©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Prinzipien der Vegetationsgliederung im Tappenkar (Radstädter Tauern)

Von Paul Heiselmayer

Seit einigen Jahren läuft ein Forschungsprogramm im Gebiet des Tappenkares (Radstädter Tauern). Das Ziel dieser Forschungstätigkeit wurde an anderer Stelle ausführlich erläutert *(Heiselmayer* 1979)[1]). Kurz vor Abschluß der ersten Forschungsetappe ist es angebracht, die Vegetation in ihrer grundsätzlichen Gliederung darzustellen.

Landschaft

Das Tappenkar mit seinem fast 50 m tiefen See wird als Hochtrogtal an seiner Nordseite von einer mächtigen Dolomitstufe begrenzt, die, 500 m abfallend, den Talabschluß zum eigentlichen Kleinarltal bildet.

Der Seeausfluß bahnt sich durch eine Anzahl von Gletscherschliffen seinen Weg zu dieser Steilstufe, um dann in mehreren Wasserfällen an den Fuß der Wand zu gelangen.

Der gesamte Trog wird von Gipfeln und Kämmen mit Höhen zwischen 2200 m und 2500 m eingerahmt *(Abb. 3):* Im Nordwesten der 2168 m hohe Maierkogel, westlich nach Süden zu anschließend Karteiskopf (2201 m), Gurenstein (2220 m), Kreuzeck (2205 m), Riffl (2265 m) und Glingspitze (2433 m), im Nordosten der Wildkarkopf (2380 m), gegen Süden zu die Ostflanke des Kars aufbauend Weißgrubenkopf (2369 m) und Schiereck (2366 m). Die Grenze gegen den Lungau bildet ein breiter Rücken vom Fuß der Glingspitze bis zum Haselloch (2135 m). Die landschaftliche Schönheit des Hochtales wird nicht nur vom See selber bestimmt, sondern auch vom Kontrast der Kalk- und Dolomitberge im Norden zu den sanften Formen der Phyllitberge im mittleren und südlichen Teil des Tales.

Die besondere Reliefgestaltung ist eine Folge der eiszeitlichen Gletschertätigkeit *(Seefeldner)*[2]). Ein mächtiger Gletscher, von der Glingspitze kommend mit Verbindung zum Riedingtalgletscher über das Haselloch und einer möglichen Verbindung zum Großarltal über das Karteistörl, führt zur Ausbildung des weiten Trogtales mit seiner prächtig ausgeprägten Trogschulter in ca. 1900 m bis 2000 m Höhe.

---

1) *Heiselmayer, P.,* 1979: Die Erfassung ökologischer Parameter im Bereich des Tappenkars. — Mitt. Ges. Salzb. Landesk. 118.

2) *Seefeldner, E.,* 1961: Salzburg und seine Landschaften. Eine geographische Landeskunde. — Verlag Das Bergland-Buch Salzburg, 573 pp.

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Immer tiefer einschneidend und abschürfend erreichte das Eis den mächtigen Triasdolomitriegel beim heutigen Seeausfluß und kolkte den davorliegenden späteren Seeboden immer tiefer aus. In weiterer Folge bedeckte der Eisstrom den in mehrere Teilstufen gegliederten Abfall zum heutigen Kleinarltal und vereinigte diese Kleinstufen zur aktuellen einzigen großen. Nach Rückgang des Eises beginnt die Seebildung im Bereich des ehemaligen Eiskolkes und läßt dabei einen der tiefsten Seen innerhalb des alpinen Geländes der Salzburger Alpen entstehen. Nacheiszeitliche Bildungen von Schwemmkegeln und Schuttfächern überformen die glaziale Gestaltung.

Das Zusammentreffen unterschiedlicher Gesteine rings um das Tappenkar ist eine Folge der Alpenentstehung. Zwischen Draugsteintörl, Tappenkarseealm und Weißgrubenscharte verläuft eine tektonische Linie, die den ehemaligen Sedimentationstrog des Unterostalpins von dem des Penninicums trennt. Die Ablagerungen der beiden großen im Mesozoikum gebildeten Becken wurden am Ende des Erdmittelalters als große Decken übereinandergeschoben, gehoben und später zum Teil wieder abgetragen. Besonders *Tollmann*[3]) und *Exner*[4]) zeigten in ihren Arbeiten die Besonderheit der geologischen Situation auf.

Der vielfältige Gesteinsuntergrund des Kares trägt wesentlich zur reicheren Gestaltung der Pflanzendecke bei. Der mittlere und südliche Teil des Kares besteht aus Schwarzphylliten *(Exner)*[4]). Es sind dies meist kalkarme, dunkle bis schwarze metamorphe Tonschiefer, deren Hauptgemengteile Quarz, Serizit und graphitische Substanzen sind. Helle Teile bestehen aus Quarziten, Serizitphyllit, Kalkphyllit, Glimmerkalken und Kalkmarmor. Übergänge zu reinen Kalkphylliten sind gegeben und erschweren oft eine exakte Trennung. Neben diesen Schwarzphylliten finden sich häufig Kalkglimmerschiefer und Kalkmarmore eingesprengt. Im Bereich des Schierecks und der Riffl treten diese kalkreichen Silikate bandartig zutage und zeigen sowohl in der Oberflächengestaltung als auch in der Vegetationsbedeckung ihre Eigenständigkeit. Dolomitschollen bei Schiereck, Wurmkogel und Haselstein und Kalkmarmore im Bereich des Haselloches erhöhen noch die Vielfalt der Gesteinstypen.

Als weiterer ökologischer Faktor neben Gestein und Lebewesen hat das Klima besonders in der alpinen Stufe Einfluß auf den Standort *(Gigon 1975*[5]), *Heiselmayer 1979, 118: 345—364*[6]). Klimaerscheinun-

---

3) *Tollmann, A.*, 1962: Das Westende der Radstädter Tauern (Tappenkarberge). — Mitt. d. geol. BA in Wien, 55: 85—126.

4) *Exner, Ch.*, 1957: Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Gastein 1:50.000. — Geol. BA Wien, 168 pp., 8 Taf.

5) *Gigon, A.*, 1975: Über das Wirken der Standortsfaktoren; kausale und korrelative Beziehungen in jungen und reifen Stadien der Sukzession. Mitt. eidgen. Anst. forstl. Versuchsw. 51: 25—35.

6) *Heiselmayer, P.*, 1979: Die Erfassung ökologischer Parameter im Bereich des Tappenkars. — Mitt. Ges. Salzb. Landesk. 118.

