

Zur Genese erosionsbedingter *Loiseleuria procumbens* – Zwergstrauchheiden

Von Wilfried Robert FRANZ

EINLEITUNG

Großflächig ausgebildete, natürlich waldfreie z. T. stark erodierte Gemsheide-Bestände (Gemsheide-Frostböden) wurden vom Autor bei vegetationskundlichen Arbeiten im damals geplanten „Natur- und Landschaftsschutzgebiet Kärntner Nockberge“ (FRANZ in WENDELBERGER 1982, FRANZ 1985, 1986, 1989, FRANZ et. al. 1989) erstmals im Sonntagstal, einem Hochtal zwischen Falkert und Rodresnock (Moschelitzen) beobachtet (Abb. 1). In der Folge wurden neben stärker erodierten *Loiseleuria*-Heiden auch solche auf Frostbuckeln (Hummocks über Feinerde/ Torfmoosen), geschlossene Gemsheide-Relikt-Bestände mit längerer Schneebedeckung (Saulpe, Zirbitzkogel: Carici bigelowii-*Loiseleurietum procumbentis* ass. nov. Abb. 2) sowie *Betula nana*-reiche *Loiseleuria*-Heiden (Turrach, Millstätter Alpe) erfaßt (FRANZ, unveröff.).

Zwergstrauch- oder *Loiseleuria*-Frostböden

Erodierte *Loiseleuria*-Heiden der Unteralpin-Stufe (GRABHERR 1993:453 verwendet für diese Bestände den treffenden Ausdruck Zwergstrauch-Frostböden) lassen sich nach ihrer Physiognomie und der Geländemorphologie grob differenzieren in:

- 1.: Stark erodierte Bestände in ebener Lage auf humusarmen Böden, mit großen Steinpflaster-Flecken, ohne Ausbildung von Deflationsanrissen (Abb. 3).
- 2.: Stark erodierte Bestände mit markantem Steinpflaster auf schwach geneigten (ca. 2–15°) Hängen, über feinerdereichen, meist humusärmeren Böden, mit zahlreichen, meist sichelförmigen, zur Hauptwindrichtung geöffneten, 2 bis 8 (25) cm hohen Deflationsanrissen (Abb. 4).
- 3.: Bestände mit wenigen sichel- bis grubenförmigen, etwa 8–30 cm hohen Erosionsanrissen über humusreichen Böden ohne anstehende Steine auf den Erosionsflächen, meist auf (Unter)Hängen mit einer Inklination >15°, in Luv- und in Lee-Lagen, bei häufig ausgebildeter geschlossener Schneedecke.
- 4.: Getrepte bis streifenförmige *Loiseleuria*-Heiden (Diagonalgirlanden i. S. von FRITZ 1969) ohne (oder mit

Zusammenfassung:

Von den Nockbergen, der Sau- und Koralpe (Kärnten), den Seetaler Alpen (Steiermark) und aus dem Lungau (Salzburg) werden *Loiseleuria*-Heiden beschrieben, die sich durch markante, oft sichelförmige Erosionsanrisse sowie durch offene, mit kleinen Steinen gepflasterte, vegetationsarme Flächen auszeichnen. Die offenen Stellen in den Gemsheide-Beständen entstehen durch Kamm-eisbildung und nachfolgender Deflation, die auf der Saulpe bis zu 20 cm in zwei Jahren betragen kann. Einzelne Klimafaktoren, die für die Entstehung dieses Vegetationstyps kennzeichnend sind, werden von der Koralpe vorgelegt (Beobachtungszeitraum: 1990 bis 1994).

Summary:

Loiseleuria heathland on Nockberge, Saulpe and Koralpe in Carinthia/A, Seetaler Alpe in Styria/A and in Lungau, Salzburg/A is presented. The habitat is characterized by significant, sickle-shaped, incipient erosion cracks and by open areas poor in vegetation and paved with small stones. The open areas in Trailing Azalea-communities are caused by needle ice and subsequent deflation (up to 20 cm in two years on Saulpe in E-Carinthia). Specific climatic factors responsible for the origin of this vegetation type on Koralpe are presented for the observation period between 1990 and 1995.



