

## **Beschneieung von Dauergrünland - Auswirkungen auf Pflanzenbestand, Massenbildung und Bodenstruktur**

**Kaspar Holaus und Christian Partl**

### **Synopsis**

Since the winter of 1984/85 snow has been blown on a ski run in Sölden/Tyrol at altitudes between 1360 and 2070 m above sea level. The Regional Institute for Plant Breeding and Seed Testing at Rinn undertook extensive investigations about quality and quantity of the yield of alpine meadows and different effects on the soil. The examinations took place at altitudes of 1370, 1420 and 1520 m above sea level, where artificially snowed ski runs, naturally snowed runs and sites without any skiing have been compared. We found the following tendencies:

1. On two of three altitudes we noticed a slight yield depression of the first cut. The average yield differences between artificially and naturally snowed ski pistes are negligible. Locations without any skiing showed a significantly higher productivity.
2. Increasing impact resulted in an increasing proportion of grasses with a corresponding reduction of herbaceous plants (on two of three altitudes).
3. On two of three altitudes the forage quality decreased with rising impact.
4. Increasing impact resulted in a significant shifting of species and a slight diminution of quantity.
5. Artificially snowed ski pistes presented lowest ground cover and root system according to highest soil compaction.

Artificial snowing causes detectable changes, but not in an alarming dimension. Probably the concentration of skiing will serve to those modifications.

*Beschneieung, Dauergrünland, Pflanzenbestand, Heuertrag, Futterqualität, Narbenschluf, Durchwurzelung, Bodenverdichtung.*

*Technical snowing, permanent meadows, plant composition, yield of hay, forage quality, ground cover, root system, soil compaction.*

### **1. Einleitung**

Seit den 70er-Jahren beschäftigt sich die Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung in Rinn mit Schipisten. Diese Arbeiten reichen von der Rekultivierung über die Pflege von Schipistenflächen bis zu Ertrags- und Qualitätserhebungen auf landwirtschaftlich genutzten Heimgutflächen.

Als in der 1. Hälfte der 80er Jahre in Österreich die ersten Beschneieungsanlagen errichtet wurden, stellten sich viele Fragen über die Auswirkungen der Beschneieung, und so begannen 1986 Untersuchungen auf Ertrag, Qualität und andere Parameter, um mögliche Änderungen durch die Beschneieung feststellen zu können. Dabei sollte der landwirtschaftliche Nutzaspekt im Vordergrund stehen.

### **2. Material und Methoden**

#### **2.1 Beschneieungsdaten**

Die Beschneieungsanlage wurde 1984 errichtet und ist seit dem Winter 1984/85 in Betrieb. Es wird in Höhenlagen zwischen 1360 und 2070 m ü. NN beschneie, die Mähwiesen reichen bis ca. 1600 m. Die Grundbeschneieung erfolgt während der regelmäßig auftretenden Kälteperiode in der zweiten Novemberhälfte. Der Boden ist zu diesem Zeitpunkt meist gefroren. Die Mächtigkeit der Schneedecke liegt dabei zwischen 30 cm (NE-Hänge) und an besonders exponierten Stellen einem Meter. Im Erhebungsbereich liegt sie im Durchschnitt bei 60 cm, was einem Niederschlag von etwa 240 mm entspricht. Nachbeschneieungen erfolgen soweit notwendig bis in die zweite Februarhälfte.

#### **2.2 Standortbedingungen**

Die Schipisten im Erhebungsbereich sind bis längstens Mitte April in Betrieb, die Ausaperung erfolgt mit zweiwöchiger Verspätung. Das Pflanzenwachstum beginnt im Schnitt der Jahre Anfang Mai. Bei den Pflanzenbeständen handelt es sich um Berg-Goldhaferwiesen mit unterschiedlichen Feuchtigkeitsverhältnissen. Der Boden-

typ entspricht einer reifen Braunerde mit podsoliger Dynamik und relativ hohem Lehmgehalt. Planierungen und Rekultivierungen erfolgten auf den Erhebungsflächen keine. Es überwiegt eine Ostexposition bei ungleichmäßigem Mikrorelief.

