

## DIE VEGETATION DER FROSTMULDE SMREČJE (TRNOVSKI GOZD)

Mitja ZUPANČIČ

Der vorliegende Aufsatz ist lediglich ein vorläufiger und unvollständiger Bericht über die Untersuchungen der Fichtenwälder in den Frostlagen der dinarischen Gebirgskette Sloweniens, die Trnovski gozd und das Gebirge von Snežnik umfasst. Es wurde ergründet, dass in dieser Gebirgswelt drei verschiedene Typen von Frostlagen-Fichtengesellschaften zum Vorschein kommen, die wir nun aufgrund reicher Erfahrungen und wissenschaftlichen Ermittlungen europäischer Forscher, insbesondere des Nestors der modernen Pflanzensoziologie BRAUN-BLANQUET'S und seiner Mitarbeiter hauptsächlich in zwei Gesellschaftsgruppen einteilen. Die erste von der drei obenerwähnten Pflanzengesellschaften reihen wir in die subalpinen Fichtengesellschaften ein, die floristische und ökologische Eigenheiten aufweist. Die anderen zwei reihen wir in die montanen Fichtengesellschaften ein und beide haben gleichfalls ihre besondere floristische Kennzeichnung und spezifische ökologische Bedingungen. Keine der drei Gesellschaften baut eine Vegetationsstufe auf, sie sind vielmehr azonal. Wir stellen diejenige Assoziation mit ihrer mikroklimatischen, edaphischen und floristischen Eigenheiten vor welche die Frostlagen in Trnovski gozd ansiedelt. Die Untersuchungen des erwähnten Vegetationsproblems gehen weiter, besonders im Sinne einer ausführlichen Vergleichung unserer Gesellschaften mit den anderen Fichtengesellschaften in Europa.

### Die ökologischen Verhältnisse

Im Trnovski gozd gibt es mehrere Frostlagen, von denen zwei Arten unterschieden werden: die ausgeprägten Frostlagen in der Form einer einige zehn bis hundert Meter tiefen Mulde, von kleinerem Umfang und morphogenetisch durch Karsterscheinungen entstanden. Hinzu gehören: Smrekova draga, Paradana, Bukovec und die Frostlagen der Karstdolinen auf grösseren Flächen mit etwas gemilderten Extremen, pfannenförmig, und über welche sich Gipfel erheben und sie abschliessen. Sie sind mit pleistozänem Lehm bedeckt, mit Hornsteinstücken vermischt, oder aber ist der Kalkstein mit Schichten und Knollen aus Hornstein vermischt. Zu diesen zählt man Smrečje, Velika Lazna und Mala Lazna.

Die Karstdoline Smrečje (1020—1090 m) liegt im südwestlichen Teil von Trnovski gozd. Sie mündet in das einheitliche muldenartige Feld mit Velika Lazna; die beiden gehen ohne eigentlichen Abgrenzungskamm ineinander über.

Diese Ebene mit ihren zahlreichen Karstdolinen vereinzelt Kämme, steinigen Terrassen und kleinen Erhöhungen ist von 100 bis 400 m hohen Erhöhungen umgeben, die der Form nach abgerundet, kuppen- und kegelförmig sind und tragen reiche Reliefformen ihrer Abhänge.

Die Karsthochebene des Trnovski gozd ist sehr reich an Niederschlägen (von 2000 bis 3000 mm pro Jahr). Die ergiebigen Niederschläge sind durch das ganze Jahr günstig verteilt, obwohl sie in den Sommermonaten (Juli, August) am spärlichsten sind. Die meisten fallen als Schnee.

Die jährliche Durchschnittstemperatur beträgt 5° C. Die Temperaturen variieren stark, sowohl zwischen den warmen und kühlen Lagen als auch wegen der Nano- und Mikroreliefformen, die hier ausserordentlich bewegt sind. Niedrige Temperaturen treten durch das ganze Jahr auf in Erdbodeneinsenkungen, wie tieferen Trichtern, Karstdolinen und Mulden, sowie in jenen Dolinen, in welchen sich wegen ihrer Abgeschlossenheit mit Kämmen, Rücken und Höhen die kühle Luft, die keinen Ablauf hat, niederlegt. Dorthin sammelt sich nachts die abgekühlte schwerere Luft, füllt diese Depressionen und hält sich einige Meter vom Boden auf. In diesen Gebieten, die man Frostlagen nennt, besteht die Gefahr des Spätfrosts zu Beginn, und der Frühherbstkälte gegen Ende der Vegetationsperiode. Auch während der eigentlichen Vegetationssaison kann man niedrige Temperaturen erwarten, die um mehrere Grade niedriger sind als in der Umgebung und die manchmal dem Gefrierpunkt nahekommen. Nebst den niedrigen Lufttemperaturen bestehen auf den Frostlagen auch niedrigere Bodentemperaturen, verursacht durch eine andere geologische Unterlage oder die Bewegtheit des Mikroreliefs des Bodens.