Abb. 1:
 Stark erodierter Zwergstrauch-
 Frostboden in den Kärntner Nock-
 bergen, Sonntagstal zwischen Fal-
 kert und Roderesnock (=Moschelitz-
 en). In der Mulde mit längerer
 Schneebedeckung: Krummseggen-
 Rasen („Curvuletum“). August 1979.
 Foto: W. R. Franz

nur wenigen) Deflationsanrisse(n), auf schwach geneigten Hängen, humusreicheren/ humusärmeren Böden in Lee-Lagen unterhalb stark abgewehrter Kuppen (Abb. 5) oder unterhalb von Geländesätteln in ausgesprochenen Windgassen (Abb. 6).

ENTSTEHUNG

Ihr Vorkommen und ihre Genese verdanken diese Bestände:

Reliefbedingten, klimatischen und biogenen Faktoren:

Stark windexponierten, natürlich waldfreien sanft geneigten Kuppen, periodisch fallendem (Naß)Schnee im Herbst/ im späten Frühjahr, unterschiedlicher, fleckenhafter Schneeverteilung durch den Wind (Abb. 7), unterschiedlicher Bodendurchfeuchtung bei der Schneeschmelze, der Ausbildung von Kammeis an Frostwechseltagen verbunden mit dem „Abreißen“/ Auffrieren von Pflanzen, Steinen und Bodenteichen (Abb. 6), dem meist kleinflächigen Absterben von *Loiseleuria* durch Frosttroknis, Wind- und Eisschliff, Einfrieren in 0,5 bis 2 cm mächtigen Eisdecken, Pilzbefall (?), punktförmiger Überdüngung durch Wildlosung und der nachfolgenden Deflation;

Anthropogenen Faktoren:

Der mechanischen Zerstörung durch Pistenfahrzeuge und Schikanten (nur auf der Koralpe), dem zufälligen Betritt durch Weidevieh, dem streng lokalen Absterben der

Loiseleuria durch Rinderkot, Wildlosung und durch Steine. (Zoo-) Anthropogene Faktoren spielen bei der Entstehung lediglich eine untergeordnete, zufällige Rolle.

„Stromlinienförmigen“ Geländeformen

Sanft gewölbte Kuppen und Rücken mit schwach geneigten Hängen, auf denen *Loiseleuria*-Frostböden bevorzugt auftreten, sind nach ihrer Form ideale Stromlinienkörper. Im Idealfall werden Stromlinien auf den konvexen Oberflächen zusammengedrängt, die Strömungsgeschwindigkeit nimmt zu, gleichzeitig entsteht ein Unterdruck, so daß durch Bodenfrost aufgelockerte Erde, Pflanzen und Steinchen leicht (selten im Winter) abtransportiert werden können. Geländeunebenheiten, Pflanzenhorste, anstehende Steine usw. erzeugen Wirbel, verändern die zuvor geschilderten idealen Strömungsbedingungen und sorgen für die ungleiche Schneeverteilung im Bestand und für lokal unterschiedliche Kammeisbildungs- und Deflationsbedingungen.

KLIMA

Von den eingangs genannten Untersuchungsgebieten mit *Loiseleuria*-Frostböden liegen meist nur wenige Klimadaten vor (z.B. Windmessungen vom Zirbitzkogel - vgl. FRIEDRICH 1976), Langzeit-Beobachtungen fehlen meist überhaupt.

In jüngerer Zeit wurden dagegen auf der Saualpe in fünf Wetterstationen (in verschiedenen Pflanzengesell-

Abb. 2: Auf der Saualpe sind verschiedene *Loiseleuria*-Bestände ausgebildet. Die Gesellschaft der Gamsheide mit Starrer Segge (*Carex bigelowii*-*Loiseleurietum*) benötigt eine gewisse Schneebedeckung. Blick über diese Gesellschaft gegen den Forstofen. Kärnten, Saualpe, Forstwiesen. 19.7. 1996. Foto: W.R. Franz



Temperatur - Kennwerte

		Maximum	Minimum	Arithm. Mittel	Spannweite	Std. Abweichung	Gültige Fälle
Monat	01	7.539	-23.642	-5.299	31.181	5.196	N=5891
	02	6.374	-21.672	-6.818	28.046	6.119	N=4080
	03	8.018	-19.195	-3.362	27.213	4.947	N=6604
	04	9.597	-12.358	-2.110	21.955	4.149	N=4295
	05	13.981	-7.498	2.562	21.479	3.897	N=6673
	06	16.795	-4.025	5.904	20.820	3.558	N=5405
	07	18.153	-2.017	8.238	20.170	3.758	N=5869
	08	19.607	-2.095	9.626	21.702	3.841	N=5289
	09	15.553	-4.040	4.402	19.593	3.463	N=4129
	10	15.618	-11.124	1.030	26.742	5.041	N=4871
	11	10.625	-18.618	-2.953	29.243	4.860	N=4530
	12	9.061	-19.885	-5.841	28.946	4.901	N=7131
Gesamt		19.607	-23.642	.404	43.249	7.091	N=64767