Die Jahresniederschlagsmenge beträgt 794,8 mm, wobei ungefähr 20% in den Monaten Dezember bis März und 53% zwischen April und August fallen. Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt bei 5,0°C; die Monate Dezember, Jänner und Februar weisen Temperaturen zwischen -2,3°C und -3,6°C auf. Die mittlere Dauer der Schneedecke in Sölden (1971 - 1980) beträgt 130 Tage.

(Datenquelle: Hydrographischer Dienst beim Amt der Tiroler Landesregierung)

### 2.3 Nutzung und Düngung

Die Flächen werden als zweimähdige Wiesen genutzt. Im Herbst düngen die Grundbesitzer mit Stallmist. Mineräldünger werden keine ausgebracht. Bei einem durchschnittlichen Rinderbesatz von 0,6 Großvieheinheiten pro Hektar (Durchschnitt von Sölden) besteht eine ausgesprochen geringe Nutzungsintensität.

### 2.4 Ertrags- und Pflanzenbestandserhebungen

In Höhenlagen von 1370, 1420 und 1520 m ü. NN wurde jeweils eine Teilfläche ohne Schibetrieb, eine unbeschnittene und eine beschnittene Pistenfläche ausgewählt. Einige Tage vor der Ernte wurden von jedem Standort mindestens 2 m<sup>2</sup> mit durchschnittlicher Güte geschnitten, gewogen und zur Bestimmung des Wassergehaltes je 1 kg Schnittgut entnommen. Der Anteil einzelner Pflanzenarten wurde auf einer Fläche von 15 - 20 m<sup>2</sup> in Ertragsprozenten geschätzt. Die Ermittlung der Bestandeswertzahl erfolgte nach KLAPP (1965). Dabei erhalten die futterbaulich wertvollsten Arten die Wertzahl 8, Arten, welche nicht gefressen werden, eine von 0, und giftige Arten werden mit minus 1 bewertet. Die Bestandeswertzahl (BWZ) stellt ein gewichtetes Mittel dar. Schließlich wurde noch der Narbenschuß höherer Pflanzen in Prozenten geschätzt.

### 2.5 Beurteilung des Bodens und der Durchwurzelung

Im Juli 1990 wurde noch versucht, den Einfluß des Schibetriebes bzw. der Beschneidung auf den Boden und die Durchwurzelung zu erheben. Mit einem Spaten wurden Rasenziegel herausgestochen und in einer Tiefe von 10 cm die Durchwurzelungsdichte beurteilt. Weiters erfolgte eine Bonitur der Bodenverdichtung und der Durchwurzelungstiefe mit einem Bodenprofilbohrer; die durchschnittliche Einstichtiefe betrug 50 cm.

## 3. Ergebnisse

### 3.1 Heuerträge

Nachdem bei zweimähdigen Wiesen der erste Schnitt in der Regel zwischen 60 und 65% des Jahresertrages bringt, werden die Heuerträge des 1. Schnittes der Jahre 1987 - 1992 dargestellt.

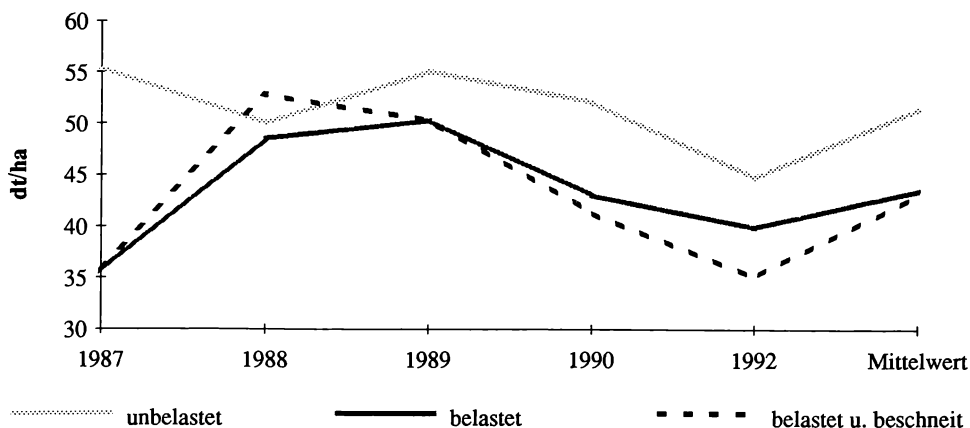


Abb. 1: Heuerträge der ersten Schnitte in dt/ha (86% TS).