Das Klima von Trnovski gozd ist dinarisch-kontinental (mässig humid bis humid) mit dem Einfluss des Submediterrans einerseits und der Alpen andererseits. Dazwischen hat sich eine Reihe von lokalen klimatischen Besonderheiten entwickelt, die zusammen mit einem bewegten Relief auf die Buntheit der Vegetationsdecke ihren Einfluss haben.

Es möge besonders darauf aufmerksam gemacht werden, dass wir in Smrečje mikroklimatische Messungen der Lufttemperatur, des Bodens und der Luftfeuchtigkeit jede Stunde im Laufe der Vegetationssaisons in den Jahren 1972 und 1973 durchgeführt haben.

Die oberjurassischen Schichten bauen grosse Flächen im westlichen Teil von Trnovski gozd auf und befinden sich am westlichen Rande von Smrečje sowie von Velika und Mala Lazna. Hier erscheinen sie als graubraune, dünne, plattenförmige Kalksteine mit Hornsteinzwischenschichten und -knollen. Der breite Boden von Smrečje und Velika und Mala Lazna ist mit abgelagertem Lehm, vermischt mit grösseren scharfkantigen Hornsteinstücken, überdeckt. Die Stärke dieser abbruchteile erreicht rund 6 m und ist sehr wahrscheinlich der Solifluktion zuzuschreiben. Der Lehm und die Hornsteinstücke sind durch Verwitterung des braunen Unter- bis Mitteljura-Oolithkalksteins, der am Ostrand von Smrečje, Velika und Mala Lazna liegt, und des Oberjurakalksteins, der Kalksteinschichten enthält und von allen anderen Seiten Smrečje, Velika und Mala Lazna umgibt, entstanden.

In den Frostmulden von Smrečje, Velika und Mala Lazna, wo die Kalkgrundlage mit kolluvialen Auftragungen überdeckt ist, die unlösbaren Restkalkstein und ein Quarzskelett enthält, entwickelte sich ein podsolierter Braunboden. Der Boden ist tief bis mitteltief, jedoch physiologisch seicht,

lehmtonartig und zusammengeschlagen. Der Horizont ist aber trocken, lehmig und staubig. Unter der teilweise zersetzten organischen Materie befindet sich ein aschgrauer ausgebleichter A<sub>2</sub>-Horizont. Der B-Horizont reicht bis 60 cm und mehr, er ist dicht und zusammengeschlagen, ziemlich skelettartig und es gibt darin fast keine Wurzeln. Am sauersten sind die Horizonte A<sub>1,2</sub> und A<sub>2</sub> (pH in H<sub>2</sub>O ist 3,78, pH in KCl 2,96); darum zählt man diesen Boden unter die sauersten. Die biologische Aktivität des Bodens ist sehr gering. Der Boden ist schlecht wasserdurchlässig und bei grösserer Durchlichtung des Bestandes findet man seichte, versumpfte Depressionen, welche von feuchtigkeitsliebenden und kältersistenteren Moosen bewachsen werden.

Die palinologischen Untersuchungen umfassten eine Pollenanalyse des Waldbodens. Zu diesem Zweck hat man an mehreren Stellen in Smrečje, Mala und Velika Lazna jeweils 30 cm des Erdbodenprofils mit erdiger Unterlage mit feinem und rohem Humus entnommen. Alle Profile waren fruchtbar, was schwer zu erwarten war.

Im allgemeinen kann man feststellen, dass die Entwicklung des Waldes auch hier nach der festgesetzten Reihenfolge der Entwicklungsphasen der Kiefer, der Fichte, der Mischwälder der Buche und der Eiche sowie der Tannen-Buchen-Mischwälder verlaufen ist, was die bisherigen palinologischen Untersuchungen in Slowenien beweisen.