Tab. 1:
Koralpe (2140 m): Monats-Luft-
temperaturen in °C: Maxima,
Minima, Mittelwerte,
(Zeitraum: 1990-1994)

schaften und unterschiedlicher Höhe) Lufttemperatur-, Windgeschwindigkeits-, Globalstrahlungs-, Niederschlags- und Verdunstungswerte im Beobachtungszeitraum Mai 1988 bis Oktober 1988 (z. T. bis Oktober.89) erfaßt (STÜTZER 1992).

Die nachstehenden Klimadaten von der Koralpe in 2140 m NN (Ost-Kärnten) wurden während der Jahre 1990-1994 vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung aufgezeichnet und zur Veröffentlichung freigegeben, die statistische Auswertung der Messungen erfolgte durch G. Wolf mittels SPSS Programm.

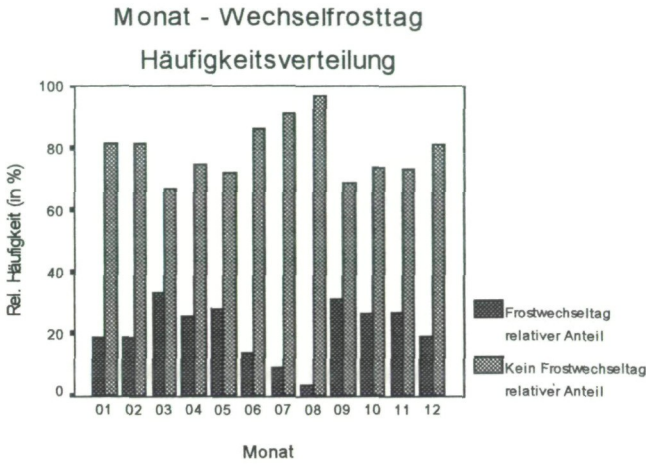
Messgerät:

Der Windgeber ist ein Hochgebirgsgeber der Fa. Kroneis, Wien, Type 262 PRH. Er ist mit beheizten Keramikschalen ausgestattet, die ein Zufrieren der Messeinrichtung verhindern bzw. zumindest verzögern sollen. Die einzelnen Parameter werden alle 3 Sekunden erfaßt, gemittelt und alle 30 Minuten registriert (Semmelrock mndl.). Die %-Angaben in den Tabellen beziehen sich stets auf gültige Messungen

LUFTTEMPERATUREN

Die Lufttemperaturdaten sind bis auf einige Geräteausfälle gut erfaßt. Die Temperaturmittelwerte für die Monate Juni und August sind auf der Koralpe um rund 1,5°C höher als die von STÜTZER (1992:98) für das Loiseleurietum auf der Saualpe ermittelten (in 50 cm Höhe gemessenen) Temperaturwerte.

Kammeisbildung ist grundsätzlich nicht streng an die periglaziale Höhenstufe gebunden, sondern tritt in unserem Klima unabhängig von der Höhenlage dort auf, wo nach



Tab. 2 :

Koralpe (2140 m s.m.) : Anzahl der relativen Häufigkeit (in%) von Wechselfrostdagen / nicht Wechselfrostdagen je Monat (1990-1994).

Beseitigung der schützenden Vegetationsdecke und ausreichender Durchfeuchtung des Oberbodens Frost und Frostwechsel auftreten (FRITZ 1976:249).

Nach eigener Beobachtung tritt Kammeis häufig nach Schneefällen im Spätsommer, im Herbst und im Späthfrühling auf, wenn der nasse (manchmal fleckig verteilte) Schnee schmilzt und den feinerdereichen Boden befeuchtet.