Fig. 1: Hay - harvest (first cut) in 100 kg/ha (86% DM).

Die unbelasteten Teilflächen liefern Heuerträge, wie sie in derartigen Lagen zu erwarten sind. Die belasteten Teilflächen liegen um ca. 8 dt/ha darunter, das entspricht einem Minderertrag von etwa 15%. Zwischen beschneiten und nicht beschneiten Pistenstandorten konnten wir keine Ertragsdifferenzen feststellen.

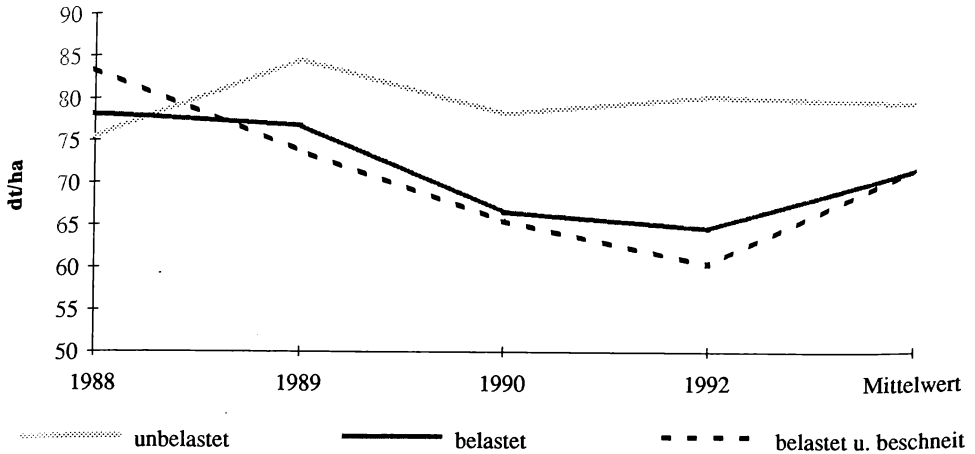


Abb. 2: Jahresheuerträge in dt/ha (86% TS).

Fig. 2: Yield of hay (per year) in 100 kg/ha (86% DM).

Wenn man nun die Jahreserträge betrachtet, ergeben auch hier die Einzeldaten kein klares Bild. Während 1988 die unbelasteten Flächen im Durchschnitt die niedrigsten Erträge brachten, zeigt sich seit 1989 das umgekehrte Verhalten.

Die Durchschnittswerte der Jahresheuerträge zeigen die gleichen Differenzen zwischen belasteten und unbelasteten Flächen wie die Ergebnisse der ersten Schnitte, auch hier sind es 8 dt/ha. Wiederum sind keine relevanten Unterschiede zwischen beschneiten und nicht beschneiten Pistenflächen festzustellen, wie sie von anderen Autoren (CERNUSKA & al. 1991, LICHTENEGGER 1992, HEGG & KAMMER 1991) auf anderen Standorten gefunden wurden.

Die Ertragsdifferenzen weisen darauf hin, daß auf diesen Standorten Mindererträge vor allem beim 1. Schnitt auftreten. Hauptgrund dafür ist sicher der spätere Vegetationsbeginn durch die spätere Ausaperung, allerdings spielen noch andere Faktoren wie Bodenaktivität und Schwächung einzelner Pflanzen eine gewisse Rolle.

### 3.2 Pflanzenbestand

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß bei den Erhebungen der landwirtschaftliche Nutzaspekt im Vordergrund stand. Auf Grund dessen erfolgten die Pflanzenbestandserhebungen in Ertragsprozenten. Auf der Höhenstufe von 1370 m zeigten sich völlig untypische Artenverschiebungen, die auch das hohe Ertragsniveau erklären.

