

Ordn. "Caricetalia davallianae" BR. - BL. 1949

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich**

Band (Jahr): **46 (1971)**

PDF erstellt am: **03.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

C. Ordn. *Caricetalia davallianae* BR.-BL. 1949¹

Durch mineralreiches Wasser gespiesene Flachmoore, ursprünglich zur *Caricetalia fuscae*-Ordnung gezogen, wurden 1949 davon abgetrennt und zur Ordnung aufgewertet.

Obschon verbindende Zwischenglieder, namentlich über Moränenunterlage nicht fehlen, ist diese Abtrennung doch durch die Vielzahl kalksteter *Caricetalia davallianae*-Kennarten gerechtfertigt. Darunter glänzen wirkungsvolle Rasenschaffer wie *Schoenus nigricans*, *Sch. ferrugineus*, *Kobresia simpliciuscula* und vor allem *Carex davalliana*, ein weitverbreiteter Bodenaufbauer erster Ordnung.

Das zusammenhängende Verbreitungsgebiet der *Caricetalia davallianae*-Ordnung liegt in der subalpinen Stufe der Mittel- und Hochgebirge. Von den Pyrenäen streicht sie ostwärts über Jura, Alpen und Karpaten bis zum Rilo Dag Bulgariens. Auch aus Nordeuropa sind Gesellschaften der Ordnung bekannt. Im Flachland Mittel- und Westeuropas nimmt sie hingegen einen kleinen Raum ein und verliert auch durch Entwässerung und Meliorationen zusehends an Boden.

Aus dem östlichen Europa haben tschechoslowakische und ungarische Forscher schon vor Jahren verschiedene Assoziationen der *Caricetalia davallianae* beschrieben. Beachtenswert ist vor allem die schöne Studie von KOVÁCS «Die Moorwiesen Ungarns» (1962), aber auch die Zusammenstellung der mitteleuropäischen Bestände von *Carex davalliana* durch MORAVEC (1966) gestattet interessante Vergleiche. Da jedoch MORAVEC die klassifikatorische Seite der Kalkmoorgesellschaften und der zugehörigen höheren Einheiten unberücksichtigt läßt, stehen die von ihm benannten Assoziationen auf schwachen Füßen.

Irische *Caricetalia davallianae*-Gesellschaften sind durch den Exkursionsbericht von BR.-BL. und TÜXEN (1952) bekannt geworden.

In den Alpen, wo die Naßwiesen der Ordnung nirgends fehlen, sind zwei Verbände, das *Caricion davallianae* und das *Caricion juncifoliae*, auseinanderzuhalten.

Verb. *Caricion davallianae* KLIKA 1934

Dem azidophilen *Caricion fuscae* entspricht im Verlandungsbereich kalkreicher Gewässer das *Caricion davallianae*. Erstmals durch KLIKA (1934) in der Tschechoslowakei herausgestellt, kennt man heute den Verband aus ganz Mitteleuropa. Im Süden hält er sich an die Gebirge.

Mit NORDHAGEN (1936) rechnen wir ihm auch das skandinavische *Schoenion ferruginei* zu, obschon *Carex davalliana* in Skandinavien fehlt. NORDHAGENS *Schoenion ferruginei* ist, wie schon sein Autor vermutet, zu KLIKAS *Caricion davallianae* zu stellen.

Aus Kroatien hat HORVAT (1962) nicht weniger als vier *Caricion davallianae*-

¹ Der gleichalterige Name *Tofieldietalia* PREISG. ist geographisch enger umgrenzt, *Tofieldia calyculata* und *Carex davalliana* fehlen schon in Skandinavien.

Assoziationen beschrieben, und auch aus dem mazedonischen Hochland erwähnt er (1960) eine hierher gehörige Vegetationseinheit.

Zu den wichtigen Verbandskennarten zählen: *Carex hostiana*, *Eriophorum latifolium*, *Tofieldia calyculata*, *Orchis traunsteineri*, *Pinguicula vulgaris*.

Einige übergreifende Assoziationskennarten können ihnen angeschlossen werden.

Ass. *Caricetum davallianae* (BR.-BL.) DUTOIT 1924

Die Assoziation, von BR.-BL. erkannt, wurde 1924 von seinem Schüler DUTOIT aus den westschweizerischen Voralpen beschrieben. KOCH (1928) fand sie ähnlich ausgebildet im Val Piora (Tessin). In Graubünden ist sie mit denselben Kennarten in höheren Lagen aller Kalk- und Kalkschiefergebirge verbreitet.

In der Tabelle 6 sind 35 Aufnahmen der Assoziation von folgenden bündnerischen Lokalitäten zusammengestellt (Abb. 10):

1. Am Lago Dosso bei San Bernardino 1650 m – 2. Beim Schwarzsee von Arosa 1750 m – 3. Oberalppaß, Westseite 1900 m – 4. Albanahang bei St. Moritz 2150 m – 5. Oberhalb Ftan 2150 m – 6. Unteres Seelein von Flix 1930 m – 7. Plateau von Motta Naluns 2130 m – 8. Tschüffer-Tälchen (Val da Fain) 2280 m – 9. Val da Fain (Albrishang) 2130 m – 10. Platta im Avers 2080 m – 11. Stallerberg 2250 m – 12. Alp d'il Plaun 1820 m – 13. Oberhalb Ftan 2170 m – 14. Oberhalb Tgad meer 2060 m – 15. Juf im Avers 2170 m – 16. Clünas bei Zernez 1650 m – 17. Oberhalb Ftan 2040 m – 18. Val Tschitta 2170 m – 19. Bei S-canf 1700 m – 20. Andeer 1020 m – 21. Hochfläche von Flix im Oberhalbstein 1950 m – 22. Östlich Schlivera, oberhalb Ftan 2320 m – 23. Arosa-Prätsch 1930 m – 24. Val Tuoi 2150 m – 25. Madrisertal bei Ramsen 1760 m – 26. Oberhalb Capallota am Julierpaß ca. 1820 m – 27. Joatapaß in

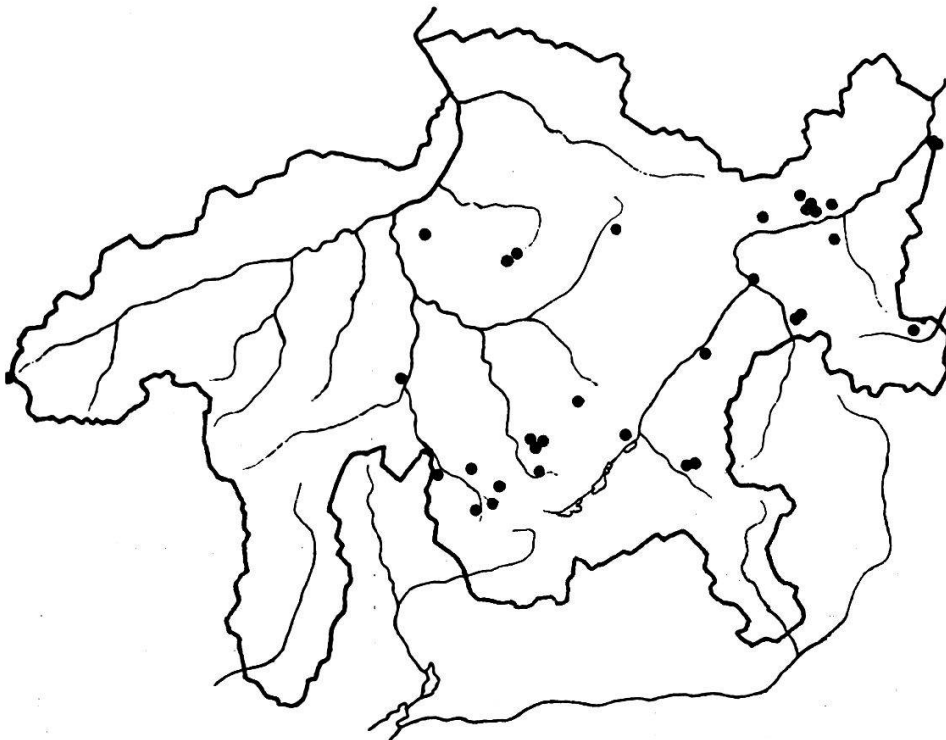


Abb. 10 Aufnahmestellen des *Caricetum davallianae*

S-charl 2330 m – 28. Oberhalb Davos-Dorf 1640 m – 29. Oberhalb Nauders gegen Schwarzsee 1790 m – 30. Beim Schwarzsee ob Nauders 1725 m – 31. und 32. Alp la Schera im Nationalpark 2080 und 2100 m – 33. Hinter-Bergalga (Avers) 2000 m – 34. Am Lai Nair oberhalb Tarasp 1460 m – 35. Oberhalb Ponte, Archaida 1760 m.

Nur ein- oder zweimal sind in diesen Aufnahmen vertreten:

Antennaria dioica 33, *Calamagrostis varia* 28, *Carex ferruginea* 1.1(13), 23, *C.firma* 25, *C.lagopina* 33, *C.pulicaris* 1.2(21), 28, *C.sempervirens* 1.1(13), *Centaurea jacea* 20, *Epilobium palustre* 31, *Epipactis palustris* 1.1(20), *Eriophorum vaginatum* (11), (15), *Gentiana solstitialis* 7, *G.verna* 32, *Geum rivale* 19, *Globularia nudicaulis* (12), *Hieracium auricula* 28, *Juncus articulatus* 30, 34, *Leontodon autumnalis* 1.1(1), 1.1(33), *Luzula sudetica* 31, *Nardus stricta* 32, *Nigritella nigra* 29⁰, *Phyteuma orbiculare* 19, 28, *Picea abies* (K.L.) 12, 28⁰, *Plantago alpina* 33, *P.montana* 33, *Poa alpina* 26, (34), *P.pratensis* 19, *Polygala alpestris* 13, 29, *Ranunculus alpestris* 25, *R.breyininus* 28, *Rhinanthus subalpinus* (10), 15, *Salix nigricans* (25), *S.reticulata* 25, (33), *S.retusa* 1.2(33), *S.waldsteiniana* (10), 15, *Taraxacum paludosum* 32, *Thalictrum alpinum* 1.1(27), *Trifolium badium* 17, 33, *T.campestre* +.2(1), *T.repens* 33, 34, *Tussilago farfara* 33, 35, *Veratrum album* (14), *Veronica alpina* 33, *Vicia cracca* 19.

Aneura pinguis 24, *Aulacomnium palustre* 22, 1.1(25), *Bryum torquescens* 6, 20, *Camptothecium nitens* +.2(19), *Calliargon trifarium* 11, *Climacium dendroides* 30, *Cratoneuron falcatum* 3.2(26), *Nostoc commune* 20, *Philonotis calcarea* 14, +.2(27), *Philonotis* sp. 4.2(19).

Die 35 Aufnahmen verteilen sich auf zwei Untereinheiten: Subass. *typicum*, reich an *Carex davalliana*, *Drepanocladus intermedius* mit den Trennarten *Eleocharis pauciflora*, *Carex capillaris*, *C.flacca*, *Juncus triglumis*, *Blysmus compressus*, ohne oder mit sehr schwachem Einschlag von *Trichophorum caespitosum*, und die artenärmere Subass. *trichophoretosum*, worin anstelle von *Carex davalliana* *Trichophorum caespitosum* vorherrscht. Trennarten dieser Subassoziation sind *Molinia coerulea* var. *minima* und spärlich *Sanguisorba officinalis* und *Pedicularis verticillata*.

Nicht in die Tabelle aufgenommen wurde eine Variante mit viel *Blysmus compressus* von stärker betretenen Rasenstellen. Als Beispiel sei hier eine Aufnahme vom Saum eines Wasserbeckens bei S-chanf (1670 m) angeführt (4 m², Bodendeckung 98%).

4.4	<i>Blysmus compressus</i>	+	<i>Equisetum variegatum</i>
2.2	<i>Trichophorum atrichum</i>	+	<i>Festuca rubra</i>
2.1	<i>Eleocharis pauciflora</i>	+	<i>Briza media</i>
2.1	<i>Carex capillaris</i>	+	<i>Carex panicea</i>
1.1	<i>Agrostis alba</i>	+	<i>Orchis latifolia</i>
1.1	<i>Juncus alpinus</i>	+	<i>Comarum palustre</i>
1.1	<i>Ranunculus acer</i>	+	<i>Potentilla anserina</i>
1.1	<i>Parnassia palustris</i>	+	<i>Lotus corniculatus</i>
1.1	<i>Potentilla erecta</i>	+	<i>Trifolium pratense</i>
1.1	<i>Trifolium badium</i>	+	<i>Rhinanthus minor</i>
1.1	<i>Primula farinosa</i>	+	<i>Drepanocladus intermedius</i>
+1	<i>Triglochin palustre</i>	+	<i>Camptothecium nitens</i>

Ähnliche *Blysmus*-Bestände, aber mit völlig abweichender Begleitflora, sind uns anderwärts, auch in den französischen Westalpen, begegnet (s. Tabelle 7, Aufn. 24).