Bei Lufttemperaturen unter 0°C bilden sich (besonders bei nächtlicher Austrahlung) wenige cm unter der Bodenoberfläche senkrecht stehende bis 7 cm lange Eiskristalle, die Pflanzen vom Boden abheben und abreißen können. Gleichzeitig werden Steine und Erdteilchen vom Kammeis oft bis zu 4 cm über die Boden-Oberfläche gehoben. Nach Abschmelzen des Eises sinken die Steine wieder zurück und lagern sich oft zu einem schützenden Steinschuttpanzer zusammen. Innerhalb geschlossener *Loiseleuria*-Bestände



Abb. 3:

Erosions-Loiseleurietum ohne Windanrisse in ebener Lage. Im Umkreis der größeren Steine hält sich der oft abgewehrte Schnee am längsten. Durch Kammeis werden Steinchen, Feinerde und Humus aufgefroren. Die Steine bilden einen Schuttpanzer, die Feinerde und der Humus werden vom Wind ausgeweht. Oberkärnten, Mirnock bei Spittal/Drau . 7.8. 1988. Foto: W. R. Franz



Abb. 4:
Kärnten, Saualpe, Forstalpe, Schuttpanzer-Loiseleurietum mit Deflations-Sicheln. ca. 2040 m s. m., 19. 7. 1996. Foto: W. R. Franz

Tab. 3:
Windgeschwindigkeiten in km/h
Koralpe (2140 m, NN).
Beobachtungszeitraum 1990–1994.

kommt es seltener zur Kammeisbildung mit Hebung und Zusammenlagern von Steinchen innerhalb der (noch geschlossenen) Vegetationsdecke.

In den Kärntner Nockbergen wurden im Sonntagstal Kammeisbildung auch an der markanten Grenze zwischen z.T. beschatteten/besonnten *Loiseleuria*-Frostböden nachgewiesen (Wechselfrost bedingt durch die spezielle topographische Situation), die Temperaturunterschiede (Sonne/Schatten) betrugen am 2. 11. 1984 um 12.00 Uhr mehr als 10° C.

Die Zahl der Wechselfrosttage (mit kurzfristig aufeinanderfolgenden Temperaturwerten $\geq 0^{\circ}\text{C}$ bzw. $\leq 0^{\circ}\text{C}$) ist in den Monaten März bis Mai und September bis November naturgemäß am größten (vgl. Tab. 2). Im August sinken die Temperaturen relativ selten unter 0°C sodaß in diesen Monaten auch selten Kamm-Eis (außer nach Schneefällen) oder geschlossene dünne Eisplatten gebildet werden können. In den Wintermonaten steigen die Temperaturen selten über 0°C , das Schmelzwasser für die Eisbildung fehlt bei diesen Temperaturverhältnissen.

WIND

Die starke Windwirkung auf der Kor- und Saualpe, den Seetaler Alpen und in den Nockbergen kann mit der Exponiertheit dieser Berge erklärt werden. Die Gipfelbereiche sind stets baumfrei (für die Saualpe vgl. STÜTZER 1992), die Erniedrigung der Baumgrenze ist eine Folge des starken Windeinflusses („Gipfelphänomen“ nach SCHARFETTER 1938: 138).

Am Zirbitzkogels (Stmk.) konnte FRIEDRICH (1976) 175 Wind-Tage (mit Spitzen über 65 km/h) nachweisen, der windreichste Zeitraum reicht vom November bis März; auf der Koralpe sind die Windgeschwindigkeiten und Spitzen-

		Maximum	Minimum	Arithm. Mittel	Std. Abweichung	Gültige Fälle	Anz. der Fälle
Monat	01	72.090	.000	21.215	15.864	N=5819	5951
	02	68.555	.000	20.233	12.762	N=3758	4080
	03	71.114	.000	17.725	12.582	N=6131	7440
	04	70.762	.000	14.656	12.699	N=4233	4320
	05	72.025	.000	16.671	11.663	N=6618	7440
	06	68.015	.000	16.296	11.284	N=5398	7200
	07	91.012	.032	15.837	11.621	N=5867	5952
	08	60.124	.065	12.774	10.031	N=5287	7440
	09	54.774	.000	15.732	10.219	N=4131	4320
	10	86.645	.000	14.418	11.914	N=5433	7440
	11	69.199	.000	16.995	12.635	N=5240	7200
	12	71.932	.000	17.028	13.823	N=5052	7440
Gesamt		91.012	.000	16.633	12.573	N=62967	76223



windgeschwindigkeiten nur in den Monaten August und September geringer (vgl. Tab. 3 und 4).