Bezüglich der Zusammensetzung der Pflanzenbestände muß darauf hingewiesen werden, daß sie sich in Abhängigkeit von der Witterung und der Bewirtschaftung (Düngung) von Jahr zu Jahr verändert. Die unbelastete Teilfläche weist die Zusammensetzung einer Berg-Goldhaferwiese auf, und es zeigten sich zwischen 1987 und 1990 nur unwesentliche Veränderungen. Überrascht hat die Zunahme der Gräser auf den belasteten Teilflächen. Während sie ohne Beschneidung durch eine Zunahme von Goldhafer und Wiesenfuchsschwanz auf Kosten von Kräutern, Straußgras und Ruchgras erfolgte, wurde auf der beschneiten Teilfläche der Wiesenfuchsschwanz übermächtig. Weißklee und Rotklee konnten sich im belasteten Bereich gut halten. Alle anderen Arten sind auf den belasteten Flächen bis auf wenige Ausnahmen zurückgegangen. Auf den höher gelegenen Standorten ergaben sich keine so einseitigen Veränderungen der Pflanzenbestände. Sie verliefen auch teilweise anders, weitere Verschiebungen sind nicht auszuschließen.

Bei den anderen Erhebungen auf Schipisten durch unsere Anstalt nahmen überwiegend die Kräuter auf Kosten der wertvollen Gräser zu, nur bei starker Belastung entwickelte sich auf einigen Standorten ein derart dominanter Grasbestand, allerdings mit einem Übergewicht an Rotschwingel und Straußgras.

**Tab. 1:** Pflanzenbestand der 1. Schnitte 1987 und 1990 in Ertragsprozenten (1370 m).

**Tab. 1:** Plant composition at the first cut 1987 and 1990 (1370 m a. s. l.), weight - ratio.

Arten	unbelastet		belastet		belastet u. beschneit	
	1987	1990	1987	1990	1987	1990
<b>Gräser</b>	<b>66</b>	<b>65</b>	<b>64</b>	<b>75</b>	<b>70</b>	<b>82</b>
<i>Trisetum flavescens</i>	30	33	12	36	18	3
<i>Alopecurus pratensis</i>	16	16	6	24	43	76
<i>Agrostis tenuis</i>	3	1	13	2	4	1
<i>Festuca rubra rubra</i>	3	2	4	3	3	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2	1	25	1	+	+
<i>Poa pratensis</i>	6	4	1	2	+	1
<i>Poa trivialis</i>	2	2	1	1	1	+
<i>Agropyron repens</i>	1	2	+	+	+	+
<i>Dactylis glomerata</i>	3	3	2	4	-	-
<i>Phleum pratense</i>	+	1	+	2	-	-
<b>Kleearten</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
<i>Trifolium repens</i>	2	2	3	4	4	3
<i>Trifolium pratense</i>	1	1	2	2	1	1
<i>Vicia cracca</i>	+	+	1	1	+	+
<i>Vicia sepium</i>	1	1	-	+	-	-
<b>Kräuter</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>25</b>	<b>14</b>
<i>Taraxacum officinale</i>	5	4	2	2	+	+
<i>Heracleum sphondylium</i>	5	10	1	1	1	1
<i>Rumex arifolius</i>	2	4	4	2	4	+
<i>Anthriscus sylvestris</i>	3	2	1	2	+	+
<i>Ranunculus acris</i>	2	1	2	1	2	1
<i>Carum carvi</i>	1	+	5	1	2	1
<i>Achillea millefolium</i>	1	4	2	2	8	4
<i>Pimpinella major</i>	+	1	6	3	1	1
<i>Alchemilla vulgaris</i>	1	+	2	+	+	+
<i>Geranium sylvaticum</i>	1	+	1	+	1	+
<i>Myosotis sylvatica</i>	3	+	1	+	1	r
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	2	+	2	+	+	+
<i>Melandrium rubrum</i>	+	+	+	+	1	+
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+	-	1	+
<i>Lamium album</i>	1	+	-	1	+	1
sonstige Arten	3	2	+	2	3	3