Man kann mehr oder weniger berechtigt schliessen, dass hier ein Tannen-Fichtenwald mit beigemischter Buche stockte, in welchem die Fichte vorherrschte, oder aber, dass es sich hier sogar um den reinen Fichtenwald handelte. Eine grosse Menge von *Dryopteris*-Sporen leitet uns zu der Annahme, dass in der Vergangenheit wahrscheinlich zu einer Naturkatastrophe oder einem Kahlschlag gekommen ist; in der ersten Regenerationsphase hat sich wegen adaphischer und lokalklimatischer (mikroklimatischer) Verhältnisse der Fichtenwald in einer mehr oder weniger gleichen Form als man ihn heute sieht, entwickelt. Das heutige Alter dieses Bestandes ist etwa 200 Jahre. Die Entwicklung und das Alter des Bestandes überzeugen uns, dass dieser keine Fichtenkultur ist.

### Die Vegetation der Frostmulde Smrečje

In den beschriebenen ökologischen Verhältnissen hat sich die spezielle Phytozönose ausgebildet, die als Assoziation der Fichte und der Weisslichen Hainsimse (*Luzulo albidae-Piceetum*) dargestellt wird.

#### Die floristische Zusammensetzung und der soziologische Aufbau der Gesellschaft

Der soziologischen Struktur nach ist die Gesellschaft in diagnostische Gruppen gegliedert worden, die die Gesellschaft in Kenn- und Trennarten einteilen, und dann in drei grössere Gruppen, u. zw. in Kennarten für Fichtenwälder, für Hochstauden und für Buchenwälder. Die pflanzensoziologische und ökologische Analyse der diagnostischen Gruppen erweist, dass die Gesellschaft grösstenteils aus »piceetalen« Arten aus einer um die Hälfte kleineren Auschl der »fagetalen« Arten zusammengesetzt ist. Die Fichtenwäldarten sind

azidophil und mesophil oder subhygrophil, die der Buchenwälder aber subneurophil-subhygrophil. Angesichts der ökologischen Natur der beiden Gruppen kann man also schliessen, das die behandelte Gesellschaft physiognomisch und soziologisch ziemlich einheitlich ist.

Für die lokalen Assoziationskennarten haben wir die folgenden Arten ausgewählt: *Luzula albida*, *Luzula pilosa* und *Plagiochila asplenioides* var. *major*, die ökologisch einander ähnlich sind und welche einen mässig frischen, nährstoffarmen, sauren bis mässig sauren, mit Basen schwach gesättigten, sandigen und skelettartigen, unter lockerem, moderigem Humus liegenden Boden bewachsen. Die beschriebenen Arten sind also azidophil-subhygrophiler Natur.

Nebst diesen werden für relative Trennarten noch *Calamagrostis arundinacea*, *Oxalis acetosella* und *Majanthemum bifolium* betrachtet, die in dieser Pflanzengesellschaft gegenüber den anderen den grösster mittleren Deckungswert und die höchste Stetigkeit erreichen. Man war weiter der Meinung, dass neben den erwähnten Trennarten gegenüber den anderen Fichtengesellschaften im dinarischen Gebiet Sloweniens noch die Arten *Stellaria glochidiosperma* aus dem Verband *Fagion illyricum*, und aus der Ordnung *Fagetalia sylvaticae*, *Scrophularia nodosa* als solche bestehen, da sie nur auf diesem Standort zu finden sind.

Die Assoziation *Luzulo albidae-Piceetum* differenzieren von anderen ähnlichen europäischen Fichtengesellschaften zahlreiche Pflanzenarten der Buchenwälder Mitteleuropas, besonders aber die illyrischen Arten, die grösstenteils dem Verband *Fagion illyricum* gehören, namentlich *Stellaria glochidiosperma*, *Astrantia carniolica*, *Cardamine trifolia*, *Dentaria enneaphyllos* und *Calamintha grandifolia* sowie *Doronicum austriacum*.

### Die systematische Stellung und Gliederung der Gesellschaft

Aufgrund der bisherigen analytischen und synthetischen Untersuchungen des pflanzlichen Bestandes der Gesellschaft *Luzulo albidae-Piceetum* reihen wir die Gesellschaft in die Klasse *Vaccinio-Piceetea* ein, weiter in die Ordnung *Vaccinio-Piceetalia* und natürlich weiter in den Verband *Vaccinio-Piceion*. Im Rahmen dieses Verbandes reihen wir sie weiter in den Unterverband *Abieti-Piceion* ein. Die Entscheidung für diese Eingliederung ging von der Tatsache aus, dass in der Gesellschaft die Arten aus dem Unterverband *Rhodoro-Vaccinion* sehr karg vertreten sind; dasselbe gilt auch für die subalpinen Arten, bzw. gibt es sie fast nicht. Neben dieser Tatsache wird die Gesellschaft in diesen Unterverband durch die Anwesenheit der Arten aus der Ordnung *Fagetalia sylvaticae* und des Verbandes *Fagion illyricum* eingeordnet.