STÜTZER (1992: 112) führt auf der Saualpe an 5 Meßstationen über mehrere Wochen Windwegmessungen durch und stellt in der Station im Loiseleurietum im Gipfelbereich (2020 m) durchschnittliche Windgeschwindigkeiten von 3,5 m/sec fest. Mit 6.4 m/sec. sind die durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten der amtlichen Meßstellen wesentlich höher, sie wurden allerdings nicht in bodennahen Luftschichten, sondern in 2 m Höhe am Zirbitzkogel (2396 m) gemessen (STÜTZER l.c.).

Die Tabelle 4 zeigt die Spitzenwindgeschwindigkeiten von der Koralpe. Lediglich in den Monaten August und September wurden keine Spitzenböen registriert, in den Monaten Jänner und Dezember treten Spitzenwindgeschwindigkeiten zwar selten, aber regelmäßig auf. Die Geschwindigkeiten sind so groß, daß z. B. beim Bau der Raderanlage („Goldhaube“) auf der Koralpe ein gut befestigter Bau-Kran (nach Ablagerung von Eis und Schnee) aus seiner Verankerung gerissen und ins Kar geschleudert wurde (Ing. Wolffried Dietrich, Klagenfurt, mündl.Mitt.).

Der primäre Einfluß des Windes auf *Loiseleuria*-Frostböden und auf andere *Loiseleuria*-Bestände besteht, wie bereits erwähnt, vor allem in der unterschiedlichen Schnee-Verteilung in den Zwergstrauchheiden. Große Bedeutung dürfte auch dem Windschliff zukommen.

Abb. 5: Getreppte, streifenförmig angeordnete *Loiseleuria*-Heide in Lee-Lage. Kärnten, Saualpe, Forstwiese 2040 m. Im Hintergrund markante Felsformation („Ofen“). Rechts im Bild: A. Schriebl und H. Gutschi. 28. 7. 1996. Foto: W. R. Franz

Tabelle 4:
Spitzenwindgeschwindigkeiten in
km/h in einzelnen Monaten und
Jahren auf der Koralpe.

Jahr	1990	1991	1992	1993	1994
Monat					
Jänner	-	-	170,4	163,5	163,1
Februar	-	-	85,4	100,0	157,4
März	88,6	97,9	82,2	160,3	123,5
April	-	-	160,3	173,6	179,4
Mai	160,6	106,7	78,7	98,0	80,3
Juni	78,7	88,6	155,2	168,5	93,9
Juli	94,0	170,5	67,0	96,8	-
August	77,1	87,3	93,9	87,9	-
September	80,0	-	82,3	93,3	-
Oktober	165,3	71,7	175,8	155,5	66,0
November	167,6	104,1	86,0	78,4	82,9
Dezember	-	162,8	173,9	166,9	168,2

Bei Temperaturen unter 0° und entsprechender Luftfeuchtigkeit können die vom Wind transportierten Eiskristalle ihre erodierende Wirkung entfalten. Dabei werden nicht nur die sichelförmig geöffneten Windkliffs, sondern auch ungeschützte Pflanzenteile stark erodiert (Abb. 9)

DEFLATIONSWIRKUNG

Dauer der Windeinwirkung, Windrichtung und Windgeschwindigkeit sind entscheidend für die Deflation. In den Nockbergen konnte beobachtet werden, daß z.B. Steinchen (Volumen bis zu etwa 2 cm³, Gewicht zwischen 4,9 g und 7,6 g), abgebrochene Ästchen von *Loiseleuria*, Flechten etc. nach vorausgegangener kammeisbedingter Auffrierung durch den Wind abtransportiert werden können (FRANZ 1986: 73).

Von der Raxalpe (Niederösterreich) wird die rezente Rasenschälung in einer bis zu 30 cm mächtigen Boden-
decke (in +- ebener Lage) und eine sekundäre Besiedelung
eines windresistenten Schuttpanzers durch *Carex firma*

Abb. 6:
Diagonalstreifen sind das Resultat
aus Deflation in der Hauptwindrich-
tung und neigungsbedingter solif-
luidaler Materialabwanderung in
der Falllinie. Die Schafe nützen
diese Fläche kaum als Weide (an
Saponaria pumila wurde nach Art
einer Übersprungshandlung gefres-
sen). Salzburg, Steinbach-Sattel,
2042 m; 9.1984. Foto: W. R. Franz





beschrieben. Die Deflation beträgt in dieser Rasendecke nach vergleichenden Beobachtungen über mehrere Jahre hindurch nur wenige mm pro Jahr (FRITZ 1976:272, Bild 3).