**Tab. 2:** Artengruppenanteile in Ertragsprozenten zum 1. Schnitt 1987, 1990 und 1992.

**Tab. 2:** Share of plant groups at the first cut 1987, 1990 and 1992, weight - ratio.

Standort	Jahr	unbelastet			belastet			belastet u. beschneit		
		Gr	Kl	Kr	Gr	Kl	Kr	Gr	Kl	Kr
1370 m	1987	66	4	30	64	6	30	70	5	25
	1990	65	4	31	75	7	18	82	4	14
	1992	70	1	29	84	4	12	95	+	5
1420 m	1987	70	1	29	75	1	24	58	4	38
	1990	68	5	27	73	5	22	70	5	25
	1992	60	3	37	60	10	30	60	10	30
1520 m	1987	69	1	30	68	6	26	54	1	45
	1990	65	5	30	72	4	24	65	1	34
	1992	75	3	22	76	2	22	63	6	31
	Mittelwert	68	3	29	72	5	23	69	4	27

Gr ... Gräser/grasses, Kl ... Leguminosen/leguminosae, Kr ... Kräuter/herbaceous plants

Wenn wir die Mittelwerte betrachten, sehen wir auf den unbelasteten Flächen ziemlich konstante Verteilungen der Artengruppen. Auf nicht beschneiten Flächen zeigt sich eine leichte Zunahme der Gräser auf Kosten der Kräuter, bei Beschneidung verstärkt sich dieser Trend, wobei die Änderungen auf den belasteten Flächen von 1987 auf 1990 viel deutlicher waren als von 1990 auf 1992. Hauptgrund für die starke Zunahme der Gräser auf den beschneiten Pistenflächen ist allerdings der Wiesenfuchsschwanz auf der niedrigsten Teilfläche. Die oberste Höhenstufe zeigt für Gräser und Kräuter dieselbe Tendenz, im mittleren Bereich schwanken die Artengruppenanteile stark.

### 3.3 Bestandeswertzahl (KLAPP 1965)

Zur Beurteilung der Qualität der Pflanzenbestände wurden die Bestandeswertzahlen (BWZ) errechnet. In der folgenden Tabelle sind die Wertzahlen beider Schnitte der Jahre 1988 bis 1992 auf allen Erhebungsstandorten dargestellt.

Tab. 3: Bestandeswertzahlen der Jahreserträge (KLAPP 1965).

Tab. 3: Valuation of the yield (KLAPP 1965).

Standort	Jahr	1370 m	1420 m	1520 m	Mittelwert
unbelastet	1988	6,00	5,81	5,51	5,77
	1989	5,91	5,75	5,72	5,79
	1990	5,96	5,86	5,80	5,87
	1992	5,93	5,78	6,23	5,98
	Mittelwert	5,95	5,80	5,81	5,85
belastet	1988	6,25	5,49	5,59	5,78
	1989	6,26	5,49	5,78	5,84
	1990	6,40	6,01	5,70	6,04
	1992	6,23	6,01	5,98	6,07
	Mittelwert	6,28	5,75	5,76	5,93
belastet und beschneit	1988	6,59	4,95	5,35	5,63
	1989	6,54	4,65	5,53	5,57
	1990	6,59	5,61	5,49	5,90
	1992	6,76	5,76	5,63	6,05
	Mittelwert	6,62	5,24	5,50	5,79

Die BWZ der unbelasteten Teilflächen weisen absolut standortgemäße Werte auf. Verglichen mit jener der belasteten Teilflächen zeigen sich im Gesamtmittel nur unwesentliche Änderungen. Allerdings ergibt sich durch den abnorm hohen Anteil des Wiesenfuchsschwanzes (Wertzahl 7 !) auf 1370 m die Sondersituation, daß trotz zunehmender Belastung die BWZ sehr hoch liegt; dadurch wird natürlich der Gesamtmittelwert beeinflusst. Die anderen Höhenstufen zeigen eine Tendenz, wie sie von vielen Untersuchungen auf Schipisten bestätigt wird: Mit steigender Belastung sinkt die Futterqualität.

### 3.4 Artenanzahl

Verschiedentlich wurde die Befürchtung ausgesprochen, daß eine technische Beschneidung die Artenzahl verringern könnte. Bei unseren Erhebungen zeigte sich auch ein Rückgang von im Durchschnitt 31,2 Arten auf unbelasteten Flächen auf 28,4 Arten bei beschneiten Pistenflächen; unbeschneite Pistenflächen wiesen im Durchschnitt 28,3 Arten auf. Diese Änderungen sind feststellbar, aber sicher nicht dramatisch. Untersuchungen von HEGG & KAMMER (1991) sowie LICHTENEGGER (1992) kamen zu ähnlichen Ergebnissen.