Der Vergleich zwischen unserer Gesellschaft und anderen Fichtengesellschaften zeigt uns, dass die Assoziation *Luzulo albidae-Piceetum* mit den montanen Fichten-Gesellschaften verwandt ist. Eingehendere Analysen und Vergleiche werden beim weiteren Studium vorgenommen werden.

Mit Bezug auf die bisherigen Untersuchungen gliedert sich die Gesellschaft *Luzulo albidae-Piceetum* in drei Subassoziationen.

Das *Luzulo albidae-Piceetum majanthemetosum* ist die am meisten verbreitete Pflanzengesellschaft in den Frostlagen der pfannförmigen Karstdo-

linen wie eine solche eben Smrečje in Trnovski gozd ist, wo die Kalkunterlage mit kolluvialen Ablagerungen überdeckt ist, die unlösbaren Restkalk und einen Quarzskelett enthalten. Die Gesellschaft bewächst die Dolinensole, die ein mittelmässig bewegtes Mikro-, besser gesagt Nanorelief aufweist, etwas gewellt und der von Kalksteinklotzen oder kleineren Terrassen unterbrochen ist. Hier und da sind flache Trichter oder kaum einige Dezimeter tiefe Bodeneinsenkungen verstreut. Auf dieser Mutterunterlage hat sich ein skelettartiger, mitteltiefer, zusammengeschlagener, tonlehmartiger, frischer, podsolierter Braunboden entwickelt, der physiologisch flach ist. Unter der teilweise zersetzten organischen Materie befindet sich ein aschgrauer, ausgebleichter A<sub>2</sub>-Horizont. Der Boden wird zu den sauren, biologisch schwach aktiven gezählt.

Hier herrschen die ungünstigsten mikroklimatischen Verhältnisse, wo sich die kühle Luft an der Dolinensole in der dicksten Schicht ansammelt und die extremen Temperaturen am niedrigsten sind. Dies haben die mikroklimatischen Messungen gezeigt, die wir täglich während der Vegetationsperiode in den Jahren 1972 und 1973 vorgenommen haben. Zum Beispiel werden im folgenden die Daten von 13. 5. 1973 (24,00<sup>h</sup>) bis 14. 5. 1973 (24,00<sup>h</sup>) bei klarer Nacht und windfreiem Tag angegeben.

Die ungünstigen Luft- und Bodentemperaturen beeinflussen das Vegetationswachstum und selektionieren die Vegetation. Gedeihen kann nur jene, die sich den extremen Verhältnissen anpassen kann. Hier behauptet sich die Fichte in ihrer boreal-alpin-kontinentaler Art und konkurriert stark mit der Buche und der Tanne. Die Gesellschaft ist unter dem Einfluss der mikroklimatischen und edaphischen Verhältnisse.

Als Trennarten sind provisorisch *Majanthemum bifolium* und *Luzula pilosa* genommen worden.

Das *Luzulo albidae-Piceetum sphagnetosum girgensohnii* ist eine edaphisch bedingte Pflanzengesellschaft, die auf kleineren Flächen entwickelt ist und flache Dolinen und Einsenkungen, wo sich Feuchtigkeit ergiebiger ansammelt, besiedelt. Die geologische Grundlage und der Boden sind der obenschriebenen Vegetationseinheit ähnlich, nur sind sie flacher und mehr skelettartig. Der Oberflächenabfluss ist geringer und der Boden ist darum feuchter. Bei andauerndem Regen, besonders im Frühling und im Herbst, sammelt sich kühles atmosphärisches Wasser an, das den Boden abkühlt. Messungen haben gezeigt, dass der Boden um zwei bis drei Grad kühler als in der unmittelbaren Nähe von *Luzulo albidae-Piceetum majanthemetosum* werden kann. Dieser Boden erfriert auch sehr schnell in der Herbstzeit und tant spät in der Frühlingzeit ab. Dieser Standort ist ungünstig für Pflanzenarten und scheidet die frost- und nässeanfälligen aus. Er ist reich an feuchteliebendem Moos, die für die Kälte weniger empfindlich sind, schwach vertreten sind aber die Arten aus der Ordnung *Fagetalia sylvaticae*.