Lebensformen. Über das Lebensformengefüge des *Caricetum davallianae* unterrichtet folgendes Spektrum:

	Arten- zahl	Boden- deckung (%)		Arten- zahl	Boden- deckung (%)
<i>Hemikryptophyta</i>	43	58	<i>Bryo-Thallophyta</i>	4	5,5
<i>H. caespitosa</i>	15	20,5	<i>Chamaephyta</i>	2	2,5
<i>H. scaposa</i>	14	19	<i>Ch. succulenta</i>	1	1,25
<i>H. rosulata</i>	12	16	<i>Ch. reptantia</i>	1	1,25
<i>H. repentia</i>	2	2,5	<i>Therophyta</i>	2	2,5
<i>Geophyta</i>	22	30	<i>Nano-Phanerophyta</i> . .	1	1,5
<i>G. rhizomatosa</i> . . .	17	23			
<i>G. bulbosa</i>	5	7			

Die Knollengeophyten (*Orchidaceae*, *Liliaceae*), welche dem *Caricion fuscae*-Verband völlig abgehen, sind im *Caricetum davallianae* besser vertreten als in allen übrigen Gesellschaften der Klasse. Die Zahl der Bryo-Thallophyten wird sich wahrscheinlich, bei sehr eingehender Untersuchung der Bodenschicht, noch etwas erhöhen.

Wie schon KOCH (1926) erkannt hat, bevorzugt das typische *Caricetum davallianae* vom frischen Wasser berieselte Hänge und mineralreiche Quellränder. Der Kalkreichtum des Wassers schlägt sich, wie im *Tofieldio-Schoenetum*, an den Moosen als Tuff nieder, was nicht selten zu höckerartigen Aufwölbungen und am Hang zu schwach ausgeprägter Terrassierung führt. Der Rasen, gewöhnlich nur schwach beweidet, erreicht meist nicht mehr als Fußhöhe.

In der Subass. *typicum* dominiert *Carex davalliana* (Aufn. 20–29); beim Rückgang der Segge gewinnt der Moosteppich (*Drepanocladus*, *Campylium*) an Boden (Aufn. 16–19).

Den dicht stehenden Horsten von *Trichophorum caespitosum* der Subass. *trichophoretosum* ist die im *Typicum* nahezu fehlende niedrige *Molinia coerulea* var. *minima* eingewoben, welche in der alpinen Stufe die hochstenglige ssp. *litoralis* ersetzt.

Syndynamik. Mit der Senkung des Grundwasserspiegels im Verlandungsbe- reich flachgründiger Wasserbecken und Tümpel vermag das *Caricetum daval- lianae typicum* in den Bestand von *Carex rostrata* einzudringen, an quelligen Stellen folgt es auf das *Cratoneuro-Arabidetum bellidifoliae* (Abb. 11, Photo 7).

In einem Frühstadium an der untern Verbreitungsgrenze der Assoziation, wie in der Umgebung des Lej Nair über Tarasp und am Lago Dosso bei S. Bernardino, kommt es zur Massenfaltung des Fieberklee, doch gedeiht *Menyanthes* im Seggenried kümmerlich und bleibt steril.

Mit fortschreitender Bodenerhöhung vermag *Trichophorum* auch in das *Caricetum davallianae* einzudringen. Auch hier entwickelt sich eine Subass. *trichophoretosum*, der das *Nardetum alpigenum* nachfolgt. Da aber das mineral- reiche Wasser die Bodenversauerung zurückhält, kommt es selten zu voller Auswirkung dieser Sukzession.

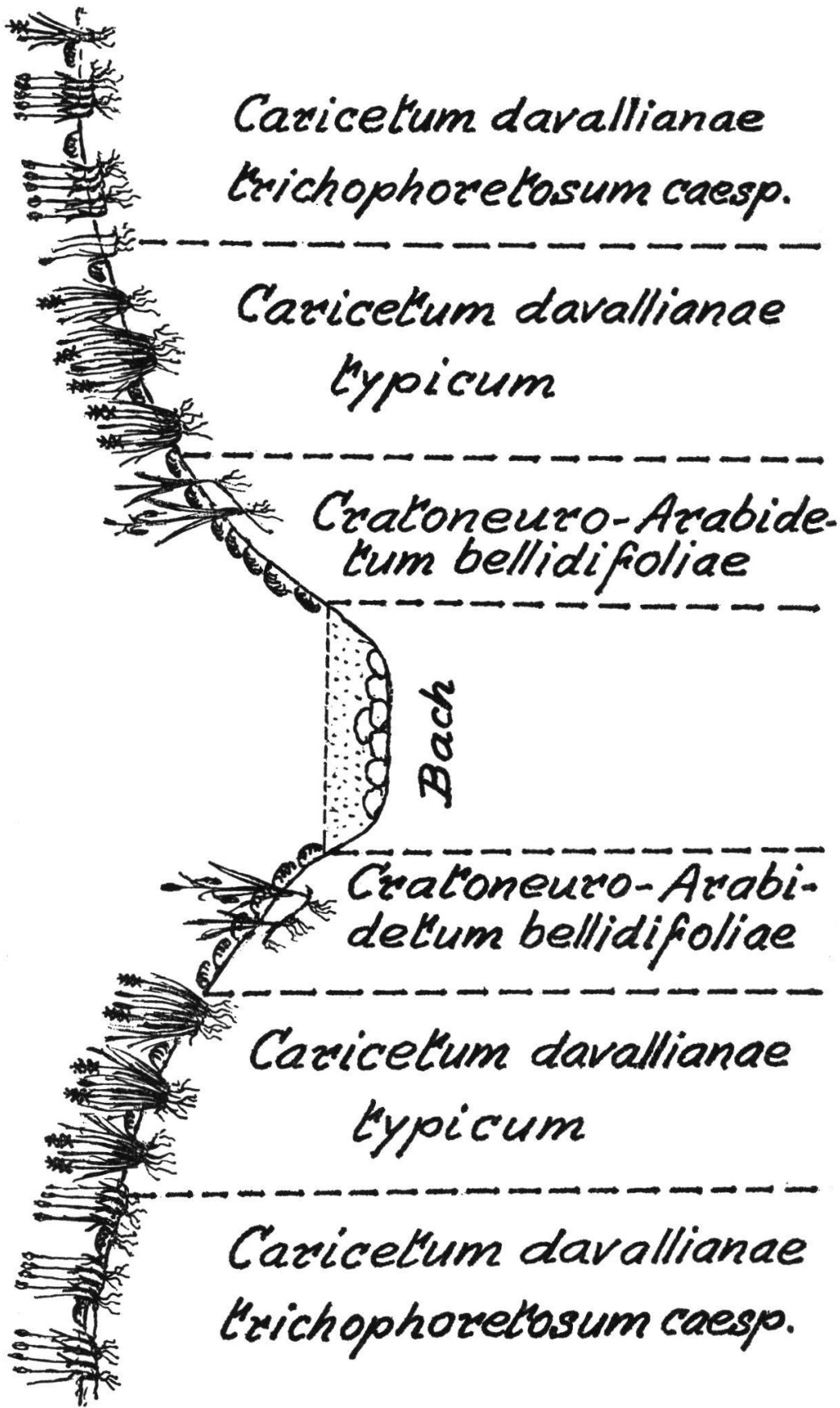


Abb. 11 *Caricetum davallianae* auf *Cratoneuro-Arabi- detum bellidifoliae* folgend am kalkreichen Bachrand. (Nach W. Koch 1928)

Stauende Nässe begünstigt das Eindringen von *Carex fusca*, in dessen alten Horsten das Borstgras aufkommt, was schließlich zum Aufbau eines *Nardetum alpigenum* führt.

Beweidung schädigt den Seggenrasen weniger durch Fraß als durch den Viehtritt, denn selbst die Schafe verschmähen das harte Futter. In den wasserhaltenden Trittlöchern siedeln sich gelegentlich Hydrophyten (*Carex rostrata*, *Caltha palustris*), ausnahmsweise selbst *Cardamine amara* an. Bei schwacher Beweidung entwickelt sich ein dem *Salicetum caesio-foetidae* verwandtes Weidengebüsch.

Verbreitung. Von DUTOIT (1924) in den Waadtländer Voralpen schon zwischen 870 und 1300–1400 m nachgewiesen, hat BERSET (1969) das *Caricetum davalliana* in den Freiburger Voralpen zwischen 1280 und 1560 m festgestellt. Im trockenen Innerbünden, woher die Großzahl unserer Aufnahmen stammt, erscheint es höchst selten unter 1500 m, überschreitet andererseits öfter die Grenze der alpinen Stufe. Der letzte, oberste Vorposten der Assoziation am Joatapaß (2330 m), zwischen Tschierv und dem Val S-charl fällt in das Zentrum der bündnerischen Massenerhebung.

Im schweizerischen Mittelland taucht die Assoziation seltener und höchst fragmentarisch auf. Besser ausgebildet haben wir sie im Jura angetroffen, wo sie westwärts im Gebiet von Pontarlier in einer stark abweichenden Ausbildung bis zu 800 m herabreicht.

Eine Aufnahme aus dem Marais de Frasné enthielt mit *Carex davalliana* (3–4.3), *Parnassia palustris*, *Swertia perennis*, *Valeriana dioica*, *Molinia coerulea*, *Carex flacca*, *C. fusca*, *C. demissa*, *Eriophorum latifolium*, *Polygonum bistorta*, *Caltha palustris*, *Geum rivale* und eine Reihe ubiquistischer Arten.

Vom alpinen *Caricetum davalliana* weicht dieser kennartenarme Bestand sehr stark ab.

Dem bündnerischen *Caricetum davalliana* entspricht in den Westalpen eine abweichende Subassoziation, die namentlich im Hochtal des Lauzanier und am Col de Larche zwischen Barcelonnette und Cuneo ausgedehnte Siedlungen bildet. Dieselbe Subassoziation hat GUINOCHET (1938) als Subass. *equisetosum* aus dem oberen Tinéetal beschrieben. Besser entwickelt findet sie sich in den angrenzenden Basses-Alpes. In der Tabelle 7 sind 24 Aufnahmen dieser Subassoziation aus den Bergen zwischen Aosta und dem Col de Larche zwischen 1600 und 2200 m zusammengestellt.

Aufnahmestellen:

1., 2., 10., 11., 14. und 17. Vallée du Lauzanier zwischen 1900, 1920 und 1940 m – 3. Am Seeufer beim Col de Larche 1900 m – 4., 5. und 18. Beim Restaurant am Lautaret 2010 und 2020 m – 6., 16. und 19. La Ramasse am Col du Mont-Cenis 2000 und 2060 m – 7., 12. und 13. Col de Larche 2000 m – 8. Cogne (Aosta) ca. 1600 m – 9. und 15. Quellrand unterhalb Serre-Chevalier 2200 m – 20. La Ramasse (Col du Mont-Cenis) 2000 m – 21. und 22. Oberstes Guital am Monte Viso 1980 und 2110 m – 23. Gehängemoor über der Straße am Nordabhang des Col de Larche 1950 m – 24. Südseite des Col de Larche 1950 m.

Zufällige, nur in ein oder zwei Aufnahmen vorhandene Arten:

Alchemilla obtusa 12, *Angelica silvestris* 2, *Anthoxanthum odoratum* 12, *Antennaria dioica* 1, *Arabis bellidifolia* 21, *Carex ferruginea* (5), *C. fuliginosa* cf. 20, *C. paradoxa* 1.2(8), *Cerastium arvense* 1, *C. fontanum* 3, *Chrysanthemum leucanthemum* 2, *Cirsium acaule* 7, *Colchicum alpinum* 1, r(11), *Crepis aurea* 20, *Equisetum ramosissimum* 2, *Euphrasia nemorosa* 14, *Festuca ovina* 9, *F. pratensis* 3, *Galium boreale* (17), *Gentiana bavarica* 9, 15, *G. rostrata* 12, *Geum rivale* (2), (22), *Hieracium auricula* 1, *Lotus tenuifolius* 22, *Luzula campestris* 13, *Nardus stricta* 9, *Nigritella rosea* 15, *Orchis spec.* 21, *Phragmites communis* 1.1(23), *Poa alpina* 24, *Polygala alpestris* (9), *Ranunculus montanus* 24, *Salix pentandra* 2, 3, *S. retusa* +.2(12), *S. reticulata* 20, *Soldanella alpina* 8, *Taraxacum paludosum* 10, *Thalictrum foetidum* 1.1(7), *Trifolium pratense* 1, 12, *Bryum* sp. 2-3.2(12), *Philonotis calcarea* 9.

Die westalpine Subassoziation unterscheidet sich von der ostalpinen Ausbildung durch den Wegfall der ostalpinen *Willemetia stipitata*. Sie enthält dagegen reichlich *Swertia perennis*, *Valeriana dioica*, *Salix caesia*. Über ihre territoriale Ausbreitung auf der italienischen Alpenseite besitzen wir nur wenige Daten. Gegen Osten scheint die Subassoziation die Rhonelinie im Wallis nicht zu überschreiten.

In nahe übereinstimmender Ausbildung ist das *Caricetum davallianae* auch aus der subalpinen Stufe der Ostpyrenäen (zwischen 1800 und 2200 m) bekannt und als Subass. *primuletosum integrifoliae* beschrieben (BR.-BL. 1948, S. 128).