Zur direkten Messung der Deflation wurden auf der Saualpe/ Forstalpe am 28. 7. 1996 an mehreren sichelförmigen Windanrissen jeweils 2 bis 3 U-förmige Torstahl-Bügel an den Kanten der Luv-seitigen Deflationsterrassen sowie am Lee-Rand der zusammenhängenden *Loiseleuria*-Teppiche 35-40 cm tief eingeschlagen und genau vermessen. Insgesamt wurden mehrere in verschiedene Himmelsrichtungen geöffnete, subjektiv ausgewählte Deflationsterrassen vermarktet, vermessen, fotografiert und gefilmt. Auf die Verwendung von Aufnahmerahmen mit Netzquadraten wurde aus technischen Gründen vorerst verzichtet.

Aus Zeitmangel konnte erst eine der oben genannten Probeflächen am 6. 1. 1999 von Ing. Hugo Gutschi (St. Margarethen i. Lav.) besucht werden.

Die größte Erosion wurde an einer nach NW geöffneten „Windsichel“ an einem wenige Grad geneigten Hang festgestellt: in 2 Jahren und 4 Monaten wurden an einem Bügel 15, an einem anderen 20 cm (!) *Loiseleuria*-Heide (samt Boden) abgetragen, während der unregelmäßige *Loiseleuria*-Zuwachs im Lee lediglich 3 bis 6 cm betrug.

**Abb. 7: Die unterschiedliche Schneeverteilung, bedingt durch die Vegetation und Geländeebenenheiten, führt beim Schmelzen zu unterschiedlichen Durchfeuchtung des Bodens und zur Kammeisbildung bei Wechselfrost. Saualpe, Forstalpe, ca. 2040 m; 6. 1. 1999.
Foto: H. Gutschi**



Abb. 8: Kammeis entsteht unter Wechselfrostbedingungen im gut durchfeuchteten Boden. Es kann sowohl die Vegetation zerstören, als auch Steine und Erde an die Oberfläche heben. Der Wind verbläst den Humus/die Feinerde, – zurück bleibt ein vegetationsarmer Schuttpanzer, der hauptsächlich von Moosen, Krustenflechten und einigen Blütenpflanzen besiedelt werden kann. Kärnten, Nockberge, Sonntagstal zwischen Falkert und Moschelitzen. 3. 11. 1984 12.00 Uhr. Foto: W. R. Franz

Mit diesen Messungen ist auch die von BÖHMER (1998:43) ausgesprochene Vermutung: Gernsheide- „Wind-sicheln“ ... „werden luvseitig abgehobelt und wachsen lee-seitig weiter “ eindrucksvoll bestätigt.

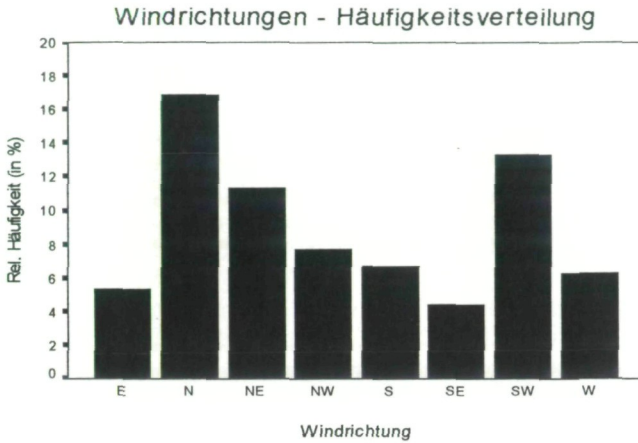
WINDRICHTUNG

Aus den Tabellen 5 und 6 sind die vorherrschenden Hauptwindrichtungen N, NE und NW bzw. SW ersichtlich. Im Gelände spiegelt sich an entsprechend exponierten Hän-gen die Hauptwindrichtung meist im Vorkommen einer

Windrichtungen - Häufigkeitsverteilung

		Abs. Häufigkeit	Rel. Häufigkeit
Windrichtung	E	4051	7.4%
	N	12848	23.6%
	NE	8578	15.7%
	NW	5820	10.7%
	S	5046	9.2%
	SE	3340	6.1%
	SW	10106	18.5%
	W	4763	8.7%
Gesamt		54552	100.0%

Tab.5.
Häufigkeit der verschiedenen Wind-
richtungen (Koralpe: 1990-1994)



Tab. 6.