Diese Pflanzengesellschaft wird von folgenden Arten differenziert: *Plagiochila asplenoides* var. major, *Polytrichum formosum*, *Plagiothecium undulatum*, *Sphagnum girgensohnii*, *Bazzania trilobata*, *Mnium spinosum* und *Dryopteris carthusiana*.

Des *Luzulo albidae-Piceetum fagetosum* ist eine Subassoziation, die in den Karstdolinen von Smrečje, Velika und Mala Lazna den höchsten Gürtel der Assoziation *Luzulo albidae-Piceetum* aufbaut. Diese Variante ist eine Übergangsform zu der Klimaxassoziation der dinarischen Welt, zum *Abieti-*

## DIE LUFTEMPERATUREN

Datum	13. 5.	14. 5. 1973																							
Phytozönose	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Uhr																									
Luzulo- Picetum majanthematosum	-0,5	-1,0	-1,2	-1,5	-1,7	-2,0	-1,5	0,0	7,0	13,0	13,0	14,0	15,0	15,0	14,0	13,5	13,0	12,0	10,7	8,0	5,5	4,0	2,7	1,5	0,7
Luzulo- Picetum fagetosum	0,5	0,0	-0,2	-0,7	-1,0	-1,2	-0,2	3,0	10,5	13,0	13,2	14,0	15,0	15,0	15,0	16,0	15,0	13,0	12,5	11,0	7,5	6,0	4,0	3,0	2,0
Abieti- Fagetum dinaricum omphalodes- tosum	2,0	1,0	0,5	0,2	0,0	-0,1	2,0	8,0	13,0	15,0	19,0	19,0	20,0	20,0	21,0	20,0	17,0	15,0	14,0	12,0	9,0	7,0	5,5	4,5	4,0

## DIE BODENTEMPERATUREN

Datum	13. 5.		14. 5. 1973												
	Phytozönose		24	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
		Bodentiefe/Uhr													
Luzulo-Piceetum majanthementosum	15 cm	0,0	-0,2	-0,5	-0,7	-0,5	0,0	0,5	1,0	1,2	1,5	1,2	1,0	0,5	
Podsolierte Braunboden	30 cm	0,0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,1	0,0	0,2	0,7	1,0	1,0	1,0	0,7	0,5	
Luzulo-Piceetum fagetosum	15 cm	2,1	1,5	1,0	0,7	1,0	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,2	3,0	
Braunboden	30 cm	2,0	2,0	1,8	1,5	1,7	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,7	
Abieti-Fagetum dinaricum	15 cm	3,5	3,1	3,0	2,7	3,0	4,0	4,5	5,0	5,7	5,5	5,0	4,5	4,0	
omphalodetosum	30 cm	3,2	3,0	3,0	3,0	3,5	4,0	5,0	4,0	4,0	4,2	4,0	4,0	4,0	
Karbonat-Braunboden	30 cm	3,2	3,0	3,0	3,0	3,5	4,0	5,0	4,0	4,0	4,2	4,0	4,0	4,0	

*Fagetum dinaricum*. Die Subassoziation ist mikroklimatisch und edaphisch bedingt. Am Rande der Frostmaße herrschen verhältnismässig mildere klimatische Faktoren, und die Extremtemperaturen der Luft und des Bodens sind ein wenig gemildert, so dass im Unterholz und vor allem im Gebüsch bereits die Buche und *Sorbus aucuparia* var. *glabrata* zum Vorschein kommen und zu den beiden gesellt sich in immer grösserer Menge noch *Lonicera nigra* hinzu. Natürlich tritt jederzeit, besonders aber im Frühling und im Herbst, möglicher Frost auf. In der Frühlingszeit kann man schon physiognomisch diesen Gürtel bemerken, wenn nach eingetretenem Frost die Blätter der Laubbäume braun werden und abfallen. Wenn der Frost nicht allzu stark ist, setzen die Buche und die Eberesche wieder Blätter an.

Auf diesem leicht bewegten, mittelmässig steilen Abhang entwickelte sich ein skelettartiger, tonlehmgiger, frischer, mitteltiefer Braunboden. Das Skelett ist nicht rein quarzig, sondern mit dem Kalkskelett vermischt. Dieser Boden ist nicht podsoliert und seine Sättigung mit Basen ist etwas grösser, jedoch viel schwächer als im Karbonatsrestbraunboden. Die Karbonatskomponente allerdings beeinflusst die Entwicklung dieses Bodens. Es werden auch etwas höhere pH-Werte, besonders im B-Horizont, festgestellt.