Die *Caricion davallianae*-Assoziationen des Balkans sind vom alpinen *Caricetum davallianae* deutlich verschieden.

Eine gute Übersicht der bis 1963 bekannten Bestände von *Carex davalliana* gibt GÖRS (1963), wobei allerdings verschiedenwertige Einheiten auf Grund des Vorherrschens dieser Art als Rassen zum *Caricetum davallianae* gezogen werden.

Wie weit die verschiedenen, unter diesem Namen segelnden Flachmoorgesellschaften des mitteleuropäischen Flachlandes als Untereinheiten unserer Assoziation anzusehen sind, oder ob sie unabhängige, verwandte Gesellschaften darstellen, wie das *Caricetum davallianae bohemicum* KLIKAS (1941), und unter Umständen neu zu benennen sind, bleibt zu untersuchen.

Wie schon erwähnt (s. S. 19) erlaubt das Massenvorkommen von *Trichophorum caespitosum* keineswegs eine «*Trichophorum*-Assoziation» aufzustellen, da ja die Art in mehreren, ökologisch durchaus verschiedenen Assoziationen (*Caricetum fuscae*, *Caricetum davallianae*, *Kobresietum*) die Vorherrschaft erlangt. Das mehrdeutige «*Trichophoretum caespitosi*» der älteren Schweizer Autoren ist daher als Assoziation zu streichen.

Die von BEGER (1922) «*Trichophoretum caespitosi*» benannte Assoziation ist nichts anderes als ein *Caricetum davallianae trichophoretosum* mit seinen Kennarten. Auch einige Aufnahmen des *Trichophoretum caespitosi-alpinum* von GUINOCHET (1938) sind dem *Caricetum davallianae* anzuschließen.

Wirtschaftswert. Die Assoziation ist ein wichtiger Wassersammler an vernähten Kalkhängen und als solcher der Entwässerung, die auch vielfach mit Erfolg betrieben wird, leicht zugänglich. Vom Vieh und den freilebenden Vier-

füßern wenig beweidet, da gute Futterpflanzen fehlen, zeigt die Assoziation durchweg ein kaum gestörtes, natürliches Aussehen. Selten gemäht, ergibt der niedrige Rasen eine dürftige Streue.

Die maximal bis metermächtige Torfschicht der Subass. *trichophoretosum* haben wir nirgends ausgebeutet gefunden.

Ass. Saxifrago-Caricetum frigidae BR.-BL. comb. nov. (*Caricetum davallianae frigidetosum* BR.-BL. 1949; *Caricetum frigidae* auct. p. p.)

In seiner ideenreichen Vegetationsmonographie des Puschlav (1907) bespricht H. BROCKMANN-JEROSCH einen «*Carex frigida*-Typus» als Beispiel eines «Übergangs der Bachufer- zur Sumpfflora». Die mitgeteilten, floristisch heterogenen Aufnahmen reichen freilich nicht hin, eine Assoziation zu begründen.

Erst vierzig Jahre später kommt es in der «Übersicht der Pflanzengesellschaften Graubündens» zur Aufstellung einer Subass. *caricetosum frigidae* des *Caricetum davallianae*, welche Subassoziation später zur Assoziation aufgewertet worden ist.

Die *Carex frigida*-Bestände ohne *Juncus castaneus* entsprechen unserer Subass. *pinguiculetosum*, die dem südlichen Gebietsteil eigen ist und bis ins Avers reicht, während die westlich angrenzenden Täler bis zum Lukmanierpaß, die durch *Juncus castaneus* und reichliche Beimischung von *Saxifraga stellaris* und *S. aizoides* ausgezeichnet sind, die Subass. *juncetosum castanei* besitzen.

Aufnahmestellen der Assoziation, Tabelle 8 (Abb. 12):

1. Felshang am Sassal Masone, Puschlav 2300 m – 2. Diabashang des Septimer oberhalb Casaccia 2260 m – 3. Im Felstrauf am Kalkschieferhang des Piz Tschüffer 2800 m – 4. Oberhalb Sils Baselgia 1850 m – 5. Bei Pian Canfèr oberhalb Casaccia 2080 m – 6. Val Bever innerhalb Alp Spinaz 1950 m – 7. Thäli oberhalb Cresta 2250 m – 8. Aufstieg zum Splügenpaß 1640 m – 9. Alpetlistock oberhalb Splügener Berghaus 2100 m – 10. Alpetlistock, Quellhang 2130 m – 11. und 12. Donatzalp, Splügen, Quellmoor 2130 und 2120 m – 13. und 14. Tamboalp oberhalb Splügen ca. 2100 m.

Zufällige Arten des *Saxifrago-Caricetum frigidae*:

Alchemilla spec. 2, 1.2(4), *Arabis bellidifolia* 2, 1.2(11), *Caltha palustris* 5, 8, *Campanula cochlearifolia* 3, *Cardamine amara* 1.2(13), 1.1(14), *Carex parviflora* 2, *C. flacca* ssp. *claviformis* 2.2(3), 1.1(4), *Cerastium cerastoides* 11, *Cirsium acaule* 4, *Crepis paludosa* 8, *Epilobium alsinifolium* 9, *E.* spec. 8, *Gymnadenia conopsea* 6, *Gypsophila repens* 2.3(3), *Leontodon autumnalis* 4, *Luzula sudetica* 9, *Minuartia verna* 3, *Pedicularis recutita* 9, *Potentilla erecta* 4, 8, *Primula integrifolia* 2, 12, *Ranunculus montanus* 10, *R. aconitifolius* 1.1(2), 14, *Rhinanthus subalpinus* (3), 8, *Salix herbacea* 12, *S. waldsteiniana* 7, *Saussurea alpina* 1, *Taraxacum* spec. 2, *Tussilago farfara* 2, 1.1(4).

Alectoria subulata 6, *Blindia acuta* 2.2(13), *Bryum* spec. 3, (6), *B. torquescens* 1.1(7), *Dicranella squarrosa* 10, *Mniobryum albicans* –2(4), *Mnium* spec. 6, *Meesea trichodes* 3, *Sphagnum subsecundum* 10.

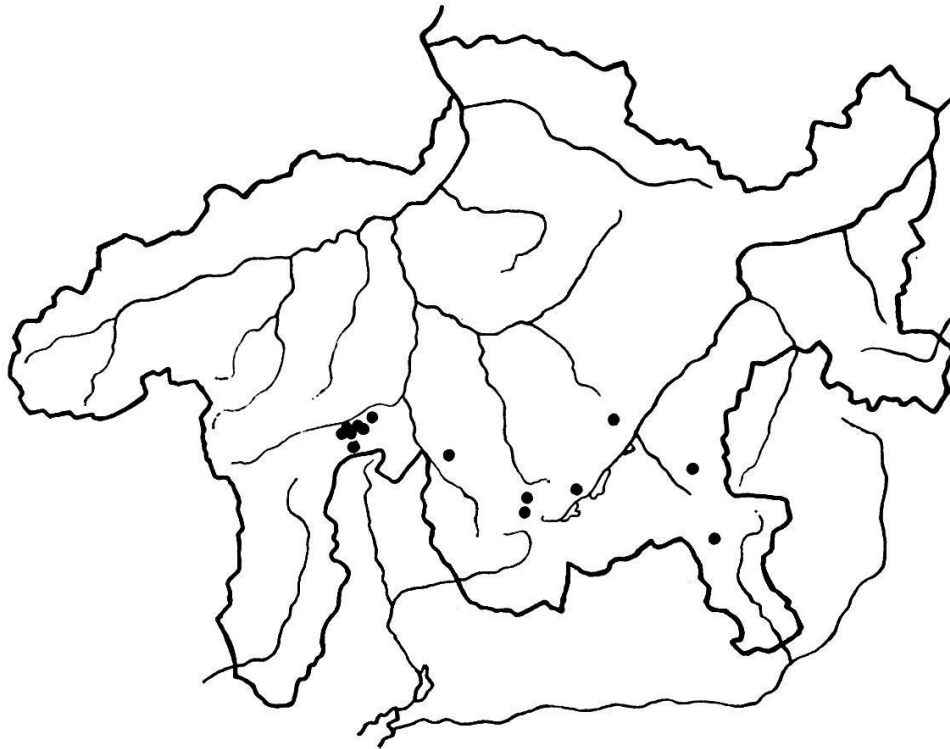


Abb. 12 Aufnahmestellen des *Saxifraga-Caricetum frigidae*

Lebensformen. Das Lebensformenspektrum der Assoziation zeigt folgendes Bild:

	Artenzahl	Artenprozent	Deckungsgrad (%)
<i>Hemikryptophyta</i>	29	55	18,3
<i>H. caespitosa</i>	12	23	7,7
<i>H. scaposa</i>	8	15	4,3
<i>H. rosulata</i>	8	15	6,3
<i>H. repentia</i>	1	2	—
<i>Geophyta</i>	15	28	52,6
<i>G. rhizomatosa</i>	13	24	52,3
<i>G. bulbosa</i>	2	2	0,3
<i>Bryo-Thallophyta</i>	7	13	16,4
<i>Chamaephyta</i>	2	4	12,7
<i>Ch. succulenta</i>	1	2	12,6
<i>Ch. reptantia</i>	1	2	0,1

Der Artenzahl nach stehen die Hemikryptophyten mit 55% weit an der Spitze; auf die Deckung bezogen, herrschen jedoch die Rhizomgeophyten, welche mehr als die Hälfte der Bodenfläche einnehmen. Der verhältnismäßig hohe Chamaephytenanteil ist dem reichlichen Vorkommen von *Saxifraga aizoides* zuzuschreiben.

Die Artendichte schwankt zwischen 70 und 90%, sie erreicht nur ausnahmsweise 95% (Tabelle 8, Aufn. 7).

Standort. Die Subass. *juncetosum castanei* besiedelt in der Regel mäßig geneigte, quellige Hänge in Schattenlagen, wogegen die Subass. *pinguiculetum* südexponierte, überrieselte Felshänge vorzieht (s. Tabelle 8).

Torf- und flache Naßböden werden gemieden. Vom *Caricetum fuscae* unterscheidet sich die Assoziation sowohl standörtlich als floristisch, dagegen zeigt sie, namentlich in der Subass. *pinguiculetosum*, deutliche Anklänge an das *Caricetum davallianae*.

Das wenig tiefgreifende Wurzelwerk erwärmt sich unter der Bestrahlung am Steilhang stärker als in den nicht oder nur wenig geneigten Moorgesellschaften. Dies ist mit ein Grund, warum ihr die nordischen Reliktarten nahezu ganz abgehen. Sehr spärlich in einer einzigen Aufnahme wurde *Kobresia simpliciuscula* beobachtet. Dagegen wächst *Juncus castaneus*, eine formenreiche Binse von zirkumpolarer Verbreitung, reichlich in der nach ihr benannten Subassoziation. Die Art gedeiht im nordamerikanischen Felsengebirge noch bei 3600 m (HULTÉN 1962).

Syndynamik. Als erster Pionier besiedelt *Carex frigida* nassen Felsschutt und entwickelt sich mit ihren Begleitern zur Subass. *pinguiculetosum*, die an der Berandung kalter Quellen in das *Cardaminetum amarae* und in das *Cratoneuro-Arabidetum bellidifoliae* eindringt. Im Wettbewerb mit den angrenzenden Kontaktassoziationen am Felshang (*Festucetum halleri*, *Festucetum variae*) ist der Feuchtigkeitsfaktor entscheidend.

Die Subass. *juncetosum castanei* ist genetisch mit dem *Caricetum davallianae* verbunden, das bei abnehmender Feuchtigkeit an Boden gewinnt.

In Schattenlagen des nordalpinen Synökosystems wird die Assoziation durch das *Adenostylion alliariae* bedrängt und auch etwa vom dicht stehenden *Alnetum viridis* überschattet und erdrückt.

Verbreitung. Die Eissegge, in der subalpinen Stufe der Alpen allgemein verbreitet, dringt im südalpinen Synökosystem längs Wasserläufen und Bachrunsen tief in die Täler herab. Sie besiedelt noch die nassen Felshänge beim Buffalora-Wasserfall im Misox (500 m) und im angrenzenden Tessin die Felsen bei Ponte Brolla. Im nordalpinen Synökosystem ist *Carex frigida* nicht unter 1200 m (bei Klosters im Prättigau) beobachtet worden.

Der Schwerpunkt der Assoziation liegt zweifelsohne oberhalb der Waldgrenze in der alpinen Stufe; die Aufnahme 8 im Aufstieg zum Splügenpaß (1640 m) bildet eine Ausnahme. Das letzte, höchste Vorkommen des *Saxifrago-Caricetum frigidae* streift 2800 m am schroffen Südhang des Piz Tschüffer im Val da Fain bei Pontresina.

Außerhalb der Bündner Alpen ist das *Saxifrago-Caricetum frigidae* wenig beobachtet worden. LÜDI (1921, S. 124), der sich auf die kargen Angaben von BROCKMANN-JEROSCH und RÜBEL bezieht, erwähnt wohl ein *Caricetum frigidae* aus dem Berner Oberland, doch macht er keine Angaben über Artenzusammensetzung und Verbreitung. Eine Aufnahme von WELTEN (1967) aus der Alp Hinter-Äbi kann als *Allium schoenoprasum*-Variante aufgefaßt werden.