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

gen ändern sich im bergigen Gelände mit der Höhe und dem Relief *(Turner)*[7]). Mit zunehmender Höhe wird die Lufthülle dünner, verringert sich die Temperatur, die Luft wird trockener und Sonnenschein, Niederschlag und Windgeschwindigkeit werden größer. Diese Veränderungen erfolgen kontinuierlich und werden als Niveaueffekt bezeichnet. Stark ausgeprägtes Relief variiert diese Erscheinungen innerhalb eines bestimmten Bereiches (Reliefeffekt). Die Änderung der niveauorientierten Parameter sind für das Verständnis der Höhenstufen von besonderer Bedeutung. Die Verringerung der Jahresmitteltemperatur von 3,5 Grad Celsius bei 150 m über ca. ein Grad Celsius bei 2100 m auf —4 Grad Celsius in 2700 m Höhe zeigt sehr deutlich die unterschiedliche Belastung, der die Pflanzendecke ausgesetzt ist, da gleichzeitig die Zahl der Tage mit Schneedecke zu- und die Aperzeit abnimmt *(Tab. 1)*.

	Jahresm.	Aperzeiten	
Seeh.	Temp.	Schatth.	Sonnhänge
3000	-5,6	0	51
2800	-4,4	28	72
2600	-3,1	46	92
2400	-1,9	75	128
2200	-0,7	116	155
2000	0,5	136	167
1800	1,7	155	189
1600	2,9	173	211
1000	5,7	8 Monate	9 Monate
400	8,0		

Tab. 1: Höhengradienten von Temperatur und Aperzeit
Temperatur in Grad Celsius, Aperzeiten in Tagen

Die radikale Verkürzung der Vegetationszeit hindert die meisten Pflanzen am Aufkommen, nur speziell angepaßte Formen können sich unter diesen extremen ökologischen Bedingungen behaupten.

Relativ hohe Niederschläge und nicht zu starke Temperaturschwankungen weisen auf eine mäßig kontinentale Lage hin *(Heiselmayer* 1975)[8]). Das gesamte Gebiet wird einerseits von NW-Wetterlagen mit

7) *Turner, H.*, 1970: Grundzüge der Hochgebirgsklimatologie. — Die Welt der Alpen. Pinguin-Verlag Innsbruck/Frankfurt.

8) *Heiselmayer, P.*, 1975: Die Vegetationsverhältnisse der Steilstufe im Talabschluß des Kleinarltales. — Unveröff. Diss. Univ. Salzburg, 89 pp., 2 Tabellen, 1 Karte.

Temperaturen														
Ort	Seeh.	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Großarl	890	-4,9	-3,3	0,8	5,4	10,4	13,4	15,2	14,3	11,2	6,3	1,0	-3,4	5,5
St. Johann	570	-4,6	-2,2	2,5	7,7	12,8	15,8	17,3	16,3	12,9	7,6	1,6	-3,1	7,0
Flachau	910	-6,1	-4,1	-0,3	5,6	9,8	14,0	15,1	14,1	11,6	6,1	0,7	-5,6	5,1
Radstadt	890	-4,8	-2,9	1,3	5,9	10,8	14,0	15,6	14,7	11,8	6,7	1,0	-3,5	5,9
Untertauern	1000	-5,2	-3,3	-0,8	5,2	10,2	13,5	15,1	14,2	11,3	6,3	0,6	-3,7	5,4
Obertauern	1740	-5,6	-4,6	-1,8	1,6	6,7	10,2	11,8	11,4	8,8	4,4	0,0	-4,0	3,2
St.Michael	1040	-5,0	-1,9	1,5	6,7	10,3	13,9	15,5	14,6	12,8	7,8	2,3	-4,6	6,1
Tweng	1235	-7,5	-5,4	-2,6	2,0	6,0	9,8	11,0	10,5	8,7	3,6	-1,1	-7,6	2,3
Niederschlag														
Großarl	890	73	62	62	80	97	133	155	152	101	80	75	73	1143
St.Johann	570	71	63	64	81	100	137	164	159	100	75	70	77	1161
Kleinarl	1010	76	70	75	93	113	153	174	166	115	88	81	81	1285
Flachau	910	70	60	59	77	97	128	162	151	94	76	68	67	1109
Radstadt	890	65	61	59	73	98	130	158	154	97	72	63	66	1096
Untertauern	1000	89	76	78	99	122	157	189	178	120	89	84	89	1370
Obertauern	1740	101	94	102	119	138	189	216	200	139	108	102	96	1604
St.Michael	1040	34	34	35	45	85	93	125	157	87	72	93	59	919
Tweng	1235	41	51	48	59	97	111	125	159	96	62	81	62	992

Tab. 2: Klimawerte der umgebenden Stationen, 10jähriges Mittel 1961 bis 1970
Temperatur in Grad Celsius, Niederschläge in Millimeter angegeben

©Gesellschaft für Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Wolkenstau und häufigem Niederschlag in den Sommermonaten, andererseits von Föhnwetterlagen (kalter Südwind bei klarem Himmel) bestimmt. Einige Klimawerte der umgebenden Stationen lassen diese Situation besser erkennen *(Tab. 2)*.

Höhenstufen und Vegetationsgrenzen

Der klimatische Niveaueffekt prägt die Vegetation, ihre Höhenstufen und ihre Grenzen. Höhere Gebirge reichen über die colline und montane Stufe in die subalpine, alpine und nivale Stufe. Eine auch physiognomisch bedeutsame Grenze wird durch das Ausklingen der Waldbedeckung gebildet, die in dem Bereich als obere Waldstufe vom Lärchen-Zirben-Wald (Larici-Cembretum) gebildet wird. Dieser Grenzbereich kann durch verschiedene Faktoren bestimmt werden, die ihn mehr oder weniger stark verändern *(Ellenberg)*[9]).

Klimatische Waldgrenze: wird durch den Niveaueffekt bestimmt.

Lokalklimatische Waldgrenze: Kaltluftseen oder besondere Windexponiertheit verlagern die Waldgrenze.

Edaphische Waldgrenze: plattiger Fels, Blockschutt oder zu feuchte Stellen verhindern das Aufkommen des Baumwuchses.

Orographische Waldgrenze: Felswände, Bachanrisse und Lawinenbahnen machen Waldbewuchs unmöglich.

Anthropogene Waldgrenze: Viehweide, Almbetrieb, Bergmähder schaffen weite waldfreie Flächen im subalpinen Gelände.