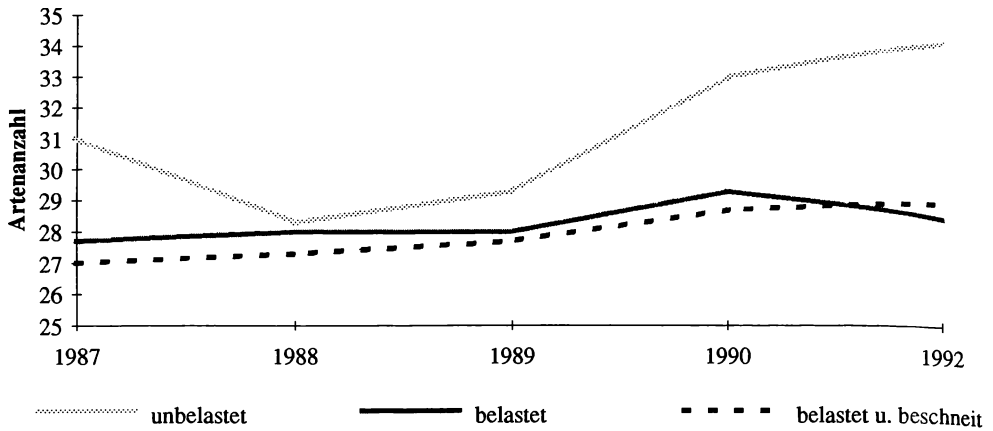


Abb. 3: Artenanzahlen der Standorte, jeweils zum 1. Schnitt.

Fig. 3: Number of species at the first cut.

### 3.5 Narbenschuß

Ein Mindestmaß an Bodendeckung zur Verhinderung von Erosionsschäden ist notwendig. Bei den Ertrags- und Pflanzenbestandserhebungen wurde daher auch der Narbenschuß in Prozent geschätzt.

Zwischen den unbeschnittenen Pistenflächen und den unbelasteten Referenzstandorten wiesen die Mittelwerte keine Unterschiede auf und lagen für Dauerwiesen mit Mähnutzung relativ hoch. Auf den beschnittenen Teilflächen hingegen war eine deutliche Verringerung des Narbenschlusses festzustellen. (vgl. CERNUSKA & al. 1991). Während der Erhebungsjahre verbesserte sich der Zustand und liegt nun in einem Bereich, in dem keine Erosionsschäden zu befürchten sind.

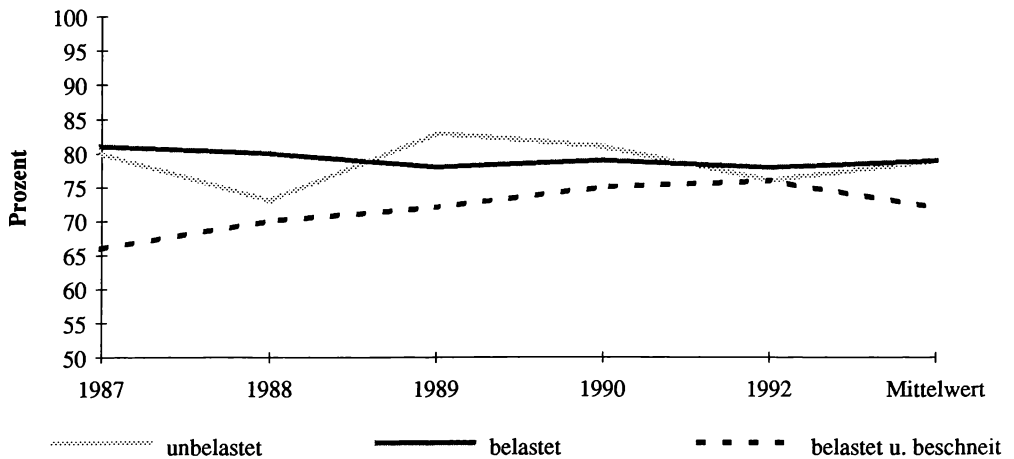


Abb. 4: Narbenschuß in Prozent zum 1. Schnitt.

Fig. 4: Ground cover in percent at the first cut.