Die Assoziation dürfte auch in den Walliser Südketten, namentlich aber im Tessin, wo *Carex frigida* nach CHENEVARD (1910) zu den häufigen Arten zählt, nachzuweisen sein.

Aus der Monte-Rosa-Gruppe besitzen wir eine fragmentarische Aufnahme

von Chandolin (1980 m) mit *Carex frigida*, *C. davalliana*, *Tofieldia calyculata*, *Juncus triglumis*, *Potentilla erecta* usw.

Nahe verwandte Gesellschaften mit *Carex frigida* werden aus den östlichen Nordalpen (*Tofieldio-Caricetum frigidae* OBERD.) und aus den Pyrenäen (*Cariceto frigidae-Pinguiculetum grandiflorae* BR.-BL.) beschrieben. Stärker von unserem *Saxifrago-Caricetum frigidae* abweichend sind das mit Silikatpflanzen durchsetzte *Primulo-Caricetum frigidae* OBERD. (ob Assoziation?) und das reliktsche *Soldanello-Caricetum frigidae* OBERD. des Feldbergs im Schwarzwald.

Bei der weitausgreifenden Verbreitung der Eissegge, die aus den westeuropäischen Hochgebirgen in den Ural und weiter bis in den Altai übersetzt, ist anzunehmen, daß auch östlich der Alpen floristisch nahestehende Assoziationen vorkommen.

Ass. Tofieldio-Schoenetum BR.-BL. comb. nov. (Ass. von *Schoenus nigricans* und *Juncus obtusiflorus* ALLORGE 1922 pro parte, *Schoenetum nigricantis* W. KOCH 1926 nom. ambig.)

ALLORGE hat 1922 eine Flachmoorgesellschaft als «Association à *Schoenus nigricans* et *Juncus obtusiflorus*» aus dem Pariser Becken beschrieben. Fast gleichzeitig stellte BEGER (1922) im bündnerischen Schanfigg ein «*Schoenetum nigricantis*» auf, das von der Pariser Assoziation erheblich abweicht.

In seiner Linth-Arbeit vereinigte sodann KOCH (1926) die *Schoenus*-Bestände der Schweiz mit jenen des Pariser Beckens unter dem Namen *Schoenetum nigricantis*.

Späterhin sind aus dem weiten Raum zwischen Fennoskandien und dem Mittelmeer diverse Gesellschaften lediglich nach dem Vorherrschen von *Schoenus* als «Schoeneten» beschrieben worden; sie fallen aber nur zum kleinen Teil mit den Assoziationen von ALLORGE und von KOCH zusammen. Daß Namen und Begriff eine deutliche Verwässerung erfahren haben, erhellt schon aus der tabellarischen Übersicht der *Schoenus*-Wiesen Mitteleuropas, die wir KOVÁCS (1962) verdanken. Bei diesen voneinander allzu stark abweichenden Beständen kann es sich unmöglich um eine pflanzensoziologische Einheit handeln.

Das von NORDHAGEN (1936) aus dem Bergland Südnorwegens beschriebene *Schoenion ferruginei* entspricht, wie schon sein Autor erkannt hat, ungefähr dem *Caricion davallianae* KLIKAS. Die mitteleuropäischen und die meisten ungarischen *Schoenus*-Wiesen sind ebenfalls diesem Verband anzuschließen. Indessen existiert am Neusiedlersee, östlich Wien, eine von Halophyten durchsetzte *Schoenus*-Gesellschaft, die dem *Juncion gerardi* WENDELBERGER zugehört. Den Grundstock dieses «*Schoenetum halophilum*» bilden:

Schoenus nigricans (5.5), *Agrostis alba* ssp. *maritima*, *Juncus gerardi*, *Triglochin maritimum*, *Lotus tenuis*, *Centaurium litorale*, *Plantago maritima*, *Scorzonera parviflora*, *Aster tripolium* ssp. *pannonicum*, *Taraxacum bessarabicum* nebst weiteren zum Teil salzliebenden Begleitern.

Die aus dem Mittelmeergebiet von Italien bis zur Iberischen Halbinsel bekannt gewordenen *Schoenus nigricans*-Gesellschaften bilden einen Bestandteil

des *Plantaginion crassifoliae*-Verbandes, der extrem halophilen *Salicornietea*-Klasse.

Ganz aberrant verhalten sich die von OSVALD (1949), LÜDI (1952), BR.-BL. und TÜXEN (1952) zusammengestellten *Schoenus*-Bestände Irlands. OSVALDS «*Schoenus nigricans*-*Eriophorum vaginatum*-Soziation» mit *Schoenus nigricans*, *Rhynchospora alba*, *Eriophorum vaginatum* schließt nebst *Calluna vulgaris* zahlreiche Laub- und Lebermoose sowie nicht weniger als 13 *Sphagnum*-Arten ein.

Der vieldeutige Assoziationsname *Schoenetum nigricantis* muß daher fallengelassen werden. Es ist auch unmöglich, auf das Vorherrschen der beiden, viele Synökosysteme überlappenden europäischen *Schoenus*-Arten eine allumfassende höhere Vegetationseinheit (Verband oder Ordnung) zu gründen. Die bisher beschriebenen «*Schoeneten*» sind ja ganz verschiedenen höheren Vegetationseinheiten zuzustellen.

Das *Schoenetum nigricantis* unseres Freundes und Kollegen W. KOCH, dem die bündnerischen *Schoenus*-Bestände entsprechen, mußte leider umbenannt werden; einmal weil darin auch das als besondere Assoziation aufzufassende *Schoeneto-Juncetum obtusiflori* inbegriffen ist, sodann weil, wie oben bemerkt, der Name als «nomen ambiguum» außer Betracht fällt. Wir haben uns daher für die Benennung *Tofieldio-Schoenetum* entschieden.

Auch die von VOLLMAR (1947) aus den bayerischen Voralpen ausführlich beschriebenen *Schoenus*-Bestände sind dieser Assoziation zuzustellen sowie das *Primulo-Schoenetum* OBERDORFER 1957, das von OBERDORFER (1962) selbst dem *Schoenetum nigricantis* einverleibt worden ist. VOLLMAR glaubt, nach dem Dominieren der beiden Hauptarten zwei Assoziationen, ein *Schoenetum nigricantis* und ein *Schoenetum ferruginei*, unterscheiden zu müssen, denn, so sagt er, «die *Schoenus ferrugineus*-Bestände nehmen im bayerischen Alpenvorland einen bedeutend größeren Raum ein als die von *Schoenus nigricans*». Dies trifft gleichfalls für die Schweizer Alpen zu, da aber in beiden Gesellschaften dieselben Kennarten vorkommen, wenn auch die *Schoenus ferrugineus*-Bestände beträchtlich kennartenärmer sind, lassen sich nach dem Dominieren der *Schoenus*-Arten und einiger Trennarten nicht Assoziationen, sondern bloß Subassoziationen unterscheiden.

Unsere Tabelle 9 des *Tofieldio-Schoenetum* veranschaulicht zwei Subassoziationen:

- die Subass. *schoenetosum ferruginei*, in der subalpinen Stufe beheimatet, bis gegen den unteren Rand der alpinen Stufe ansteigend (oberhalb Ftan 1920 m). Wichtige, den subalpinen Charakter bezeichnende Trennarten sind: *Orchis latifolia* s.l., *Gymnadenia odoratissima*, *Sesleria varia*, *Carex demissa*, *Gentiana clusii*, *Galium boreale*, *Bupthalmum salicifolium*
- die Subass. *droseretosum* mit *Schoenus nigricans* und *Drosera*-Arten, auf die tieferen Täler beschränkt, steigt nicht über 1000 m. Dieser Subassoziation eigen sind folgende Trennarten: *Schoenus nigricans*, *Sch. nigricans* × *Sch. ferrugineus*, *Carex flava* ssp. *lepidocarpa*, *Liparis loeselii*, *Drosera anglica*, *Drosera obovata*, *Phragmites communis* (*Spiranthes aestivalis*).

Aufnahmestellen (Abb. 13):

– Subass. *schoenetosum ferruginei*

1., 8., 18. und 19. Umgebung von Lantsch (Lenz) 1370–1400 m – 2. Bual oberhalb Lantsch 1420 m – 3. Sculms-Innerhof (Safiental) 1100 m (R.S.) – 4. und 9. Cumpcha gegen Motta Naluns oberhalb Ftan 1750 und 1920 m – 5. Oberhalb Pany (Prättigau) 1350 m – 6. Oberhalb Ftan 1750 m – 7., 15. und 16. Riom im Oberhalbstein 1220 m – 10. und 12. SE-Ufer des Lai Nair ob Tarasp 1545 und 1550 m – 17. Oberhalb Tiefencastel 970 m – 20., 21., 22. und 23. Am Lai Nair über Tarasp 1544–1550 m – 24. und 25. Oberhalb Lantsch 1260 und 1370 m.

– Subass. *droseretosum*

26. Vazerols 1250 m – 27. Moorfläche bei Lischgads (Seewis) 940 m – 28. Prad auf der Malserheide in Tirol 850 m – 29., 30. und 31. Weihermühle bei Bonaduz, Flachmoor 610 700 und 710 m – 32. Flache Wiesenmulde bei Schloß Ortenstein 720 m – 33. und 34. Alvaneu ca. 980 m – 35. Oberhalb Pardisla im Prättigau 650 m – 36. Oberhalb Trin Mulin ca. 950 m.

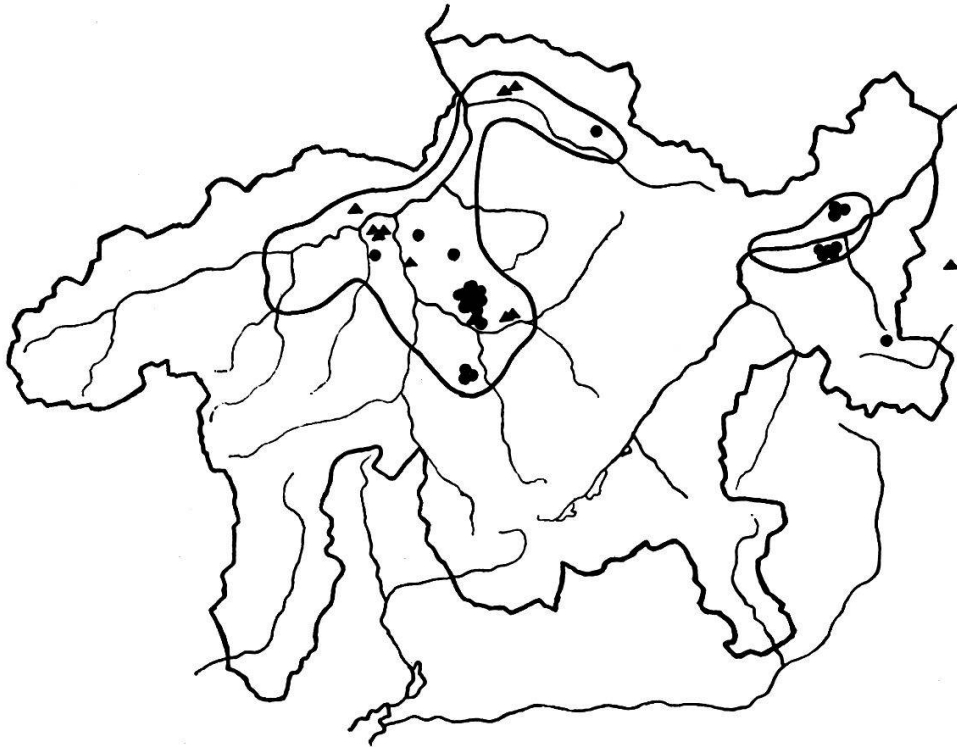


Abb. 13 Areal und Tabellenaufnahmen des *Tofieldio-Schoenetum*. ● = *Tofieldio-Schoenetum schoenetosum ferruginei*, ▲ = *T.-Sch. droseretosum*

Zufällige Arten des *Tofieldio-Schoenetum*:

Antennaria dioica 10, *Anthericum ramosum* 15, *Anthyllis vulneraria* 14, *Aquilegia atrata* 15, 16, *Avena pratensis* 5, *Betula pendula* 7, (17), *Calamagrostis varia* 2, 1.1 (26), *Caltha palustris* 16, 17, *Carex elata* 23, 25, *Carex firma* 1.2 (13), *C. paniculata* (27), *C. sempervirens* +.2 (13), *Cerastium vulgatum* 8, *Chrysanthemum leucanthemum* 1, 13, *Cirsium helenioides* 13, *Crepis paludosa* 16, 17, *Deschampsia caespitosa* +.2 (21), +.2 (29), *Euphrasia versicolor* 1.1 (11), 13, *Frangula alnus* 1 (32), *Fraxinus excelsior* 1 (31), *Galium pumilum* 17, *Gentiana bavarica* (5), *G. germanica*

(7), 15, *G. rhaetica* 11, *Gypsophila repens* +.2(14), *Juncus subnodulosus* 1.2(32), *Leontodon autumnalis* 23, *Pedicularis verticillata* 9, 13, *Phyteuma orbicularis* 21, *Pinus silvestris* 8, *Plantago alpina* 21, *P. serpentina* 13, 14, *Polygala alpestris* 4, 6, *Prunella grandiflora* 15, *Ranunculus breynianus* 1, *R. montanus* 21, *Salix elaeagnos* 8, *Saxifraga aizoides* (35), *Scabiosa lucida* 9, 13, *Sieglingia decumbens* 10, *Silaus pratensis* (17), (36), *Thalictrum alpinum* 9, 1.1(14), *Thesium rostratum* r⁰(34), *Trifolium repens* 23, *Trollius europaeus* 1, 13, *Utricularia minor* 12, *Valeriana dioica* 1.