Die Subassoziation *fagetosum* ist die reichste Variante der Frostlagengesellschaft *Luzulo albidae-Piceetum*. In ihr findet man mehrere Arten aus den Ordnungen *Fagetalia* und *Adenostyletalia*. Als Trennarten der Subassoziation wurden *Fagus sylvatica* und *Sorbus aucuparia* var. *glabrata* genommen, sowie *Lonicera nigra*, weiter die subhygrophil-neutrophile Kräuter, die nur hier auftreten: *Saxifraga rotundifolia*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Adoxa moschatellina*, *Actaea spicata* und *Astrantia carniolica*.

## Die waldwirtschaftliche Bedeutung der Gesellschaft

Die Frostlagen in Smrečje, Velika und Mala Lazna sind typische Fichtenstandorte. Hier wurden Fällungen vorgenommen, die grössere Flächen ein-

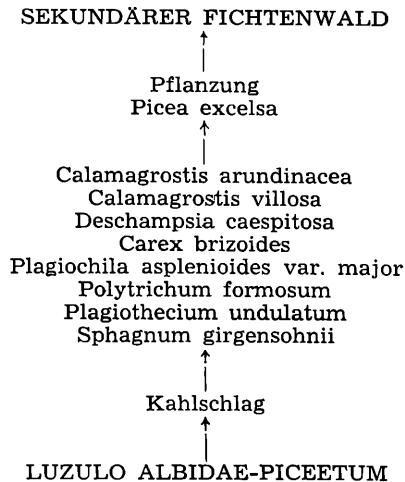
nahmen, manchmal sogar im Ausmasse von mehreren Hektaren. Die kahlen Flächen sind als Folge von Naturkatastrophen oder sogar unfachgerechten Fällungen entstanden und hatten ihren Grund in der Unkenntnis der Standortverhältnisse.

Sowohl die klimatischen als auch die edaphischen Bedingungen beeinflussen ungünstig die Entwicklung der natürlichen Verjüngung und verlängern den natürlichen Entwicklungsgang, die hier ungünstig und manchmal erfolglos ist. Nebst der bodennahen, kühlen Luftschicht und dem kalten Boden übt ihre Konkurrenzkraft die Vielzahl der Gräser und Halbgräser von *Calamagrostis arundinacea*, *Calamagrostis villosa*, *Deschampsia caespitosa* und *Carex brizoides* und von nässeliebenden, azidophilen Moosen *Plagichila asplenioides* var. *major*, *Polytrichum formosum*, *Plagiothecium undulatum* und *Sphagnum girgensohnii*, die wegen »Versümpfung« bei zu grosser Blosslegung des Standortes zum Vorschein kommen. Das Stadium der Grasgesellschaften mit Moosen bedeutet eine regressive Entwicklung, die desto beständiger, je grösser die Bodendegradation, ist.

Nach unserer Meinung wäre hier ein femelschlagartiges Einrichtungssystem zu empfehlen, das demjenigen der Plenterwirtschaft im einzelnen nahe liegen würde. Vor allem müssen wir darauf achten, dass wir den Baumzusammenschlus nicht zuviel lichten, da er in den Frostlagen schon von der Natur aus ziemlich dünn ist. Schutz jeder Art bietet dem Nachwuchs eine Stütze für seine Entwicklung.

Die Wälder des Frostbeckens in Smrečje sind nicht nur von wirtschaftlicher, sondern auch von wissenschaftlicher und naturschutzbezogenen Bedeutung. Darum ist es auch, zusammen mit dem Soča-Forstwirtschaftsunternehmen, zu dem Beschluss gekommen, dass ein Teil dieses Frostbeckens als Naturschutzdenkmal erhalten bleibt, wo man die ungestörte, natürliche Entwicklung eines Frostlagenwaldes dieses Typs wird beobachten können.