Gerade die Almwirtschaft hat das Bild unserer Gebirge seit längster Zeit stark verändert. Am Beispiel des Dachsteinmassives untersuchte *Kral*[10]) Aufbau und Veränderung der Waldstufen und Waldgrenzen in geschichtlicher und vorgeschichtlicher Zeit. Er bedient sich dabei der Pollenanalyse, um die Vegetationsverhältnisse früherer Zeiten zu rekonstruieren. Um 500 v. Chr. zeitigt der erste menschliche Einfluß eine Senkung der Waldgrenze um ca. 100 m. Bis zum Mittelalter bleibt dieser Senkungsbetrag — von kleinen Schwankungen abgesehen — erhalten, erst im 12. Jahrhundert n. Chr. führt der menschliche Einfluß zu einer weiteren Senkung der Waldgrenze, diesmal um über 200 Meter. Dieser Zustand bleibt bis zur heutigen Zeit erhalten. Die potentielle Waldgrenze liegt nach *Kral*[10]) im Dachsteinmassiv heute bei knapp über 1800 m, die aktuelle bei 1585 m.

Unterhalb der Waldgrenze ragen die Bäume im Winter über die Schneedecke heraus, oberhalb dieser liegt die gesamte Vegetationsdecke

---

9) *Ellenberg, H.*, 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. — 2. Aufl., Ulmer Stuttgart 1978, 982 pp.

10) *Kral, F.*, 1971: Pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte des Dachsteinmassivs. — Veröff. Inst. Waldb. Hochsch. Bodenk. Wien, 1971, 145 pp.

ökologisch	floristisch-soziologisch	Vegetationsstufe	Grenze
nival hoch	nival hoch	Moose-Flechten	Klimatische Schneegrenze
nival tief	nival tief	Polsterpflanzen	
subnival	subnival	Krummseggen-rasenflecke, Polsterpflanzen	
alpin hoch	alpin hoch	Krummseggenrasen "Pionier"	
alpin mittel	alpin tief	Krummseggenrasen	
alpin tief	subalpin hoch	Zwergsträucher	
subalpin	subalpin tief	Lärchen-Zirben-Wald Fichtenwald	Waldgrenze

Tab. 3: Höhenstufengliederung der subalpinen und alpinen Vegetation

©Gesellschaft für Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

unter der schützenden Schneeschicht. Durch diese Zäsur wird die Waldgrenze ökologisch und physiognomisch zur Grenze zwischen subalpiner und alpiner Stufe *(Tab. 3)*. Über der Waldgrenze befinden sich der Zwergstrauchgürtel (Rhododendro-Vaccinietum) mit der rostroten Alpenrose *(Rhododendron ferrugineum)* und der Heidelbeere *(Vaccinium myrtillus)* als bestandsbildende Arten. Daneben finden sich auch Kräuter wie Alpenbrandlattich *(Homogyne alpina)*, Goldrute *(Solidago virgaurea)*, Goldfingerkraut *(Potentilla aurea)* und Gräser wie Alpenruchgras *(Anthoxantum alpinum)*, Drahtschmiele *(Avenella flexuosa)* und Alpenlieschgras *(Phleum alpinum)* als wichtige Begleiter ein. Die hier vorkommenden Pflanzenarten und deren Zusammensetzung zu Pflanzengesellschaften weisen sehr stark auf die subalpine Waldstufe hin, daher wird der Zwergstrauchgürtel, von der floristischen und soziologischen Seite betrachtet, zur subalpinen Stufe gezählt.

Über dem Zwergstrauchgürtel kommt es in der mittleren alpinen Stufe auf silikatischem Gestein zur Ausbildung des Krummseggenrasens (Caricetum curvulae), der sich in der oberen alpinen Stufe aufzulockern beginnt und Pioniercharakter aufweist. Die Krummsegge *(Carex curvula)*, deren Blätter von einem obligatorischen Pilz *(Pleospora elynae)* befallen sind und daher im oberen Drittel absterben und sich krümmen, zeigt schon von der Ferne den leicht goldgelben Schimmer der abgestorbenen Blatteile. Neben der Krummsegge tritt das zweizeilige Kopfgras *(Oreochloa disticha)*, der Schweizer Löwenzahn *(Leontodon helveticus)*, die halbkugelige Teufelskralle *(Phyteuma hemisphaericum)* und der bunte Wiesenhafer *(Avenochloa versicolor)* auf.

Die darüberliegende subnivale Stufe, durch Rasenflecken mit eingestreuten Polsterpflanzen charakterisiert, reicht bis zur klimatischen Schneegrenze und bildet den Übergang zur nivalen Stufe mit einem unteren Bereich als Polsterpflanzen und einem oberen Bereich, in dem sich nur mehr Moose und Flechten behaupten können. Subnivale und nivale Stufe sind im Untersuchungsgebiet nicht vertreten.

Diese Höhenstufengliederung entspricht der Vegetationsverteilung auf saurem, silikatischem Gestein. Auf Kalkphylliten werden Säurezeiger durch kalkliebende Arten ersetzt. So bilden sich im Zwergstrauchgürtel häufig auf Kalkphylliten und Dolomiten Flecken mit der behaarten Alpenrose *(Rhododendron hirsutum)*, in der alpinen Stufe wird der Krummseggenrasen durch den Violettschwingelrasen (Trifolio-Festucetum violaceae) und den Blaugrasrasen (Seslerio-Caricetum sempervirentis) ersetzt.

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Reliefbezogene Biotope

Wie schon in früheren Abschnitten erwähnt, zeigt das Klima oberhalb der Waldgrenze eine starke Beziehung zum Relief. In ähnlicher Weise antwortet die Vegetation auf reliefbezogene Biotope. Folgende Faktoren sind reliefbezogen: klimatische wie Wind, Temperatur und Schnee; hydrologische wie Quellhorizonte, Verlandungsbecken und Stauhorizonte; und orographische wie Felswände mit Spalten oder Schuttfächer.

Felsspaltenflur

An sehr steilen Felswänden, an denen sich keine geschlossene Vegetationsdecke entwickeln kann, können spezialisierte Pflanzen in Gesteinsspalten keimen. Solche Felsspaltenpflanzen oder Chasmophyten sind mit einer besonders langen Pfahlwurzel ausgerüstet, mit der sie in Ritzen, Spalten und Klüfte der Felswand eindringen oder sich an kleinen Vorsprüngen festhalten, an denen sich Humusmaterial anhäufen konnte. Insbesondere Polsterpflanzen wie Steinbrecharten und Mieren bevorzugen diesen Biotop, der vor allem unterhalb von Kämmen (Riffl) oder Gipfeln (Glingspitze) ausgebildet ist, während der Eiszeit oft nicht vom Gletscher bedeckt war und daher als Überdauerungsort für viele Pflanzensippen gedient hat. Wichtige hier vorkommende Pflanzen sind:

Zwergmiere *(Minuartia sedoides)*
Gemeiner Spitzkiel *(Oxytropis campestris)*
Traubensteinbrech *(Saxifraga paniculata)*
Roter Steinbrech *(Saxifraga oppositifolia)*
Moschussteinbrech *(Saxifraga moschata)*
Edelraute *(Artemisia mutellina)*
Kleinkopfiges Blaugras *(Sesleria ovata)*

Schuttflur

Schuttfluren zeigen ihre beste Entwicklung im Bereich der alpinen Stufe *(Schröter)*[11]). Hier können sich die lichtliebenden Pflanzen ungehindert ausbreiten und zur größten Entfaltung bringen. Die Wurzeln reichen tief in den Schutt und finden immer wieder Humusansammlungen, die ihnen die nötigen Nährstoffe und Feuchtigkeit liefern. Sowohl im ruhenden als auch im bewegten Gesteinsschutt finden sich stets Spezialisten, die diesen kargen Biotop besiedeln. Im Tappenkar

11) *Schröter, C.*, 1926: Das Pflanzenleben der Alpen. — 2. Aufl., 1288 pp., Rauhstein Zürich.