Die hohe Zahl der Zufälligen ist der großen Ausdehnung der Assoziation, die sich über 1000 m Höhenunterschied erstreckt, zuzuschreiben.

Schoenus ferrugineus steht reichlich in beiden Subassoziationen, wogegen *Schoenus nigricans* und sein Bastard mit *Sch. ferrugineus* nahezu ganz auf die Subass. *droseretosum* beschränkt bleiben.

Lebensformen. Das Lebensformengefüge des *Tofieldio-Schoenetum* zeigt folgenden Aufbau.

Lebensformenspektrum	Artenzahl	berechnet nach	
		der Artenzahl	dem Deckungsgrad
		%	%
<i>Hemikryptophyta</i>	37	55,5	75,6
<i>H. caespitosa</i>	14	21	54
<i>H. scaposa</i>	11	16,5	8,4
<i>H. rosulata</i>	10	15	9,8
<i>H. repentia</i>	2	3	3,4
<i>Geophyta</i>	19	28	10
<i>G. rhizomatosa</i>	15	22	9,8
<i>G. bulbosa</i>	4	6	0,2
<i>Chamaephyta</i>	3	4,5	1,3
<i>Ch. velantia</i>	2	3	0,8
<i>Ch. reptantia</i>	1	1,5	0,5
<i>Therophyta</i>	4	6	1,7
<i>Bryo-Thallophyta</i>	2	3	11,2
<i>Phanerophyta</i>	1	1,5	0,1
<i>Nano-Phanerophyta</i>	1	1,5	0,1

Drei Viertel der Bodendeckung werden von Hemikryptophyten bestritten; die Rhizomgewächse machen einen geringen Anteil aus. Vereinzelt Bäume und Sträucher vermögen zwar zu keimen, bleiben aber kümmerlich und haben, von den *Salices* abgesehen, wenig Aussicht, sich weiterzuentwickeln.

Die dem Boden anliegende offene Moosschicht besteht vorzugsweise aus *Drepanocladus intermedius* und *Campylium stellatum*. Der eine und andere Weidenstrauch, der die etwas mehr als fußhohe Binsenschicht überragt, deutet auf die Möglichkeit einer Fortentwicklung zum Weidengebüsch.

Standort. Das *Tofieldio-Schoenetum*, ein wichtiger Tuffbildner, ist an kalkreiche Naßböden gebunden, die, wie Tabelle 9 zeigt, im Typus flach liegen oder doch nur schwach abgescrägt sind. Schon KOCH (1926) vermerkt, daß sich im dichtgeschlossenen Rasen der Kalk, durch die Tätigkeit der Cyanophyceen gefördert, niederschlägt. KOCH und sein Schüler ZOBRIK (1935) haben die Ökologie der Gesellschaft eingehend untersucht und u. a. zahlreiche Karbonat-Kohlenstoff-Bestimmungen des Bodens durchgeführt.

Tofieldio-Schoenetum

		<i>droseretosum</i> (<i>typicum</i>) Mittelwerte	<i>schoenetosum</i> <i>ferruginei</i> Mittelwerte
Litergewicht		205,3–415,3 g	133,5–319,1 g
Kalziumoxyd (CaO)		40,9 %	16,3 %
Kieselsäure (SiO ₂)		5,7 %	11,0 %
Eisenoxyd (Fe ₂ O ₃)		1,4 %	2,5 %
Tonerde (Al ₂ O ₃)		1,5 %	1,9 %
Magnesiumoxyd (MgO)		0,5 %	0,6 %
Kaliumoxyd (K ₂ O)		0,11%	0,19%

Chemische Zusammensetzung des *Tofieldio-Schoenetum*-Bodens (nach ZOBRIST 1935, p. 138).

Der höchste Karbonatgehalt wurde jeweils in der obersten Bodenschicht der Subass. *droseretosum* gemessen; er beträgt im Mittel 36–54%.

Der Schwankungsbereich des pH (bei 3 cm Bodentiefe), in beiden Subassoziationen nahezu identisch, ist gering; er variiert zwischen pH 7,1 und 8,2 (Abb. 14).

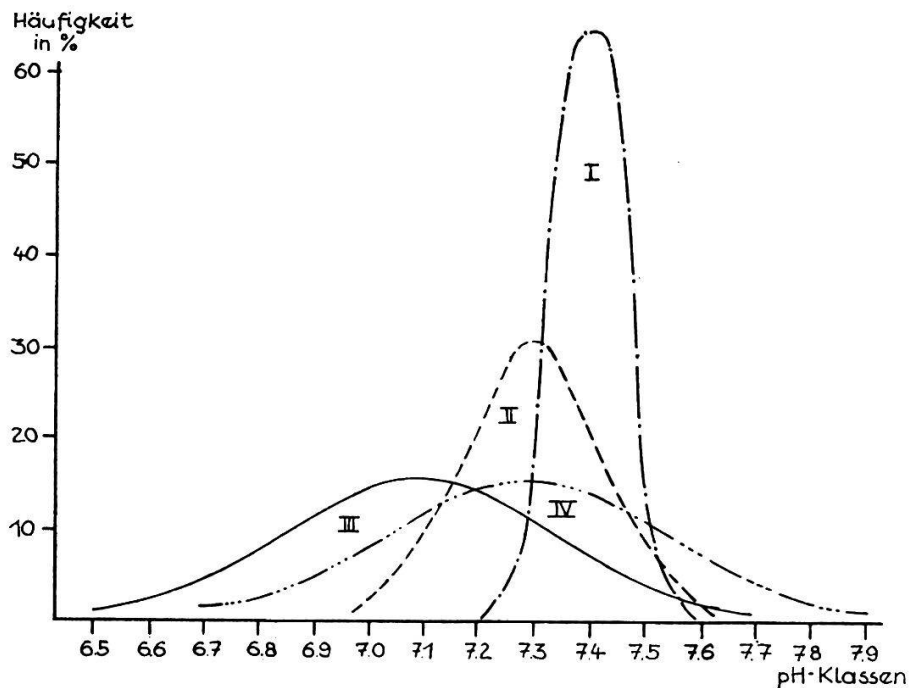


Abb. 14 pH-Variationskurven der Sukzessionsserie *Mariscetum serrati*-*Molinion* (aus ZOBRIST 1936). I. *Mariscetum serrati*, II. *Tofieldio-Schoenetum droseretosum*, III. *Tofieldio-Schoenetum schoenetosum ferruginei*, IV. *Molinion*. (Probeentnahme in 10–15 cm Tiefe, getrocknet gemessen.)

Physikalisch ist der Boden beider Subassoziationen schon nach dem Litergewicht sehr ungleich, aber auch seine chemische Zusammensetzung zeigt, nach ZOBRIST, erhebliche Unterschiede. Die Abnahme des Mineralgehalts in der Subass. *schoenetosum ferruginei* ist sowohl auf die Kalkauswaschung als auf den kräftigen Zuwachs der dicht umscheideten Horste zurückzuführen.

Syndynamik. Der Aufbau des typischen *Tofieldio-Schoenetum* der Nordschweiz beginnt, wie KOCH (1926) vermerkt, infraquatatisch beim *Caricetum*

elatae und bei *Cladium mariscus*-Herden (auf Seekreide), supraaquatisch bei einem Stadium von *Carex lepidocarpa*. Ein weiteres Initialstadium mit viel *Eleocharis palustris* folgt meist im Schutze seewärts vordringender *Cladium mariscus*-Herden.

In Graubünden, wo *Cladium mariscus* zu den großen Seltenheiten gehört, fehlt dieser Entwicklungsgang, doch sind auch hier *Eleocharis palustris*-Herden auf lehmigen Lettböden als Anfangsstadien nicht allzu selten. In Tümpeln und Wasserlöchern siedeln sich mit oder ohne *Eleocharis pauciflora*, *Menyanthes trifoliata*, *Chara spec.*, ja selbst *Utricularia minor* an; ihnen folgen *Drepanocladus intermedius*, *Carex davalliana* und *Schoenus ferrugineus*.

Am Lai Nair oberhalb Tarasp-Vulpera treten *Carex rostrata*-Herden und das *Caricetum limosae* als infraaquatische Initialstadien auf.

Hat die Assoziation einmal festen Fuß gefaßt, so behauptet sie ihren Besitzstand als Dauergesellschaft; dem Aufbau und Dichtschluß der Rasendecke geht indessen eine Abnahme des Kalkgehaltes parallel, was das Aufkommen der Subass. *trichophoretosum* begünstigt (s. Tabelle 9).

Wird nicht gemäht, so können sich Weidenbüsche (*Salix nigricans*, *S. appendiculata*, *S. purpurea*) ausbreiten; selten gelingt es Einzelexemplaren von *Frangula alnus*, *Betula pendula*, *Pinus silvestris*, *Picea abies* hochzukommen.

Verbreitung. Aus dem nordalpinen dringt das *Tofieldio-Schoenetum* tief in das inneralpine Synökosystem ein, wo die Subass. *ferruginetosum* fast allein vorkommt. Ähnlich der bündnerischen, doch etwas artenreicher, erscheint die Assoziation in der Nord- und Westschweiz. BERSET (1969) gibt eine typische Aufnahme der Subass. *droseretosum* von La Lechère (780 m) in den Freiburger Voralpen. Aus dem südalpinen Synökosystem der Schweiz, wo kalkführende Böden selten sind, ist die Assoziation bisher nicht nachgewiesen, dagegen hat sie SUTTER (1967) in den italienischen Kalkvoralpen an der Grigna angetroffen.

Am Ostrand der Alpen ist uns das *Tofieldio-Schoenetum ferruginetosum* bei Natsch (850 m) im Gailtal Kärntens über tuffigem, wasserzügigem Boden (5° SW-geneigt) vorgekommen. Eine 100-m²-Fläche vereinigt:

5.5	<i>Schoenus ferrugineus</i>	+	<i>Carex oederi</i>
2.2	<i>Carex davalliana</i>	+	<i>Eleocharis pauciflora</i>
2.1	<i>Primula farinosa</i>	+	<i>Eriophorum latifolium</i>
2.1	<i>Pinguicula vulgaris</i>	+	<i>Juncus alpinus</i>
1.1	<i>Equisetum palustre</i>	+	<i>Platanthera bifolia</i>
1.1	<i>Triglochin palustris</i>	+	<i>Ranunculus acer</i>
1.2	<i>Molinia coerulea</i>	+	<i>Mentha aquatica</i>
1.1	<i>Potentilla erecta</i>	+	<i>Valeriana dioica</i>
1.1	<i>Parnassia palustris</i>	+	<i>Leontodon autumnalis</i>
+	<i>Carex lepidocarpa</i>	2.2	<i>Drepanocladus intermedius</i>
+	<i>Carex hostiana</i>	2.1	<i>Campylium stellatum</i>

Die Aufnahme, welche neun Zehntel des Bodens deckt, steht der bündnerischen Subass. *schoenetosum ferruginei* sehr nahe, doch fehlt ihr *Tofieldia calyculata*. Es ist anzunehmen, daß diese Subassoziation auch in den französischen Westalpen auftritt.

Die Subass. *droseretosum* ohne *Drosera*, aber mit *Spiranthes aestivalis*, zielt einen Tuffhang bei Saint-Clément im Durancetal (B) und einen flachen Naßboden unweit Chorges (A).