### Die regressive Entwicklungsserie





Reihenfolge der Aufnahmen		1	2	3	
Meereshöhe (m)		1050	1035	1030	
Exposition		NW	NW	W	
Neigung (°)		20	5	0—5	
Geologische Unterlage		Quarz Kalk	Quarz Kalk	Quarz Kalk	
Steinigkeits (%)		—	—	—	
Aufnahmensfläche (m <sup>2</sup> )		400	400	400	
Deckungsgrad (%)					
	Baumschicht	{ Ia Ib	60 30	70 0	50 0
	Strauchschicht	II	40	0	20
	Krautschicht	III	100	100	90
	Moosschicht	IV	10	5	40
Baumhöhe (m)			25—32	25—30	25—28
Stammdurchmesser (cm)			40—80	40—80	35—80
Modus			60	60	50
Aufnahmeort			Smrečje	Smrečje	Velika Lazna

### LOKALE KENNARTEN DER ASSOZIATION

<i>Luzula albida</i>	III	+ 2	+ 2	1.2
<i>Luzula pilosa</i>			+	1.2
<i>Plagiochila asplenioides</i> var. <i>major</i>	IV	1.2	1.2	2.2

### RELATIVE TRENNARTEN DER ASSOZIATION

<i>Calamagrostis arundinacea</i>	III	5.5	5.5	5.5
<i>Oxalis acetosella</i>		1.2	2.2	1.2
<i>Majanthemum bifolium</i>		+	1.1	1.1
<i>Stellaria glochidiosperma</i>		1.2	+	
<i>Scrophularia nodosa</i>			+	

### DIFFERENTIALARTEN DER SUBASS. FAGETOSUM

<i>Fagus sylvatica</i>	{ Ib II	1.1 2.2	. +	. +
<i>Sorbus aucuparia</i> var. <i>glabrata</i>	{ Ib II	2.2 2.2	. +	. +
<i>Lonicera nigra</i>	II	1.1		
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	III	+		
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>		+ 2		

### DIFFERENTIALARTEN DER SUBASS. MAJANTHEMETOSUM

<i>Majanthemum bifolium</i>	III	+	1.1	1.1
<i>Luzula pilosa</i>			+	1.2

### DIFFERENTIALARTEN DER SUBASS. SPHLAGNETOSUM

<i>Plagiochila asplenioides</i> var. <i>major</i>	IV	1.2	1.2	2.2
<i>Polytrichum formosum</i>			+ 2	2.4
<i>Plagiothecium undulatum</i>		+		+ 3
<i>Sphagnum girgensohnii</i>				2.4
<i>Bazzania trilobata</i>				+ 2

VACCINIO-PICEION,  
VACCINIO-PICEETALIA  
und VACCINIO-PICEETEA

	Ia	3.3	3.4	3.3
	II		+	2.3
	III			+
<i>Picea excelsa</i>				
<i>Dryopteris assimilis</i>	III	1.2	1.2	+2
<i>Rhytiadelphus loreus</i>	IV	+2	+2	+3
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	III	+	+2	
<i>Adenostyles glabra</i>		1.2		.
<i>Blechnum spicant</i>				+2
<i>Thelypteris limbosperma</i>		.		+2
<i>Vaccinium myrtillus</i>		+	+2	3.4
<i>Dicranum polysetum</i>	IV	+2	+2	+3
<i>Thelypteris phegopteris</i>	III	+	+2	
<i>Descampsia flexuosa</i>		.		+2
<i>Rhytiadelphus triquetrus</i>	IV	+		+
<i>Mnium punctatum</i>		+3		
<b>ADENOSTYLION und ADENOSTYLETALIA</b>				
<i>Athyrium filix-femina</i>	III	+2	+2	+2
<i>Doronicum austriacum</i>		+	+ <sup>0</sup>	
<i>Dryopteris filix-mas</i>		+ <sup>0</sup>	+ <sup>0</sup>	
<i>Senecio nemorensis</i> subsp. <i>fuchsii</i>		+2		
<i>Veratrum album</i> subsp. <i>album</i>		+	.	.
<i>Gentiana asclepiadea</i>		+	+	+
<i>Milium effusum</i>		+2	1.2	
<i>Urtica dioica</i>		+3	+	
<i>Impatiens noli-tangere</i>		1.3		.
<i>Galeopsis tetrahit</i>				+
<b>FAGION ILLYRICUM, FAGETALIA SYLVATICAE und QUERCO-FAGETEA</b>				
<i>Cardamine trifolia</i>	III	1.2	+	
<i>Dentaria enneaphyllos</i>			+ <sup>0</sup>	
<i>Paris quadrifolia</i>		+	+ <sup>0</sup>	
<i>Epilobium montanum</i>		+	+	
<i>Lamium galeobdolon</i>		+		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Ib	+		
	II	+		
<i>Eurrhynchium zetterstedtii</i>	IV	1.2		
<i>Polystichum lobatum</i>	III	+	.	
<i>Anemone nemorosa</i>		+	+	
<i>Ctenidium molluscum</i>	IV	1.3	+	
<i>Isoethecium myurum</i>		+3		
<b>BEGLEITER</b>				
<i>Rubus idaeus</i>	II	+	+	
<i>Fragaria vesca</i>	III	+		
<i>Dactylorchiza maculata</i>		+		