Häufigkeit der verschiedenen Windrichtungen auf der Koralpe (1990–1994).

Die größte Zahl der Messungen entfiel auf Winde aus N- und SW-Richtung.

größeren Zahl von sichelförmigen Erosionsanrissen wider, die bevorzugt zur Hauptwindrichtung geöffnet sind. Mit einer geringfügigen – im Gelände oft nicht so deutlichen sichtbaren Änderung der Exposition, ändert sich auch meist die Öffnungsrichtung der sichelförmigen Erosionsanrisse (Windsicheln). Entsprechende Übergänge (mit nicht eindeutiger Zuordnungsmöglichkeit der Öffnung der Sicheln) konnten ebenfalls beobachtet werden.

SOZIOLOGIE/ VEGETATIONSENTWICKLUNG

Kryoturbations- und deflationsbedingte Zwergstrauch-Frostböden bilden ein typisches Vegetationsmosaik aus meist fleckig oder streifenförmig angeordneten *Loiseleuria*-Zwergsträuchern mit Pionierpflanzen auf vegetationsarmen, offenen Stellen (Deflationswannen, Schuttpanzer, Steinpflasterflächen und –streifen).



Abb. 9: Windschliff an *Loiseleuria*-Stämmchen. Vom Wind transportierte Eiskristalle legen ungeschützten Pflanzenteile frei. Kärnten, Millstätter Alpe, Kampelnock. 8. 1980. Foto: W. R. Franz

Auf den offenen Stellen siedeln besonders Pionierpflanzen z.B.: *Polytrichum piliferum*, Wurmflechte, *Thamnolia vermicularis*, Erd- und Krustenflechten oder Samenpflanzen wie z. B. Felsen-Straußgras, *Agrostis rupestris*, Echter Speik, *Valeriana celtica* ssp. *norica*, Zwerg- und Klebrige Primel, *Primula minima*, *P. glutinosa*, Zwerg-Seifenkraut, *Saponaria pumila*, Ähren-Hainsimse, *Luzula spicata*, und in den Nockbergen auf nicht zu saurem Gestein (nur im Sonntagstal) der Wulfen-Mannsschild, *Androsace wulfeniana*.

Viele dieser Pflanzen sind einerseits resistent gegen kurzfristige Austrocknung und gegen den starken Windeinfluss, benötigen aber andererseits eine gewisse Feuchtigkeit, die sie auf den Deflationsflächen und kleinen Deflationswannen u. a. durch die längere Schneebedeckung erhalten.

Leeseitig und von den Seiten her werden diese offenen Stellen wieder von *Loiseleuria* überwachsen, bis sie nach einigen Jahren (?) wieder völlig verwachsen, um später abermals durch den Wind erodiert zu werden.

Nach anthropogener Trittbelastung, bei der die *Loiseleuria*-Vegetationsdecke zerstört wurde, konnte STÜTZER (1998: 513) ein Vordringen der Gemsheide von der Seite in die offene Fläche nachweisen, wobei wegen der geringen Biomassenproduktion von 0,05 bis 0,08 kg/m² eine Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes in 10-15 Jahren erwartet wird (STÜTZER l.c.).

Wegen ihrer Physiognomie werden unsere stark erodierten *Loiseleuria*-Bestände vorläufig zu den Zwergstrauch-Frostböden (*Gymnomitrio concinnati*-*Loiseleurietum procumbentis* GRABHERR in GRABHERR & MUCINA (1993: 453) gestellt, mit dem sie floristisch bis auf das Moos *Gymnomitrium concinnatum*, weitgehend übereinstimmen.

Aus Platzgründen soll die soziologische Tabelle mit über 100 Aufnahmen in einer anderen Arbeit veröffentlicht werden.