### 3.6 Durchwurzelung

Der Durchwurzelungsintensität und Durchwurzelungstiefe kommt zumindest die gleiche Bedeutung wie der Bodendeckung zur Verhinderung von Erosionen zu. Die Durchwurzelungsintensität wurde optisch beurteilt und

benötigt. Die Durchwurzelungstiefe wurde anhand der Einstiche mit dem Bodenprofilbohrer gemessen. Bereits im Laufe der Erhebungen waren wir überrascht, daß sich bei der Durchwurzelungsintensität keine stärkeren Differenzierungen ergaben. Die Durchwurzelung nahm mit zunehmender Belastung der Böden leicht ab, jedoch in einem Ausmaß, das kaum Anlaß zur Besorgnis gibt.

Tab. 4: Durchwurzelungsintensität (1 ... sehr gute, 9 ... keine Durchwurzelung).

Tab. 4: Intensity of roots (1 ... plenty of roots, 9 ... no roots).

Standort	1370 m	1420 m	1520 m	Mittelwert
unbelastet	2,0	2,1	1,7	1,9
belastet	2,3	2,0	2,0	2,1
belastet u. beschneit	2,0	2,7	2,3	2,3

Tab. 5: Durchwurzelungstiefe in cm.

Tab. 5: Length of roots in cm.

Standort	1370 m	1420 m	1520 m	Mittelwert
unbelastet	43,0	39,0	43,0	41,7
belastet	37,0	44,0	38,0	39,7
belastet u. beschneit	35,0	31,0	35,0	33,7

Die Durchwurzelungstiefe nahm mit steigender Beanspruchung der Flächen deutlich ab, wobei auch der kleinste gemessene Wert von 31 cm eine beruhigende Tiefe darstellte. Auch CERNUSKA & al. (1991) stellten diese Tendenzen fest.

### 3.7 Bodenverdichtung

Die Bodenverdichtung wurde einerseits optisch anhand der mit dem Spaten ausgestochenen Rasenziegel beurteilt, andererseits durch die Anzahl der nötigen Schlägelhiebe, um den Profilbohrer 50 cm tief eindringen zu lassen.

Tab. 6: Eindringtiefe des Profilbohrers je Schlägelhieb in den Boden in cm.

Tab. 6: Penetration of the ground auger per stroke in cm.

Standort	1370 m	1420 m	1520 m	Mittelwert
unbelastet	10,0	5,2	5,8	7,0
belastet	4,4	6,3	5,2	5,3
belastet u. beschneit	5,0	3,4	4,2	4,2

Diese Ergebnisse weisen darauf hin, daß mit zunehmender Beanspruchung des Bodens auch die Bodenverdichtung steigt.

Nachdem die Regeneration von Bodenverdichtungen jedoch jahrelang dauert, kann nicht beurteilt werden, wie weit diese Verdichtungen durch die Beschneigung verursacht sind oder ob sie bereits vor Beginn der Beschneigung vorhanden waren.

## 4. Zusammenfassung

- 4.1 Auf zwei von drei Höhenstufen traten durch die Beschneigung leichte Ertragsdepressionen bei den 1. Schnitten ein. Die durchschnittlichen Ertragsdifferenzen zwischen beschneiten und unbeschneiten Pistenflächen waren gering. Unbelastete Referenzstandorte zeigten deutlich höhere Erträge.
- 4.2 Der Gräseranteil nahm auf zwei Höhenstufen bei steigender Belastung auf Kosten der Kräuter stark zu.
- 4.3 Auf zwei von drei Höhenstufen sank die Futterqualität bei steigender Belastung.
- 4.4 Höhere Belastung hatte eine deutliche Verschiebung der Artenanteile und eine Verringerung der Artenanzahl zur Folge.

4.5 Beschneite Flächen wiesen die geringste Bodendeckung und Durchwurzelung bei stärkerer Bodenverdichtung auf.

Unsere Untersuchungen ergaben feststellbare Änderungen durch die Beschneidung im Verhältnis zu nicht beschneiten Pistenflächen, allerdings in einem eher geringen Ausmaß. Ihren Teil dazu trug auch die höhere Konzentration des Schibetriebes auf die beschneiten Pistenflächen bei. Die Unterschiede zu den unbelasteten Vergleichsflächen waren signifikant. Für die zu anderen Autoren teilweise abweichenden Ergebnisse gibt es verschiedene Gründe:

NEWESELY stellt in CERNUSKA & al. (1991) fest, daß eine zusätzliche Beschneidung Vegetationsauflockerungen, reduzierte Durchwurzelungen und damit auch geringere Erträge mit sich bringt.