<i>Tofieldio-Schoenetum droseretosum</i> der Dauphiné	A	B
Meereshöhe (m ü. M.)	1500	900
Exposition	S	–
Neigung (°)	45	flach
Vegetationshöhe (cm)	30–40	30–40
Deckungsgrad (%)	100	90
Aufnahmefläche (m ²)	4 (50)	20
Assoziationskennarten		
<i>Schoenus nigricans</i> L.	4.3	4.4
<i>Spiranthes aestivalis</i> (POIRET) RICH.	1.1	(+)
<i>Pinguicula vulgaris</i> L.	1.1	1.1
<i>Gentiana pneumonanthe</i> L. ....	.	1.1
Verbandskennarten (<i>Caricion davallianae</i>)		
<i>Eriophorum latifolium</i> HOPPE .....	.	1.2
<i>Campylium stellatum</i> (SCHREB.) BRYHN .....	.	1.1
<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) WAHLENB.	1.1	.
<i>Carex davalliana</i> SM. ....	.	+
<i>Carex lepidocarpa</i> TAUSCH .....	.	+
<i>Orchis incarnata</i> L. ....	.	(+)
Ordnungs- und Klassenkennarten		
<i>(Caricetalia davallianae, Scheuchzerio-Caricetea fuscae)</i>		
<i>Primula farinosa</i> L.	2.1	2.1–2
<i>Molinia coerulea</i> (L.) MOENCH var. <i>minima</i> BARKH.	2.2	1.2
<i>Parnassia palustris</i> L.	1.1	1.1
<i>Carex panicea</i> L. ....	.	+
<i>Carex fusca</i> ALL. ....	.	(+)
<i>Triglochin palustris</i> L. ....	.	+
<i>Equisetum palustre</i> L.	(+)	.
<i>Carex flacca</i> SCHREB.	(+)	.
Begleiter		
<i>Potentilla erecta</i> RAEUSCHEL	1.1	+
<i>Tetragonolobus siliquosus</i> (L.) ROTH	1.1	+
<i>Polygala amarella</i> CRANTZ	(+)	+
<i>Succisa pratensis</i> MOENCH	(+)	+

Dazu kommen noch je einmal: *Cirsium monspessulanum* A, *Daucus carota* (A), *Epipactis palustris* A, *Festuca rubra* (A), *Gymnadenia odoratissima* A, *Inula salicina* r(B), *Juncus acutiflorus* (B), *J. articulatus* A, *Leontodon hispidus* A, *Linum catharticum* B, *Lotus tenuis* A, *Lythrum salicaria*⁰ B, *Phragmites communis* 2.1⁰(B), *Prunella vulgaris* (A).

Von der schweizerischen ist diese westalpine Ausbildung der Subassoziation kaum verschieden, doch deutet das vereinzelte Auftreten von *Cirsium monspessulanum* auf mediterranen Einfluß.

Nordwärts reicht *Schoenus nigricans* bis Südschweden und Estland, *Schoenus ferrugineus* bis Mittelnorwegen und an den Varangerfjord Lapplands. Diese Vorkommnisse dürften mit dem Vorhandensein einer, vielleicht auch mehrerer spezifisch nordischer Assoziationen zusammenhängen.

Wie weit die *Schoenus*-Bestände des mitteleuropäischen Flachlandes unserem *Tofieldio-Schoenetum* zugerechnet werden können, muß in jedem Einzelfall entschieden werden.

Aus Nordwestdeutschland kennt TÜXEN (1937) die Assoziation bloß fragmentarisch, mit wenig *Schoenus nigricans* und ohne *Drosera*, von Standorten, wo Kalkquellen oder kalkreiche Grundwasserströme austreten. Das *Salici repentis-Schoenetum nigricantis* TÜXEN 1942 aus den Dünentälern der Nordseeküste, worin *Schoenus* mit *Juncus anceps*, *J. gerardi*, *Glaux maritima* zusammentrifft, ist vom *Tofieldio-Schoenetum* total verschieden.

Aus der Tschechoslowakei hat KLIKA (1929) ein *Schoenetum nigricantis bohemicum* und ein demselben nahestehendes *Seslerietum uliginosae* beschrieben.

Das *Schoenetum nigricantis typicum* von KOVÁCS (1962, Tabelle III) aus Pannonien, mit *Sesleria uliginosa*, *Allium suaveolens*, *Lathyrus pannonicus*, *Gentiana pneumonanthe*, *Cirsium rivulare*, *C. canum*, *Centaurea pannonica*, *Scorzonera humilis* usw., weicht vom *Schoenetum nigricantis* W. KOCH (unserem *Tofieldio-Schoenetum*) hinreichend ab, um als besondere Assoziation aufgefaßt zu werden.

Wirtschaftswert. Das *Schoenus*-Ried wird meist gemäht, liefert jedoch einen geringen Heuertrag. In Ungarn besteht er nach KOVÁCS (l.c.) zu rund vier Fünfteln aus den Arten der zweitschlechtesten Futterklasse, dagegen soll das Ried den besten Torf des ungarischen Tieflandes liefern (KERNER 1863, S. 65). In Graubünden haben wir keine Torfbildung angetroffen. Falls gemäht, findet das Heu Verwendung als Streue.

Die *Tofieldio-Schoeneten* sind ausgezeichnete Zeiger hochprozentig kalkführenden Bodenwassers. Die Assoziation mit ihrem leicht verwertbaren Humusboden unterliegt vielfach intensiver Melioration und Umwandlung in Mähwiesen, Getreideäcker, Gemüsegärten.

Das Moor von Sgné bei Vulpera, wo noch zu Zeiten von KILLIAS (1888) *Schoenus ferrugineus* massenhaft vorkam, ist trockengelegt; *Schoenus ferrugineus* sucht man vergebens. *Schoenus nigricans*, von KILLIAS für Susch verzeichnet, konnte dort nicht wiedergefunden werden. Aber auch vielfach anderwärts in Graubünden ist das *Tofieldio-Schoenetum* entwässert und in Wiesenboden umgewandelt worden.

Verb. *Caricion juncifoliae* BR.-BL. 1940

Der Verband des *Caricion juncifoliae* erlangt in der Florengeschichte der Alpen besondere Wichtigkeit. Sein Auftreten fällt zusammen mit den schwer vorstellbaren, gewaltigen Umwälzungen, die sich im Verlauf der diluvialen Klimaänderungen abgespielt haben.

Sein floristisches Gerüst zeichnet eine der seltensten nordisch beeinflussten Glazialgesellschaften, die den Alpen eiszeitlich vom Norden zugeflossen sind.

Als wichtigste, auf den Norden weisende Arten sind anzuführen: *Equisetum variegatum*, *Carex microglochin* (s. S. 51), *Carex juncifolia*, *Carex bicolor*, *Carex atrofusca*, *Kobresia simpliciuscula* (s. S. 51), *Trichophorum pumilum*, *Eleocharis pauciflora*, *Juncus arcticus*, *Tofieldia pusilla* (s. Photo 13), *Lachnea scutellata*.



Abb. 15 Nordische Kennarten des *Caricetum juncifoliae*. A = *Carex juncifolia* All. B = *Carex bicolor* Bell. C = *Carex atrofusca* Schkuhr.

Die meisten dieser fast durchgehend zirkumpolar verbreiteten nordischen Arten kehren auch in Alaska wieder. Im Alpengebiet haben sie sich mit zwei bis drei Ausnahmen nur an wenigen bevorzugten Stellen des Innern erhalten.

Wie ihre Hauptverbreitung, so deutet auch die systematische und pflanzensoziologische Stellung dieser ökologisch eng angepaßten Flachmoorspezialisten auf den Hohen Norden.

Aus den Arbeiten von KALLIOLA (1932, 1939) und NORDHAGEN (1936, 1943) ist ihr pflanzensoziologisches Verhalten in Fennoskandien unschwer zu erkennen; daraus geht die Verwandtschaft der nordischen mit den alpinen Moorgesellschaften deutlich hervor.

Wir hatten daher 1948 das alpine *Caricion juncifoliae* dem skandinavischen *Caricion bicoloris-atrofuscae* NORDHAGENS als Unterverband angeschlossen. Weitere Beobachtungen ließen allerdings diese Zuteilung fraglich erscheinen. Auch hat NORDHAGEN den Namen *Caricion bicoloris-atrofuscae* zugunsten seines *Caricion atrofuscae-saxatilis* fallengelassen.

Es erscheint daher angezeigt, den alpinen, an nordischen Flachmoorarten reichen Verband zur selbständigen Einheit aufzuwerten. Dieser *Caricion juncifoliae*-Verband vereinigt die meisten der norwegischen *Caricion atrofuscae-saxatilis*-Begleiter, welche die Alpen erreicht haben.

Nur wenige Kennarten des Verbandes sind über die Alpen hinaus bis in die Pyrenäen vorgedrungen, wo sie als große Seltenheiten gelten. Irrtümlich dort angegeben scheint *Juncus arcticus* (P. LE BRUN 1969 in litt.).

Wie das seltsame Vorkommen von *Carex juncifolia* im marokkanischen Atlas, rund 1600 km vom nächsten Alpenfundort entfernt, erklärt werden kann, haben wir anderwärts (1967, S. 32) erörtert. Die Einwanderung hochnordischer Arten in die nordafrikanischen Hochgebirge dürfte mit der größten diluvialen Eisausdehnung (Riß) zusammenfallen.

Im subalpin-alpinen Verband des *Caricion juncifoliae* sind zwei Assoziationen, beide durch zahlreiche nordische Glazialrelikte bereichert, zusammengefaßt: das *Caricetum juncifoliae* und das *Kobresietum simpliciusculae*.

Ass. *Caricetum juncifoliae* (*incurvae*) BR.-BL. 1918

Diese eigentümliche Flußwandergesellschaft im Zentrum der mitteleuropäischen Domäne ist dem Artenzustrom zu verdanken, der sich im Vorfeld der letzten Eiszeit von Fennoskandien südwärts gegen die Alpen ergossen hat. Ins Alpeninnere kann er erst während des Rückzugs der eiszeitlichen Talgletscher oder später gelangt sein; die Einwanderung erfolgte längs der großen Flußtäler.

Eine der Haupteinfallspforten ist durch das Inntal vorgezeichnet, das mit seinen weiten, pflanzenarmen Flußterrassen vorzügliche Wuchsorte bot. In tieferen Lagen wurde die Assoziation allerdings bald durch die nachrückende Strauch- und Baumvegetation eingeengt und verdrängt. Heute vermag sie ihren Bodenbesitz erst in subalpinen Höhenlagen dauernd zu halten, wo öfteres

Überfluten mit Sand- und Geschiebeablagerungen einer Weiterentwicklung der Vegetation entgegenstehen (Photo 8).

Der Lebensraum der Assoziation ist in jüngster Zeit durch vegetations- und landschaftschädigende, unschöne Wuhrbauten stark eingeengt worden. Einige unserer Aufnahmestellen am Innufer im Oberengadin sind bereits dem menschlichen Eingriff zum Opfer gefallen.

Die Assoziationstabelle 10 enthält zahlreiche, im Verlauf einiger Jahrzehnte zusammengebrachte Aufnahmen, die meist 4, seltener 2 m² Umfang besitzen. Um die Homogenität der Gesellschaft zu wahren, dürfen die Aufnahmeflächen diese Größe nicht überschreiten. Übrigens steht auch der wenig stabile Standort im Fluß- oder Bachbereich der Ausbildung größerer homogener Vegetationsflecke entgegen.

Aufnahmestellen (Abb. 16):

1. und 3. Alp Zebblas im Samnaun – 2. Am Inn bei S-chanf, Schwemmsand – 4. Punt Muragl bei Pontresina, Schwemmsand – Flexbachauslauf in den Silvaplanersee, Kiesbank – 6. Alp Güglia am Julierpaß – 7. Am Beverin bei Bever – 8. Las Agnas bei Bever – 9. Sandiges Bachufer im Val Fex – 10. und 11. Albulapaß, Südseite gegen Alp Nova – 12. Bachbett am Albulasüdhang – 13., 18. und 19. Bernina suot, lehmig-sandiger Boden – 14. und 17. Sandige Kiesalluvion am Flatzbach bei Pontresina – 15. Bachufer auf der rechten Innseite bei Samedan, kiesig mit feinem Schlick – 16. Innufer bei Zuoz – 20. Grobsandig-kiesiger Schwemmschutt am Bach bei Juppa (Avers) – 21. Innere Bergalgaalp (Avers), Feinsandalluvion – 22. Bachalluvium bei Juf im Avers – 23. und 24. Silikat-Schwemmsand bei Hinterrhein – 25. und 26. Alluvialboden von Segnas sut, lehmig-sandiger Boden – 27. und 28. Feinsandalluvion bei Bergalga (Avers) – 29. Ebenso bei Hinter-Bergalga – 30. Alp Rusna ob Bargis, lehmig-sandiger Schwemmboden (R. SUTTER).

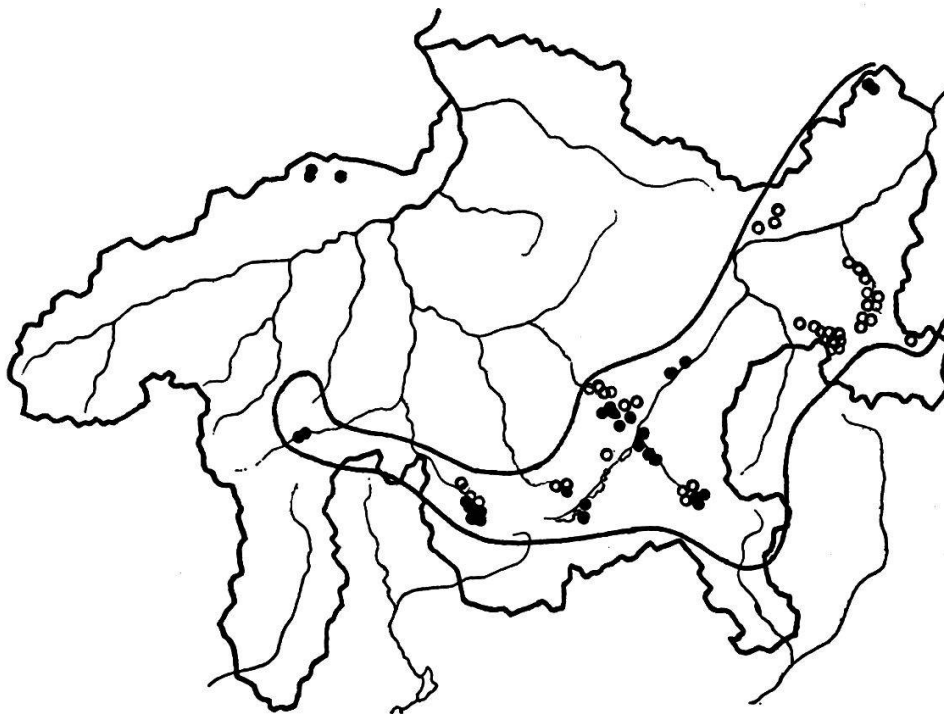


Abb. 16 Hauptareal und Fundstellen des *Caricion juncifoliae*. ● = *Caricion juncifoliae*, ○ = *Kobresietum*.