	1	2	3	
Cladonia pyxidata	IV	+ .2	+ .2	+ .2
Plagiochila asplenioides		+ .2		
Neckera crispa		.2		
Mnium affine		.2		
Fissidens cristatus		1.2		
Athyrium undulatum			+ .3	
Hypnum cupressiforme			+	

### Povzetek

#### VEGETACIJA MRAZIŠČA V SMREČJU (TRNOVSKI GOZD)

Pričujoči sestavek je le predhodno nepopolno poročilo o raziskovanju smrekovih gozdov v mraziščih dinarskega gorstva Slovenije, ki zajema Trnovski gozd in Snežniško pogorje. Dognali smo, da se v tem svetu pojavljajo trije različni tipi mraziščnih združb smreke, kjer en tip uvrščamo po podobnosti v subalpinske, druga dva tipa pa v montanske smrekove združbe. Izmed poslednjih dveh predstavljamo fitocenozo, ki naseljuje mrazišče, kraško dolino ponvaste oblike v Smrečju (Trnovski gozd), kjer je apnena podlaga prekrita k koluvalnim nanosom, ki vsebuje ne-topni ostanek apnenca in kremenčev skelet. Tod vladajo najneugodnejše mikroklimatske razmere, kjer se hladen zrak nabira na dnu doline in so ekstremne temperature najnižje.

Fitocenoza smo imenovali *Luzulo albidae-Piceetum*, ki jo opredeljujejo lokalne značilnice: *Luzula albida*, *Luzula pilosa* in *Plagiochila asplenioides* var. *major* ter relativne razlikovalnice: *Calamagrostis arundinacea*, *Oxalis acetosella* in *Majanthemum bifolium*. Asociacijo od drugih podobnih evropskih smrekovih združb diferencirajo številne rastlinske vrste reda *Fagetalia sylvaticae*, posebno pa ilirske vrste, ki pripadajo večinoma zvezi *Fagion illyricum*: *Stellaria glochidisperma*, *Astrantia carniolica*, *Cardamine trifolia*, *Dentaria enneaphyllos* in *Calamintha grandiflora* ter *Doronicum austriacum*. *Luzulo albidae-Piceetum* delimo še na tri sub-asociacije po mikroklimatskih in edafskih razmerah, ki jih med seboj razlikujejo diferencialne vrste. Za *Luzulo-Piceetum fagetosum* so razlikovalnice: *Fagus sylvatica*, *Sorbus aucuparia* var. *glabrata*, *Lonicera nigra*, *Saxifraga rotundifolia*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Adoxa moschatellina*, *Actaea spicata* in *Astrantia carniolica*. Najbolj razširjena osrednja fitocenoza mrazišča je *Luzulo-Piceetum majanthemetosum*, ki jo diferencirata *Majanthemum bifolium* in *Luzula pilosa*. Razlikovalnice za *Luzulo-Piceetum sphagnethosum girgensohnii* so: *Plagiochila asplenioides* var. *major*, *Polytrichum formosum*, *Plagiothecium undulatum*, *Sphagnum girgensohnii*, *Bazzania trilobata*, *Mnium spinosum* in *Dryopteris carthusiana*. Združbo uvrščamo v razred *Vaccinio-Piceetea*, red *Vaccinio-Piceetalia*, zvezo *Vaccinio-Piceion* in podzvezo *Abieti-Piceion*.

Poleg klimatskih in mikroklimatskih, geološko-petrografskih in pedoloških raziskav smo opravili še fenološka opazovanja in palinološke raziskave z radiokarbonskimi analizami C<sub>14</sub>.

Gozdovi mrazišča v Smrečju nimajo le gospodarskega pomena, temveč tudi znanstveno-raziskovalni in naravovarstveni.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Ostalpin-Dinarischen pflanzensoziologischen Arbeitsgemeinschaft](#)

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [14\\_1978](#)

Autor(en)/Author(s): Zupancic Mitja

Artikel/Article: [Die Vegetation der Frostmulde Smrecje \(Trnovski Gozd\) 91-101](#)