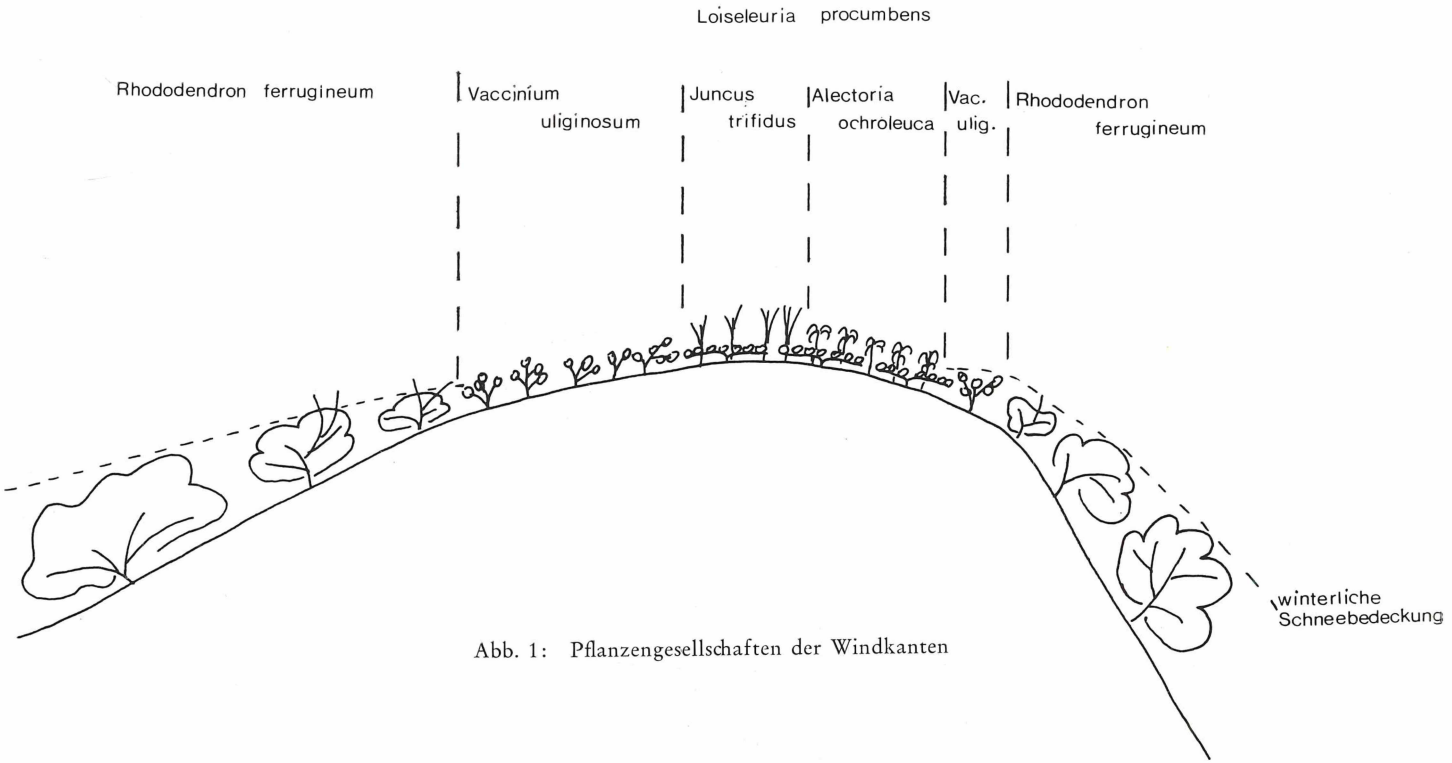


Abb. 1: Pflanzengesellschaften der Windkanten

©Gesellschaft für Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

läßt sich eine trockene Ausbildung mit der kriechenden Bergnelkwurz *(Geum reptans)* und eine feuchte mit dem Säuerling *(Oxyria digyna)* unterscheiden.

Windkantengesellschaften (Abb. 1)

Kuppen, Buckeln und Grate nehmen innerhalb des alpinen Bereiches eine besondere Stellung ein, da auf diese sehr verschiedene extreme ökologische Belastungen einwirken. Im Winter sind diese Standorte stark dem Wind ausgesetzt und kaum von Schnee bedeckt. Der Frost kann tief in den Boden dringen und verhindert so den Wassernachschub für immergrüne Zwergsträucher. Temperaturen bis —40 Grad Celsius treten hier auf. Auf saurem Substrat kann aber die Gemsheide *(Loiseleuria procumbens)* als Spezialist dennoch hier bestehen. Der Gefahr der winterlichen Austrocknung (Frosttrocknis) wird mit wirksamen Mitteln entgegengetreten: Wie *Larcher* 1957[12]) feststellte, kann die Gemsheide durch ihre immergrünen Blätter frischen, nassen Schnee sofort zum Schmelzen bringen und das Wasser direkt durch die Blätter aufsaugen. Starke Fettspeicherung mit hohen Brennwerten geben dem Zwergstrauch die Möglichkeit, bei Tageserwärmung die starke Atmung zu verkraften *(Larcher, Schmidt* und *Techage* 1973)[13]).

Die Gemsheidegesellschaft ist wegen dieser extremen Standortsbedingungen relativ artenarm. Nur wenige Pflanzen wagen diesen Biotop zu besiedeln:

Gemsheide *(Loiseleuria procumbens)*
Zweizeiliges Kopfgras *(Oreochloa disticha)*
Dreispaltige Binse *(Juncus trifidus)*
Moosbeere *(Vaccinium uliginosum)*

Mit zunehmender Windexponiertheit treten windharte Flechten in den Bestand:

Rentierflechte *(Cladonia rangiferina)*
(Cladonia mitis)
(Cladonia sylvatica)
Isländisches Moos *(Cetraria islandica)*
(Cetraria nivalis)
(Cetraria cucullata)
Totengebein *(Thamnolia vermicularis)*
(Alectoria ochroleuca)

---

12) *Larcher, W.*, 1957: Frosttrocknis an der Waldgrenze und in der alpinen Zwergstrauchheide auf dem Patscherkofel bei Innsbruck. — Veröff. Ferdinandeum Innsbr. 37: 49—81.