Dank:

Für die Bekanntgabe der Klimadaten und die Möglichkeit, diese veröffentlichen zu dürfen, sei dem Amt der Steiermärkischen Landesregierung, im Besonderen Herrn Dr. Gerhard Semmelrock (Graz) gedankt. Herr Mag. Dr. Gert Wolf (Klagenfurt) unterzog sich der großen Mühe, die z.T. unvollständigen Klimadaten so vorzubereiten, daß sie von ihm mit dem SPSS-Programm durchgerechnet und die Diagramme erstellt werden konnten. Den Herren Ing. Hugo Gutschi und Dr. Adolf Schriebl (St. Margarethen i. Lavanttal) sei für die gemeinsamen Exkursionen auf die Sau- und Koralpe, für die anregenden Diskussionen sowie die große

Hilfe bei den Vermessungsarbeiten gedankt. Ing. Gutschl besuchte auf mein Ersuchen die Saualpe auch im Winter und erstellte eine umfassende Fotodokumentation. Nicht zuletzt sei Herrn Mag. Friedrich J. Kofler für die englische Zusammenfassung gedankt.

LITERATUR

- BÖHMER, Hans Jürgen (1998): Die Windheiden der Saualpe.- Geozentrum Hüttenberg/Kärnten. Mitteilungen 4. Heft: 43. Knappenberg
- FRANZ, W. R.(1982) in WENDELBERGER, G. (1982) : Nockalm - Schaffung von Natur- und Landschaftsschutzgebieten.- Unveröff. Gutachten über das durch eine Volksbefragung 1980 zum Schutzgebiet vorgeschlagene Gebiet der Nockberge.- Liegt zur Einsichtnahme beim Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. Naturschutz.
- FRANZ, W. R. (1985): Beobachtungen zum deflations- und krypturbationsbedingten Formenschatz Islands.- Der Karinthian 93: 263-272, Klagenfurt.
- FRANZ, W. R.(1986): Auswirkungen von Wind, Kammeis und anderen abiotischen Faktoren auf verschiedene Pflanzengesellschaften im Kärntner Natur- und Landschaftsschutzgebiet " Nockberge".- Sauteria 1: 65-88, Salzburg.
- FRANZ, W. R.(1986): Auswirkungen von Wind, Kammeis und anderen abiotischen Faktoren auf verschiedene Pflanzengesellschaften im Kärntner Natur- und Landschaftsschutzgebiet " Nockberge".- Sauteria 1: 65-88, Salzburg.
- FRANZ, W. R., HARTL & LEUTE, G. H. (1989): Botanik. pp 30–132. In FRITZ, A. (Red.): Nationalpark Nockberge. – Klagenfurt, Naturwissenschaftlicher Verein f. Kärnten.
- FRITZ, P. (1969): Vergleichende Untersuchungen der rezenten periglazialen Region im Kristallin und Kalk der Ostalpen (Schneeberger Alpen, Hochschwab, Dachstein, Hochwechsel, Schladminger Tauern, Sadnig-Gruppe).- Diss. Univ. Wien, 448 pp.
- FRITZ, P. (1976): Gesteinsbedingte Standorts- und Formendifferenzierung rezenter Periglazialerscheinungen in den Ostalpen.- Mitt. Österr. Geogr. Ges. 118, II: 237-273. Wien
- GRABHERR, G.(1993): *Loiseleurio-Vaccinietea*.- pp. 447-459. In: GRABHERR, G. et L. MUCINA (Eds.) : Die Pflanzengesellschaften Österreichs, II : Natürliche waldfreie Vegetation.- Jena-Stuttgart-New York: G. Fischer.
- SCHARFETTER, R. (1938): Das Pflanzenleben der Ostalpen.- 419 pp. Wien.
- STÜTZER, A. (1992): Die Waldgrenze und die waldfreien Hochlagen der Saualpe in Kärnten.- Diss. Uni. Erlangen.- X, 156 pp., Erlangen.
- STÜTZER, A. (1998): Beobachtungen zur natürlichen Regeneration einer anthropogenen Trittfläche im *Loiseleurio-Cetrarietum* auf der Saualpe.- Carinthia II, 188./108.: 513-518. Klagenfurt.

Anschrift des Autors:

Mag. Dr. Wilfried Robert Franz
Am Birkengrund 75,
A-9073 Klagenfurt-Viktring.
e-mail: w.franz@carinthia.com

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [189_109](#)

Autor(en)/Author(s): Franz Wilfried Robert

Artikel/Article: [Zur Genese erosionsbedingter Loiseleuria procumbens-Zwergstrauchheiden 267-279](#)