Fragmentarisch entwickelte, kennartenarme Bestände, wie sie nicht selten auftreten, wurden in der Tabelle nicht berücksichtigt.

Zufällige Arten:

Agrostis alpina 9, *Astragalus australis* 29, *Briza media* 2, *Caltha palustris* 6, *Campanula cochleariifolia* 27, 1.1(28), *Carex nigra* 11, *Carex sempervirens* (1), 3, *Carum carvi* 6, *Cerastium caespitosum* 17, *Coeloglossum viride* 7, *Dryas octopetala* 1.2(28), 29, *Elyna myosuroides* 7, *Euphrasia minima* 21, 24, *E. salisburgensis* 27, 1.1(28), *Festuca rubra* 2, *F. rupicaprina* 11, *Gentiana bavarica* 6, *Hieracium auricula* 8, *Juncus bufonius* 15, *Ligusticum mutellina* 1, 13, *Linum catharticum* 8, *Lotus corniculatus* 29, *Luzula sudetica* 8, *Myricaria germanica* 7, 1.1–2(16), *Oxytropis campestris* 28, *Pedicularis rostrato-capitata* 1, 3, *P. verticillata* 20, *Pinguicula alpina* 3, 1.1(8), *Plantago alpina* 10, 11, *Polygala amarella* 7, *Potentilla erecta* 5, 6, *Prunella vulgaris* (23), *Ranunculus montanus* 11, *Rhynanthus stenophyllus* 1.1(27), 1.1(28), *Sagina saginoides* 13, 17, *Salix appendiculata* (23), *S. caprea* 1, *S. daphnoides* 15, *S. nigricans* 7, *S. retusa* 26, *Sieversia montana* 13, *Soldanella alpina* 6, *Thymus alpestris* +2(28), *Trollius europaeus* 3.

Bryum bimum 6, *B. torquescens* (23), *Climacium dendroides* 1.1(6), 7, *Cratoneuron falcatum* 1.2(1), *Cratoneuron* sp. 2.3(9), *Drepanocladus aduncus* 4, *Meesia trichodes* var. *alpina* 7, *Phlo-notis calcarea* 2.2(4), *Pohlia* sp. 25, *Preisia* sp. 5.

Ihres geringen Umfangs ungeachtet, enthalten die Aufnahmen viele Zufällige. Der lichte Schluß der unterirdisch kriechenden Geophyten vermindert die Abwehrkraft der Assoziation und begünstigt das Eindringen zahlreicher assoziationsfremder Arten aus anstoßenden Kontaktgesellschaften.

Lebensformen. Am Lebensformenaufbau des *Caricetum juncifoliae* sind die Rhizomgeophyten zu mehr als vier Fünfteln beteiligt.

Lebensformenspektrum des *Caricetum juncifoliae*

	Artenzahl	%	Deckungswert %
<i>Hemikryptophyta</i>	25	43	8,2
<i>H. caespitosa</i>	8	14	4,3
<i>H. scaposa</i>	6	10,5	2,3
<i>H. rosulata</i>	6	10,5	1,1
<i>H. repentia</i>	4	6,5	0,5
<i>H. reptantia</i>	1	1,5	–
<i>Geophyta</i>	18	31,5	86,3
<i>G. rhizomatosa</i>	17	30	85,6
<i>G. radicegemmata</i>	1	1,5	0,7
<i>Therophyta</i>	6	10,5	0,9
<i>Nano-Phanerophyta</i>	3	5	0,1
<i>Bryo-Thallophyta</i>	3	5	3
<i>Chamaephyta</i>	3	5	1,5
<i>Ch. succulenta</i>	1	1,5	1,5
<i>Ch. velantia</i>	1	1,5	–
<i>Ch. suffruticosa</i>	1	1,5	–

Edaphische Unterschiede und Verbreitungsdifferenzen wichtiger Kennarten bedingen drei floristisch abweichende Varianten der Assoziation.

Die beiden ersten, feinsandige Schwemmböden bevorzugende Varianten, sind auf das Engadin und die angrenzenden Täler beschränkt; die *Saxifraga aizoides*-

Carex juncifolia-Variante dagegen geht nicht über das Rheingebiet hinaus. Diese Variante zieht etwas gefestigteren, weniger feinkörnigen Boden vor; dem etwas höheren Mineralgehalt der Alluvion entsprechend, sind darin die kalkliebenden *Saxifraga aizoides*, *Carex capillaris*, *Lachnea scutellata* besser vertreten, während die azidophile *Carex fusca* stark zurücktritt.

Als ausgeprägte Pionierassoziation ist das *Caricetum juncifoliae* artenarm; die 4-m²-Fläche der *Juncus arcticus*-*Eleocharis pauciflora*-Variante zählt im Mittel 18, die *Saxifraga aizoides*-*Carex juncifolia*-Variante nicht mehr als 14 Blütenpflanzen, Moose und Flechten. Aber schon auf einem Quadratmeter können die wichtigsten Kennarten beisammenstehen. Eine Vergrößerung der Aufnahme­fläche über 4 m² bringt bloß noch zufällige Begleiter; größere homogene Aufnahme­flächen sind selten.

Im *Caricetum juncifoliae* ist das Beispiel einer nahezu völlig bodenbedeckenden Rhizomgeophytengesellschaft verwirklicht. Dem maximalen Geophytenprozent steht der geringe Hemikryptophytenanteil gegenüber. Keine zweite unserer Moorgesellschaften läßt sich hierin dem *Caricetum juncifoliae* gleichsetzen. Alle Assoziations- und Verbandskennarten (das sehr seltene *Lomatogonium carinthiacum* ausgenommen) sowie die wichtigen, bodendeckenden Begleiter sind läufertreibende Geophyten.

Standort. Da die Gletscherbäche vielfachen Lauf- und Niveauschwankungen unterliegen, müssen die Assoziationen, um sich auf den Alluvionen halten zu können, diesen Lageänderungen gewachsen sein. Jungalluvionen tragen zwei Pioniergesellschaften, das *Epilobietum fleischeri* auf Grobkies, das *Caricetum juncifoliae* auf Feinsand (Photo 9). Hat das weitkriechende Läufergeflecht dieser Assoziation den Sand etwas gefestigt, so stellen sich Ubiquisten wie *Agrostis alba*, *Deschampsia caespitosa*, *Polygonum viviparum* ein, und bald folgen vereinzelte Strauchweiden *Salix caesia*, *S. foetida*, *S. nigricans*, auch *Myricaria germanica*, Indikatoren des potentiellen Sukzessionsverlaufs. An der fortschreitenden Eintiefung des Bachlaufs ist die Vegetationssukzession deutlich abzulesen. Sie führt zur Ausbreitung von *Myricaria-Hippophaë rhamnoides*- oder *Salix*-Beständen (Photo 10).

Syndynamik. Bei jedem Hochwasser wird das *Caricetum juncifoliae* überflutet, gelegentlich weggespült oder von Sand und Kies überdeckt. Es vermag sich jedoch unter denselben Standortverhältnissen stets wieder zu erneuern, ohne von andern Assoziationen ernsthaft konkurrenziert zu werden.

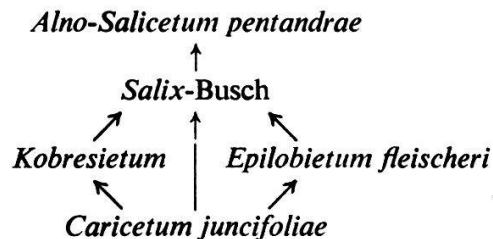
Eine Weiterentwicklung findet dort statt, wo die Überflutung und Überschlammung jahrzehntelang aussetzt. An solchen Stellen wachsen sich die selten fehlenden Weidenbegleiter (*Salix foetida*, *S. caesia*, *S. pentandra*, *S. purpurea*) zum Strauchwerk aus, dem im Oberengadin schließlich auf älteren Alluvionen der Erlenwald, das *Alno-Salicetum pentandrae*, nachfolgt.

Ähnliche *Alnus-Salix elaeagnos-Salix pentandra*-Schlußstadien säumen die Ufer der Ubayette nächst Larche und der Ubaye bei Maurin (Basses-Alpes) (Photos 11 und 12).

Das einem zeitlichen Nacheinander der Gesellschaften entsprechende Neben-

einander läßt sich aufs schönste am Inn verfolgen, wird aber durch die Bewehrung des Flußlaufs immer seltener und dürfte in absehbarer Zeit ganz verschwinden, wenn nicht rechtzeitig für die Erhaltung eines geeigneten unberührten Uferstreifens gesorgt wird.

Die Fortentwicklung des *Caricetum juncifoliae* zum *Alnus-Salix*-Busch verläuft über folgende Zwischenstadien:



Caricetum juncifoliae-Sukzessionsserie am Inn

Verbreitung. Als die Alpengletscher nach dem Abklingen der letzten Großvereisung den Talhintergründen zustrebten, folgte ihnen auf dem Fuß das *Caricetum juncifoliae*. In den östlichen Schweizer Alpen hat sich die Assoziation am vollständigsten im Oberengadin, im Avers und Samnaun erhalten. Auf der Alp Zebblas (2470 m) im Samnaun glänzt sie mit der in Mitteleuropa sonst nur noch von wenigen Fundstellen bekannten *Carex atrofusca*, begleitet von *Juncus arcticus*, *Carex microglochin*, *Equisetum variegatum*, *Juncus triglumis* usw. (s. G. und J. BR.-BL., TREPP, BACH und RICHARD 1964).

Aus dem angrenzenden Tirol, wo das *Caricetum juncifoliae* zweifellos vorkommt, sind bisher keine Aufnahmen bekannt, dagegen haben wir im Vorfeld des Pasterzengletschers am Großglockner, das noch vor wenig mehr als einem Jahrhundert unter dem Eis begraben lag, Assoziationsfragmente mit *Carex bicolor*, *Equisetum variegatum*, *Eleocharis pauciflora*, *Juncus triglumis* angetroffen (s. G. BR.-BL. 1931).

In den Walliser Alpen findet sich die Assoziation in bester Ausbildung im Mattmarkgrund des Saastales, wo sich mit ihr, nach YERLY (1963), *Lomatogonium carinthiacum*, *Juncus arcticus*, *J. filiformis* × *J. arcticus*, *Carex bicolor*, *Trichophorum pumilum*, *Equisetum variegatum*, *Salix foetida* zusammengefunden haben. Leider wird dieses florensgeschichtlich hochbedeutsame Vorkommen nahe dem Allalngletscher (2100 m) durch das Staubecken einer Elektrizitätsgesellschaft ausgelöscht.

Die von DOYLE (1952) aus dem Valsorey erwähnte «Association à *Carex bicolor*-*Juncus triglumis*-*Equisetum variegatum*» kann als verarmtes *Caricetum juncifoliae* betrachtet werden, was auch für die Aufnahmen von WELTEN (1967) aus dem Berner Oberland, die *Juncus arcticus*, *J. triglumis*, *J. filiformis* × *J. arcticus*, *Equisetum variegatum*, *Salix foetida* aufweisen, gilt.

Weiter westlich, über das Wallis hinaus, gehört das *Caricetum juncifoliae* zu den seltenen Erscheinungen. EVRARD und CHERMEZON (1918) geben die meisten seiner Kennarten vom «Torrent de Sassièr» in der Tarentaise an. Sodann

taucht die Assoziation an einigen weiter westlich gelegenen Stellen der Innentäler auf. Unsere Aufnahmen der zwischen Petit-Saint-Bernard und Lauzanier sprunghaft auftretenden Assoziation gestatten einen Vergleich der westalpinen mit der bündnerischen Ausbildung der Gesellschaft.

Aufnahmestellen der Tabelle 11:

1. und 2. Mont-Cenis, sandige Bachalluvion beim Hospiz 2040 und 2050 m – 3. Les Evettes 2460 m – 4. und 5. Col du Petit-Saint-Bernard 1960 und 2050 m – 6. und 7. Le Lauzanier, sandige Bachalluvion längs des Bachlaufs bei 1940 und 2000 m – 8., 9. und 10. Alluvialboden des Guiltals 2130 m.