Unsere Untersuchungen bestätigten bei Narbenschuß und Durchwurzelung diese Ergebnisse, die Ertragsdifferenzen zwischen beschneiten und nicht beschneiten Pistenflächen waren jedoch zu gering, um signifikante Differenzen feststellen zu können.

LICHTENEGGER (1992) berichtet von deutlichen Veränderungen in der Artenzusammensetzung und Ertragsrückgängen auf Pisten mit zu geringer Schneedecke, häufig aufgrund abnehmender Gräseranteile. Beschneite Schipisten und unbelastete Randflächen sollen weder im Ertrag noch bei der Zusammensetzung der Pflanzenbestände stärkere Unterschiede aufweisen.

Die Ergebnisse aus Sölden wie auch viele andere Untersuchungen und Gutachten zeigen jedoch, daß Pistenflächen, egal ob beschneit oder nicht, deutlich geringere Erträge und andere Artenzusammensetzungen aufweisen als unbelastete Vergleichsflächen. Vor allem die mehrjährigen Untersuchungen bestätigten dies.

HEGG & KAMMER (1991) begründen Verschiebungen von Ertrag und Pflanzenbestand auf Magerstandorten mit dem zusätzlichen Nährstoffeintrag durch die Beschneidung (Verdrängung von Magerrasenarten, höhere Wüchsigkeit).

Die in Sölden untersuchten Flächen sind landwirtschaftlich genutztes Dauergrünland mit entsprechender Bewirtschaftung und daher nicht mit den von HEGG & KAMMER (1991) untersuchten Standorten zu vergleichen.

Die Ergebnisse der einzelnen Jahre schwankten in Abhängigkeit von Witterung und Bewirtschaftung stark. Weitere Änderungen sind nicht auszuschließen, die Erhebungen werden zur Absicherung der Ergebnisse fortgesetzt.

## **Literatur**

- CERNUSKA, A., TAPEINER, U., NEWESELY, Ch., ANGERER, H. & M. BODNER, 1991: Präparierung und Beschneidung von Schipisten aus ökologischer Sicht. - Institut für Botanik der Universität Innsbruck: 116 S.
- HEGG, O. & P. KAMMER, 1991: Auswirkung der Beschneidung auf die Pflanzendecke. - In: MOSIMANN, Th.: Beschneidungsanlagen in der Schweiz. Aktueller Stand und Trends - Umwelteinflüsse - Empfehlungen. - Geosynthese 2, Universität Hannover: 91 S.
- LICHTENEGGER, E., 1992: Einfluß der Beschneidung auf die Vegetation. - Der Förderungsdienst, 6: 152 - 159. - Bundesministerium für Land - und Forstwirtschaft, Wien.
- KLAPP, E., 1965: Grünlandvegetation und Standort. - Verlag Paul Parey, Berlin/Hamburg: 384 S.
- KLAPP, E., 1971: Wiesen und Weiden. - Verlag Paul Parey, Berlin/Hamburg: 620 S.
- KÖCK, L. & K. HOLAUS, 1989: 50 Jahre Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung in Rinn: Quantitative und qualitative Veränderungen der Vegetation durch den Einfluß des Schisportes auf Pisten und Langlaufloipen. - Eigenverlag: 223 S.
- OBERDORFER, E., 1970: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland, 3. Auflage. - Ulmer, Stuttgart: 987 S.

## **Adresse**

Dipl.-Ing. Kaspar Holaus, Dipl.-Ing. Christian Partl, Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung, Versuchsfeld 4, A-6074 Rinn.



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [23\\_1994](#)

Autor(en)/Author(s): Holaus Kaspar, Partl Christian

Artikel/Article: [Beschneigung von Dauergrünland -Auswirkungen auf Pflanzenbestand, Massenbildung und Bodenstruktur 269-276](#)