13) *Larcher, W., L. Schmidt, A. Techage,* 1973: Starke Fettspeicherung und hoher Kaloriengehalt bei Loiseleuria procumbens (L.). — Desv. Oekol. Plant. 8: 377—383.

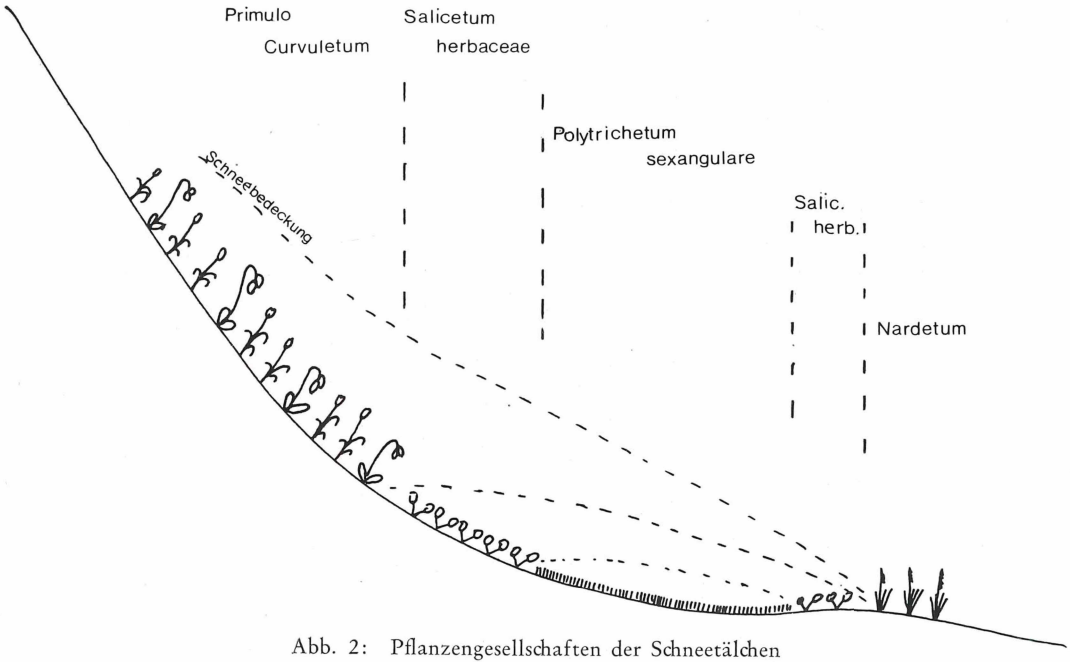


Abb. 2: Pflanzengesellschaften der Schneetälchen

©Gesellschaft für Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Auf kalkreichem Substrat wird dieser Standort vom Nacktried *(Elyna myosuroides)* eingenommen. Durch den sehr dichtrasigen Wuchs wirkt das Nacktried gegen das starke Windgebläse und sammelt gleichzeitig Tonmaterial in seinem Wurzelfilz. Mit *Elyna* treten die schwarze Segge *(Carex atrata)*, Gletschernelke *(Dianthus glacialis)* und das Berufskraut *(Erigeron uniflorus)* auf. An den windexponierten Stellen der Gesellschaft finden sich ebenfalls Flechten ein.

Schneetälchen (Abb. 2)

Im Gegensatz zu den schneearmen Windkanten erstreckt sich bei diesem Biotop die Schneebedeckung bis weit in den Sommer hinein. Diese lange Schneebedeckung verkürzt die Vegetationszeit und hemmt die Pflanzenentwicklung. Bei einer Aperzeit von weniger als zwei Monaten können keine höheren Pflanzen mehr gedeihen. Einige Flechten und das Widertonmoos *(Polytrichum sexangulare)* stellen daher die Hauptmasse pflanzlichen Bewuchses dar. Die Stoffproduktion und die Humusbildung sind sehr gering *(Braun)*[14]).

Bei längerer Aperzeit tritt die Krautweide *(Salix herbacea)* hinzu. Mit ihr meist das kleine Ruhrkraut *(Gnaphalium supinum)*, das zweiblütige Sandkraut *(Arenaria biflora)*, der blaue Speik *(Primula glutinosa)* oder auch die Alpenwucherblume *(Tanacetum alpinum)* und die braune Hainsimse *(Luzula alpino-pilosa)*.

Quellfluren und Flachmoore

Austretende Quellen führen zu starker Moosbildung. Längere Aperzeit und gute Nährstoffzufuhr in den Sommermonaten lassen eine größere Anzahl von höheren Pflanzen neben den Moosen aufkommen. Diese Quellfluren werden meist von sehr kaltem (ca. 4 Grad Celsius) und rasch fließendem Wasser gespeist. Eine große Anzahl von Moosarten *(Bryum-, Cratoneurum-, Drepanocladus-* und *Philonotis-*Arten) geben diesen Pflanzengesellschaften ihr Gepräge *(Heiselmayer H.)*[15]). Daneben treten höhere Pflanzen wie der Sternsteinbrech *(Saxifraga stellaris)*, das bittere Schaumkraut *(Cardamine amara)* und nikkende Weidenröschen *(Epilobium nutans)* auf. In kalkreichen Gewässern findet man neben dem Moos *Cratoneurum* auch den Fetthennensteinbrech *(Saxifraga aizoides)*.

Gelangt das rasch fließende Wasser zu einer Geländeverebnung,

---

14) *Braun, J.*, 1913: Die Vegetationsverhältnisse der Schneestufe in den Rätisch-lepontischen Alpen. Ein Bild des Pflanzenlebens in seinen äußersten Grenzen. — Neue Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 48: 347 pp.

15) *Heiselmayer, H.*, 1979: Die Pflanzengesellschaften der Feucht- und Naßbiotope im Tappenkar (Radstädter Tauern). — Unveröff. Diss. Univ. Sbg., 120 pp., 1 Karte.

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

bilden sich Flachmoore aus. Den Rand des Gerinnes säumen Sumpfdotterblume *(Caltha palustris)*, eisenhutblättriger Hahnenfuß *(Ranunculus aconitifolius)* und Alpenmaßliebchen *(Aster bellidiastrum)*. Die Flachmoorpartien werden von der braunen Segge besiedelt *(Carex nigra)*. Mit ihr vergesellschaftet sind die Haarbinse *(Juncus filiformis)*, dreiblütige Binse *(Juncus triglumis)* und einige *Drepanocladus*-Arten. Durch das fast stagnierende Wasser und die dunkle Färbung der Moose kann sehr viel Strahlung absorbiert werden, welche die Pflanzendecke und das Wasser stark erwärmt (Wassertemperaturen bis über 20 Grad Celsius). Weitere Seggenarten wie *Carex echinata* und *Carex canescens* und Wollgräser *(Eriophorum angustifolium)* bringen Abwechslung in diese artenarme Gesellschaft. An einigen Stellen (Seekar) bilden sich an kleinen Verlandungsstellen Pflanzengemeinschaften mit Scheuchzers Wollgras *(Eriophorum scheuchzeri)* aus.

Grünerlen und Hochstauden

Die steilen und wasserzügigen Hänge der oberen subalpinen Stufe (= unter alpine) besiedeln ausgedehnte Grünerlenbüsche. Reichlicher N- und Phosphatgehalt des Bodens ermöglichen das Aufkommen vieler großlaubiger und weichblättriger Pflanzen. Frühes Ausapern und gute Wasserversorgung während des ganzen Jahres schaffen ihnen ideale Wuchsbedingungen.

Neben der Grünerle *(Alnus viridis)* treten Alpenlattich *(Cicerbita alpina)*, Alpendost *(Adenostyles alliariae)*, österreichische Gemswurz *(Doronicum austriacum)* und Meisterwurz *(Peucedanum ostruthium)* bestandsbildend auf. An trockenen Teilen der Grünerlengebüsche tritt an wenigen Stellen auch die Latsche hinzu *(Heiselmayer H.)*[15]).

Anthropozoogene Vegetation

Die natürliche Vegetationsbedeckung wird, mit der Bewirtschaftung und Nutzung durch den Menschen, enormen Veränderungen unterworfen. Die intensive Almwirtschaft führt einerseits zur schon besprochenen Senkung der Waldgrenze, andererseits zur Umstrukturierung vorhandener Pflanzengesellschaften. Diese Veränderungen lassen sich auf drei wesentliche Faktoren zurückführen:

- Viehverbiß
- Viehtritt
- Überdüngung

Der Viehverbiß stutzt Kräuter und Gräser in regelmäßigen Abständen. Arten, die dem permanenten Einfluß nicht gewachsen sind, werden zugunsten anpassungsfähigerer zurückgedrängt. Einige Arten, wie der Bürstling *(Nardus stricta)*, entgehen bei starker Rinderbewei-

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

dung dem Verbiß durch ihre Wuchseigenschaft: Diese Pflanze wächst horstförmig mit sparrig abstehenden Halmen, die eine glatte Oberfläche haben. Zuerst schützt schon die sparrige, stechende Wuchsform die Pflanze vor dem Verbiß, dann gibt die glatte Oberfläche der sie zum Abrupfen umfassenden Rinderzunge auch keinen Halt. Daher werden vorwiegend die umgebenden Pflanzenarten verwertet und der Bürstling nimmt überhand.

Viehtritt verdichtet den Boden und führt auch zum Teil zur Bildung von „Viehgangeln": Da die Weidetiere beim Fressen meist hangparallel weitergehen und ihre getretenen Pfade immer wieder benützen, werden diese Bodenstellen besonders stark verdichtet. Es stellen sich dort nur solche Pflanzen ein, denen zeitweiliges Umgeknickt- und Zertretenwerden nicht schadet (Trittgesellschaften). Besonders die Rasenschmiele *(Deschampsia cespitosa)* erträgt verdichtete und zertretene Bodenstellen.

Die Überdüngung erfolgt durch die Ausscheidungen der Tiere. Braune, „verbrannte" Flecken zeigen den Einfluß des Harnstoffes noch nach zwei Wochen. Insbesondere auf Verebnungen, wo das Vieh gern lagert (Lägerflur) tritt besonders starke Überdüngung ein. Stickstoffliebende Pflanzen wie die Brennessel *(Urtica dioica)*, der Alpenampfer *(Rumex alpinus)* und blaue Eisenhut *(Aconitum napellus)* bilden ausgedehnte Flächen. Auch unterhalb von Almhütten, wo Gülle abfließt, kommt es häufig zur Ausbildung solcher Alpenampferfluren.

Vegetationskarte des Tappenkarseegebietes

Die Vegetationskarte *(Abb. 3)* gibt einen Überblick über Verteilung der einzelnen Pflanzengesellschaften und ihre räumlichen Beziehungen. Felsspalten- und Schuttvegetation werden dabei nicht berücksichtigt.

Für die Höhen bis 2000 m treten die Zwergsträucher als prächtig ausgebildeter Gürtel beiderseits der Hänge unter der Trogschulter auf. Ihre Hauptmasse ist zwischen 1900 m und 2000 m verbreitet, sie steigen aber an einigen Stellen bis zu den Gratlagen empor. An wenigen trockenen Stellen treten kleine Bestände des Latschengebüsches (Pinetum mugi) auf, auch Flächen von Besenheide *(Calluna vulgaris)* sind vereinzelt zu finden. In den feuchten Hanglagen hingegen kommt es zur Ausbildung ausgedehnter Grünerlengebüsche am ostschauenden Hang. Kleinere Bestände sind auch am gegenüberliegenden westschauenden anzutreffen.

Über dem Zwergstrauchgürtel, besonders im Süden und Südwesten des Gebietes, ist der Krummseggenrasen flächig ausgebildet. Reine Krummseggenrasen nehmen besonders die breiten Rücken zwischen Glingspitze, Haselloch und Schiereck ein. Die nordschauenden Hänge mit längerer Schneebedeckung tragen eine simsen- und primelreiche

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Ausbildung des Krummseggenrasens *(Primulo-Curvuletum).* Der blaue Speik *(Primula glutinosa)* tritt hier neben der Krummsegge dominierend auf. Am Schiereck befinden sich an wenigen Orten Vermischungen zwischen der Krummsegge und dem kalkliebenden Blaugras. Die Kalkschiefer des Schierecks fördern diesen Blaugrasrasen *(Seslerio-Caricetum sempervirentis)* auf den trockenen Standorten, bei ständiger Durchfeuchtung wird er von einem Rasen mit der rostroten Segge *(Caricetum ferrugineae)* ersetzt. Daneben tritt an kalkreichen Stellen des Schierecks und zwischen Riffl und Glingspitze ein Rasen mit dem Violettschwingel *(Festuca violacea)* größerflächig auf.

Windkantengesellschaften sind im Gebiet nur kleinflächig ausgebildet und zeigen oft Übergänge zum Krummseggenrasen oder zu den Zwergsträuchern. Das Nacktried *(Elyna myosuroides)* besiedelt nur die höchsten Gratlagen (Gurenstein und nördliches Schiereck).

Schneetälchen sind kleinräumig als Krautweidegesellschaft *(Salicetum herbaceae)* vertreten. Der Widertonmoos-Rasen wird dabei nicht extra ausgeschieden. Wesentlich häufiger und weitflächiger verbreitet ist an den Schattseiten über 2000 m eine Pflanzengesellschaft mit der Alpensimse *(Luzula alpino-pilosa).* Besonders die Glingspitze und die Nordseite der Riffl, aber auch alle Kare entlang des Westgrates bieten ihr beste Wuchsbedingungen durch die Ausbildung schneereicher Biotope.

Besonders reich und weitläufig sind im gesamten Gebiet die Quell- und Flachmoore entwickelt. Die günstige geologische Lage mit Quellhorizonten, wasserzügigen Hängen und Stauhorizonten im Boden fördern diesen Biotop besonders auf der Trogschulter.

Alle bisher genannten Biotope bedecken nur einen Teil des ganzen Gebietes. Der größere Teil der Fläche wird von anthropozoogener Vegetation bedeckt. In allen Höhenlagen des Kares ist vorwiegend der Bürstlingrasen *(Nardetum)* vertreten, der zwischen Glingspitze und Haselloch in eine Höhenvariante, das Curvulo-Nardetum, übergeht, welches Beziehungen zum Krummseggenrasen herstellt. Im Bereich des Schierecks sind größere Flächen mit dem Alpenrispengras *(Poa alpina)* und der Rasenschmiele *(Deschampsia cespitosa)* bedeckt.

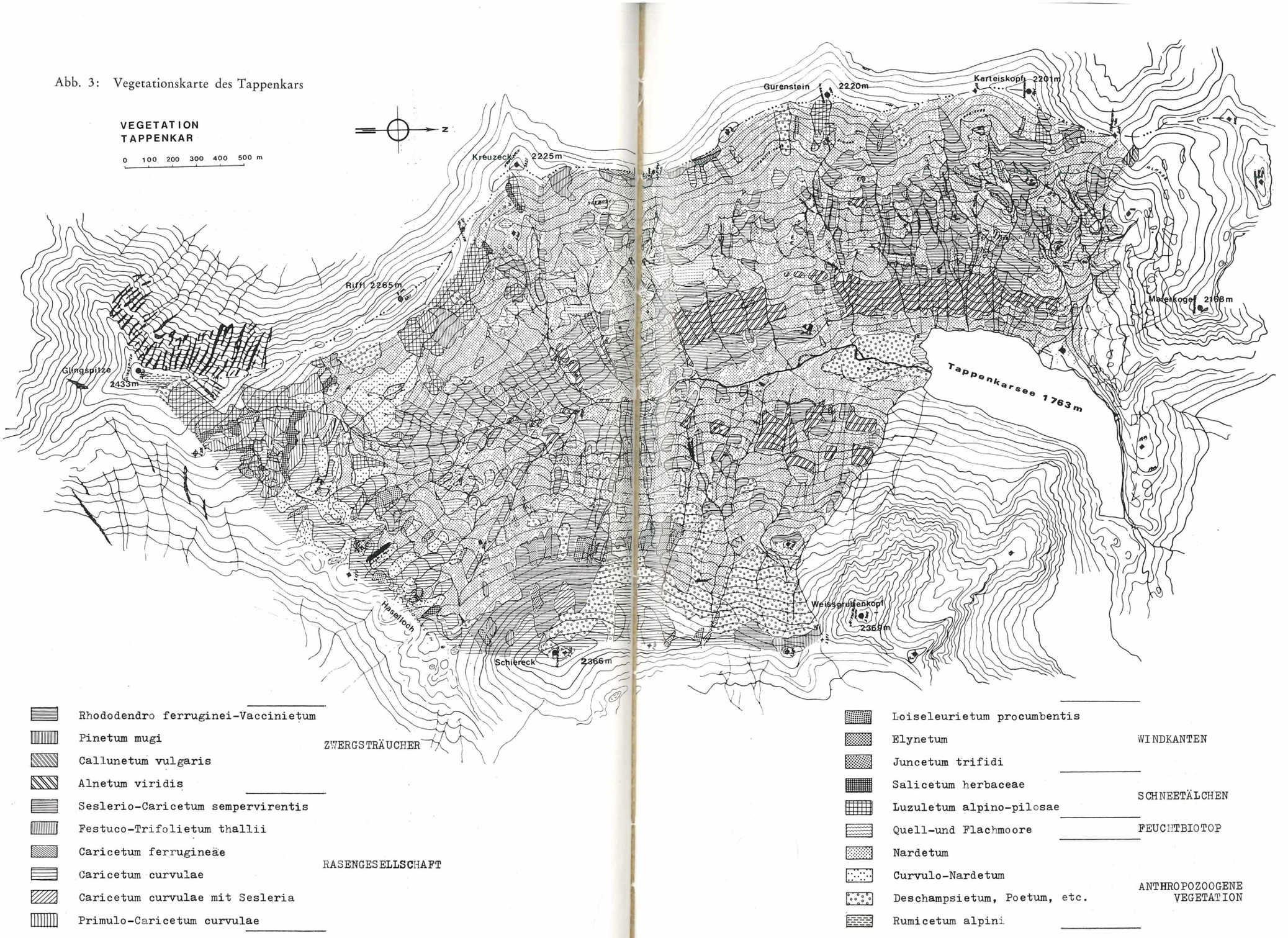
Das gesamte Gebiet zeigt in seiner vegetationsmäßigen Zusammensetzung eine schöne Dreiteilung:

Die westschauenden Hänge mit der Masse der Alpenrosen- und Grünerlenbestände zeigen eine starke Überweidung, die bis in die höheren Lagen hinaufreicht. Krummseggenrasen fehlen in den meisten Fällen. An einigen Stellen treten kalkliebende Gesellschaften auf, Flachmoore sind hier besonders ausgeprägt.

Der südliche Teil zwischen Glingspitze und Haselloch ist die Domäne des Krummseggenrasens sowie der Windkanten- und Schneetälchengesellschaften. Die Beweidung ist nicht so stark wie im übrigen Gebiet.

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Abb. 3: Vegetationskarte des Tappenkars



©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Die Hänge des Schierecks bis zur Trogschulter sind durch das starke Auftreten kalkholder Pflanzengesellschaften gekennzeichnet. Die extreme Steilheit des Geländes verhindert übermäßige Beweidung.

Zusammenfassung

1. Das Tappenkar bietet sowohl aus geographischer wie auch geologischer und vegetationskundlicher Sicht zahlreiche Untersuchungsmöglichkeiten. Starke Gletschertätigkeit und Zusammentreffen von kalkarmen und kalkreichen Gesteinen bieten Voraussetzungen für mannigfaltige Biotopbildungen.

2. Oberhalb der Waldgrenze findet sich ein prächtiger Zwergstrauchgürtel mit darüberliegendem Krummseggenrasengürtel auf Silikat und Blaugrasrasen auf Kalk.

3. Eine große Anzahl von reliefbezogenen Biotopen geben den Pflanzen die Möglichkeit, verschiedenartigste Gesellschaften zu bilden.

4. Der Einfluß des Menschen — wahrscheinlich seit dem Mittelalter — führt zu Veränderungen in der Vegetation.

5. Die räumliche Verteilung der Vegetation wird an Hand einer Karte zusammengefaßt und erläutert, dabei zeigt sich eine Dreiteilung.

a) Der ostexponierte Hang zwischen Draugsteintörl und dem Gebiet der Riffl zeigt besonders starken Weideeinfluß.

b) Der südliche Teil zwischen Haselloch und Glingspitze wird durch das Massenauftreten der Krummseggenrasen gekennzeichnet.

c) An der Ostseite des Kares — auf dem Schiereck — treten aus geologischen Gründen mannigfaltige Kalkvegetationstypen auf.

Literatur

Braun, J., 1913: Die Vegetationsverhältnisse der Schneestufe in den Rätisch-lepontischen Alpen. Ein Bild des Pflanzenlebens in seinen äußersten Grenzen. — Neue Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 48: 347 pp.

Braun-Blanquet, J., 1948/50: Pflanzengesellschaften Rätiens. In: Vegetatio acta geobot., Vol. I, Den Haag. 1: 29—41, 129—164, 285—316. 2: 20—37, 214—237, 341—360.

— 1969: Die Pflanzengesellschaften der rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung. I. Teil. — Chur: Bischofberg und Co. 1969: 100 pp.

— *H. Pallmann, R. Bach*, 1954: Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im schweizerischen Nationalpark und seinen Nachbargebieten. II. Vegetation und Böden der Wald- und Zwergstrauchgesellschaften (Vaccinio-Piceetalia). — Erg. Wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark M. F. 4: 200 pp.

Ellenberg, H., 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. — 2. Aufl., Ulmer Stuttgart 1978, 982 pp.

Exner, Ch., 1957: Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Gastein 1:50.000. — Geol. BA Wien, 168 pp., 8 Taf.

©Gesellschaft fÜr Salzburger Landeskunde, www.zobodat.at

Gigon, A., 1971: Vergleich alpiner Rasen auf Silikat- und Karbonatboden. — Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rübel 48: 164 pp.

— 1975: Über das Wirken der Standortsfaktoren; kausale und korrelative Beziehungen in jungen und reifen Stadien der Sukzession. — Mitt. eidgen. Anst. forstl. Versuchsw. 51: 25—35.

Heiselmayer, H., 1979: Die Pflanzengesellschaften der Feucht- und Naßbiotope im Tappenkar (Radstädter Tauern). — Unveröff. Diss. Univ. Sbg., 120 pp., 1 Karte.

Heiselmayer, P., 1975: Die Vegetationsverhältnisse der Steilstufe im Talabschluß des Kleinarltales. — Unveröff. Diss. Univ. Salzburg, 89 pp., 2 Tabellen, 1 Karte.

— 1977: Die Wälder im hinteren Kleinarltal — Zeugen einer wärmeren Klimaepoche. — Mitt. Ges. Salzb. Landesk. 117, 411—431.

— 1979: Die Erfassung ökologischer Parameter im Bereich des Tappenkars. — Mitt. Ges. Salzb. Landesk. 118, 345—364.

Hydrographischer Dienst in Österreich, 1973: Die Niederschläge, Schneeverhältnisse, Luft- und Wassertemperaturen in Österreich im Zeitraum 1961—1970. — Beitr. z. Hydrogr. Österr. 43, 364 pp., Bundesmin. f. Land- und Forstwirtsch. Wien.

Kral, F., 1971: Pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte des Dachsteinmassivs. — Veröff. Inst. Waldb. Hochsch. Bodenk. Wien, 1971, 145 pp.

Larcher, W., 1957: Frosttrocknis an der Waldgrenze und in der alpinen Zwergstrauchheide auf dem Patscherkofel bei Innsbruck. — Veröff. Ferdinandeum Innsbr. 37: 49—81.

— *L. Schmidt, A. Schager*, 1973: Starke Fettspeicherung und hoher Kaloriengehalt bei Loiseleuria procumbens (L.). — Desv. Oekol. Plant. 8: 377—383.

Oberdorfer, E., 1959: Borstgras- und Krummseggenrasen in den Alpen. — Beitr. Naturk. Forsch. SW-Deutschl. 18: 117—143.

— 1977/78: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil I: 311 pp., Teil II: 355 pp., 2. Aufl., Fischer Stuttgart.

Schroeter, C., 1926: Das Pflanzenleben der Alpen. — 2. Aufl., 1288 pp., Rauhstein Zürich.

Schweingruber, F., 1972: Die subalpinen Zwergstrauchgesellschaften im Einzugsgebiet der Aare (Schweizer. Nordwestliche Randalpen). — Schweiz. Anst. Forst. Versuchsw. 48: 197—504.

Seefeldner, E., 1961: Salzburg und seine Landschaften. Eine geographische Landeskunde. — Berglandbuch Salzburg, 573 pp.

Steinhauser, F., O. Eckel, F. Lauscher, 1960: Klimatographie von Österreich. Lufttemperatur. — Denkschr. Österr. Akad. Wissensch., Bd. 3, 2. Lieferg., 137—380.

Stüssi, B., 1970: Naturbedingte Entwicklung subalpiner Weiderasen auf Alp Laschera im Schweizer Nationalpark während der Reservatsperiode 1939—1965. Erg. d. Wissensch. Unters. im schweizer. Nationalpark 13: 385 pp.

Tollmann, A., 1962: Das Westende der Radstädter Tauern (Tappenkarberge). — Mitt. d. geol. BA in Wien, 55: 85—126.

Turner, H., 1970: Grundzüge der Hochgebirgsklimatologie. — Die Welt der Alpen. Pinguin-Verlag Innsbruck/Frankfurt.

Wagner, H., 1965: Die Pflanzendecke der Komperdellalm in Tirol. — Doc. pour la Carte Vég. des Alpes III, 7—59, 1 Karte.

— 1970: Zur Abgrenzung der subalpinen gegen die alpine Stufe. — Mitt. Ostalp.-Din. Ges. f. Veget.kde. 11: 225—234.

— 1972: Das Tappenkar. — Universum 3: 92—95.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitt(h)eilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: 119

Autor(en)/Author(s): Heiselmayer Paul

Artikel/Article: Prinzipien der Vegetationsgliederung im Tappenkar (Radstädter Tauern). 305-323