Zufällige, nur ein- oder zweimal notierte Arten des westalpinen *Caricetum juncifoliae*:

Bartsia alpina 1.1(9), 1.1(10), *Briza media* 1.1(7), *Caltha palustris* 5, *Crepis aurea* 9, 10, *Eleocharis uniglumis* 9, 10, *Equisetum arvense* 1, *Euphrasia minima* 4, *Festuca duriuscula* 7, *Hieracium auricula* 10, *Lathyrus pratensis* 5, *Leucanthemum atratum* 9, 10, *Linum catharticum* 7, *Lotus corniculatus* 7, *Pedicularis verticillata* 9, 10, *Pinguicula alpina* 9, 10, *Plantago serpentina* 9, 10, *Poa annua* ssp. *supina* 5, 8, *Ranunculus aconitifolius* 5, *Salix pentandra* 7, *S. reticulata* 3, 10, *Saxifraga aizoides* 1, 2.1–2(3), *Selaginella selaginoides* 10, *Trifolium repens* 5, *T. pratense* 7, *Vicia cracca* (7).

Aneura spec. 9, *Bryum pseudotriquetrum* (6), *B. spec.* 1.2(9), *Cetraria islandica* 10, *Collema* spec. 9, 10, *Philonotis* spec. 5.

Der am weitesten südwestwärts vorgeschobene Außenposten der Assoziation in der Variante von *Juncus arcticus* und *Eleocharis pauciflora* besäumt das Ufer der Ubayette in den Basses-Alpes. Die Weiterentwicklung verläuft auch hier über den Bestand von *Salix caesia* und *S. foetida* zum 4–5 m hohen Gebüsch von *Salix pentandra*. Diese westalpine Ausbildung ist artenärmer als die bündnerische, doch sind die Lebensformenspektren beider sehr ähnlich.

<i>Caricetum juncifoliae</i>	Graubündens		der Westalpen	
	Artenzahl	Deckungswert %	Artenzahl	Deckungswert %
<i>Hemikryptophyta</i>	25	8,2	12	10,5
<i>H. caespitosa</i>	8	4,3	4	2
<i>H. scaposa</i>	6	2,3	5	4,7
<i>H. rosulata</i>	6	1,1	2	3,5
<i>H. repentia</i>	4	0,5	1	0,3
<i>H. reptantia</i>	1	0	0	0
<i>Geophyta</i>	19	86,3	17	82
<i>G. rhizomatosa</i>	18	85,6	16	80
<i>G. radicegemmata</i>	1	0,7	1	2
<i>Therophyta</i>	6	0,9	1	0
<i>Nano-Phanerophyta</i>	3	0,1	2	3,5
<i>Chamaephyta</i>	3	1,5	0	0
<i>Bryo-Thallophyta</i>	3	3	1	4

Der Lebensformenanteil in der Bodendecke beider Gebiete ist ungefähr derselbe. Dem Deckungsprozent der Geophyten von 86,3% in Graubünden

stehen 82% in den Westalpen gegenüber, den 8,2% Hemikryptophyten 10,5%. Es ergibt sich auch hier, daß derartige Vergleiche besser nach dem Deckungswert der Arten als nach der Artenzahl berechnet werden.

Ist es nicht überraschend, an der Ubayette, 500 km westlich des bündnerischen Vorkommens, einen Abschnitt der seltenen kleinen Seggengesellschaft auf wenige Quadratmeter zusammengedrängt wieder vorzufinden?

In den Alpes-Maritimes ist die Assoziation nicht nachgewiesen.

Möge diesem auserwählten Alpenendemismus bei Flußregulierungen und Wuhrbauten möglichst Sorge getragen werden, damit das sprechende Zeugnis florensgeschichtlicher Vergangenheit nicht verlorengeht.

Ass. *Kobresietum simpliciusculae* BR.-BL. 1942

Wie die erste, so ist auch die zweite Assoziation des *Caricion juncifoliae*-Verbandes, das *Kobresietum simpliciusculae*, eine sprunghaft verbreitete, florensgeschichtlich bedeutungsvolle Naßbodengesellschaft der inneralpinen Längstäler (Photo 13).



Abb. 17 Kennarten des *Kobresietum*. a) *Kobresia simpliciuscula*, b) *Carex microglochis*

Ihre streng lokalisierten Kennarten (*Tofieldia pusilla*, *Trichophorum pumilum*, *Kobresia simpliciuscula*, *Carex microglochis*) haben als seltene nordische Pioniere seit jeher das Interesse des Alpenbotanikers auf sich gezogen; pflanzensoziologisch fest umrissen wurde die Assoziation aber erst 1942.

Wir sind ihr mit Vorliebe nachgegangen, und so konnten im Lauf der Jahre 39 sprechende Aufnahmen zur Tabelle 12 vereinigt werden. Sie stammen zum kleineren Teil aus dem Hinterrhein- und Albulagebiet:

1. und 5. Crap-Alv oberhalb Preda 2025 und 2035 m, auf Kalkschutt – 2. und 20. Jenseits Juppa im Avers 1950 m – 14. und 15. Oberhalb Preda 1800 und 1850 m – 19. Am Südhang zwischen Cresta und Pürt (Avers) 1980 m.

Die Großzahl der Aufnahmen fällt jedoch auf die Innfurche und die östlich angrenzenden Bündner Täler:

3. Julierpaß 2150 m, auf wasserdurchtränktem Feinkies am Bachufer – 4. Val Bever 1970 m – 6. Quellige Stelle in der Alp Tuoi oberhalb Guarda 2000 m – 7. Buffalora 1970 m – 8. Piz Alv am Bernina 2160 m – 9. Oberhalb Tamangur im Val S-charl ca. 2180 m – 10. Buffalora am Ofenpaß 2080 m – 11. Alp Astras im Val S-charl 2120 m – 12. Alp Buffalora 2060 m – 13. Quellmoor oberhalb St. Moritz in der Alp Champfèr 2100 m – 16. Albulapaß, Südseite, gegen Alp Nova 2220 m – 17. Val Minschun 2400 m, quellige Stellen – 18. Ofenbergmoor 1820 m – 21. Alluvialterrassen des Fuornbachs 1780 m – 22. Champlöng im Val Ftur 1970 m, sandiges Bachufer – 23. Alp Buffalora 2230 m – 24. Quellmoor bei der Brücke von Bernina alta 2100 m – 25. Alp Buffalora 2000 m, wasserzügiger Hang – 26. Jufplaun 2160 m – 27. Alp Astras dadora 2100 m, S-charl, sandiges Bachufer – 28. Oberhalb Plan Matun ca. 2350 m – 29. Hochfläche von Plan Matun im Val S-charl ca. 2300 m – 30. Sand des Gletscherbachs bei Marangun 2200 m – 31. An der Ova del Bernina 2000 m, etwas erhöht, auf das *Caricetum juncifoliae* folgend – 32. Sandige Anschwemmungen bei der Brücke über die Clemgia im Val S-charl 2000 m – 33. Feiner Bachsand an der Clemgia 2000 m – 34. und 36. Jufplaun 2200 und 2235 m – 35. Joata 2320 m – 37. Alp Buffalora 2100 m, im Flachmoorkomplex – 38. Alp Güglia am Julierpaß 2230 m (Photo 14) – 39. Lei Pitchen am Bernina 2220 m – 40. Motta Naluns oberhalb Scuol 2210 m.

Von zufälligen Arten sind der Tabelle anzufügen:

Alchemilla glaberrima 3, *Antennaria carpatica* 36, *Anthoxanthum odoratum* 31, *Anthyllis vulneraria* +.2(31), *Campanula scheuchzeri* 13, *Carex ericetorum* 25, *C. ferruginea* 16, 35, *C. rostrata* 4, 23, *C. sempervirens* 8, *Carum carvi* 32, 33, *Dryas octopetala* 2, 29, *Erica carnea* 18, *Euphrasia montana* 6, 15, *Festuca pumila* 37, *F. rubra* 32, *Galium boreale* 25, *Gentiana asclepiadea* 9, 14, *G. tenella* 32, *G. verna* 7, *Gymnadenia conopsea* (19), 21, *Hieracium auricula* 31, *Linum catharticum* 15, *Luzula sudetica* 39, *Phyteuma orbiculare* 26, *Pinus mugo* 10, 18, *Poa annua* ssp. *supina* 30, *Polygala alpina* 2, *Prunella vulgaris* 21, *Ranunculus acer* 2, 7, *Sagina saginoides* 25, *Salix caesia* 1.3(7), *S. breviserrata* +.2(34), *S. nigricans* 21, *S. retusa* 2, 28, *Sanguisorba officinalis* 7, 25, *Taraxacum alpinum* 33, *T. paludosum* 32, *Veratrum album* 24.

Aulacomnium palustre 1.1(39), *Brachythecium mildeanum* 7, *B. spec.* 29, *Calliargon trifarium* 5, 9, *Camptothecium nitens* 1.1(7), 18, *Catascopium nigratum* 10, 11, *Climacium dendroides* 6, 1.2(39), *Cratoneuron falcatum* +.3(20), *Ctenidium molluscum* 29, *Dicranum congestum* 1.2(38), *D. neglectum* 29, *Ditrichum flexicaule* var. 29, *Drepanocladus uncinatus* 36, *Fissidens osmundoides* 16, 29, *Meesea trichodes* 6, 10, *Philonotis fontana* 3, *Sphagnum spec.* 38, *Tortella tortuosa* 29.

Die Aufnahmenflächen überschreiten nur ausnahmsweise 4 m²; größere, floristisch einheitliche Bestände finden sich selten; häufiger sind Entwicklungsstadien, Mischungen und kennartenarme Bestände. Auf 4 m² enthält der büstendichte, bis fußhohe Rasen im Mittel 25 Arten. Die Assoziationstabelle, ohne die Zufälligen, zählt 81 Arten, gegen bloß 59 des *Caricetum juncifoliae*, von dessen Kennarten *Carex bicolor* und *Juncus arcticus* ganz ausnahmsweise auch in das *Kobresietum* übergreifen. Andererseits fehlen dem *Caricetum juncifoliae* *Kobresia*, *Tofieldia pusilla*, *Carex dioica*; eine Reihe Verbands- und Ordnungskennarten, die im *Kobresietum* höchstet vorkommen, treten stark zurück.

Die Assoziationstabelle 12 unterscheidet vier Varianten. Die offene Initialvariante, von *Eleocharis pauciflora*, besiedelt flache Schlenken. Häufiger sind die *Drepanocladus intermedius*- und die *Tofieldia pusilla-Carex dioica*-Variante; die *Trichophorum caespitosum*-Variante steht am Abschluß der Assoziationsentwicklung.

Strukturell weichen diese Varianten erheblich voneinander ab (s. Tabelle 12). Die artenärmste *Eleocharis pauciflora*-Variante zählt nicht mehr als 16–18 Arten. Neben der namengebenden *Eleocharis* sind darin *Equisetum variegatum*, *Agrostis alba*, *Drepanocladus intermedius* stark vertreten.

Lebensformen. Das Lebensformengefüge des *Kobresietum* ist schon deshalb vom *Caricetum juncifoliae* verschieden, weil die Assoziation nur selten der Überflutung ausgesetzt ist, der Rasen dichter zusammenschließt und die Rhizomgeophyten daher schwächer vertreten sind.

Lebensformenspektrum des *Kobresietum simpliciusculae*

	Artenzahl	% der Arten	Deckungswert %
<i>Hemikryptophyta</i>	44	56,5	41,5
<i>H. caespitosa</i>	18	23	27,52
<i>H. scaposa</i>	12	15,5	5,45
<i>H. rosulata</i>	11	14	6,56
<i>H. repentia</i>	3	4	1,97
<i>Geophyta</i>	20	25,5	44,45
<i>G. rhizomatosa</i>	18	23	44,4
<i>G. bulbosa</i>	1	1,25	0,02
<i>G. radicigemmata</i>	1	1,25	0,13
<i>Bryo-Thallophyta</i>	8	10,25	13,2
<i>Chamaephyta</i>	3	4	0,67
<i>Ch. reptantia</i>	1	1,25	0,51
<i>Ch. succulenta</i>	1	1,25	0,14
<i>Ch. velantia</i>	1	1,25	0,02
<i>Therophyta</i>	2	2,5	0,01
<i>Nano-Phanerophyta</i>	1	1,25	0,02

Der Deckungsanteil der Hemikryptophyten, im *Caricetum juncifoliae* auf 8,2% reduziert, erreicht im *Kobresietum* 41,5%, wogegen die Geophyten auf 44,5% zurückgehen.

Standort. Das *Kobresietum simpliciusculae* benötigt einen kalkreichen, basischen bis neutralen, skelettarmen, tonigen Boden, der keine oder nur geringe Torfbildung zuläßt.

Der Standort, wasserzügige Hänge, sandige Bachufer über Schwemmschutt, Quellränder, selten auch durchfeuchtete Rasenhöcker im Moorkomplex, kann in regenarmen Sommern ganz austrocknen. Daß am Bachufer gelegentlich durch Sandzufuhr ein Bodenzuwachs stattfindet, ist aus unserem Profil (Abb. 18) ersichtlich.

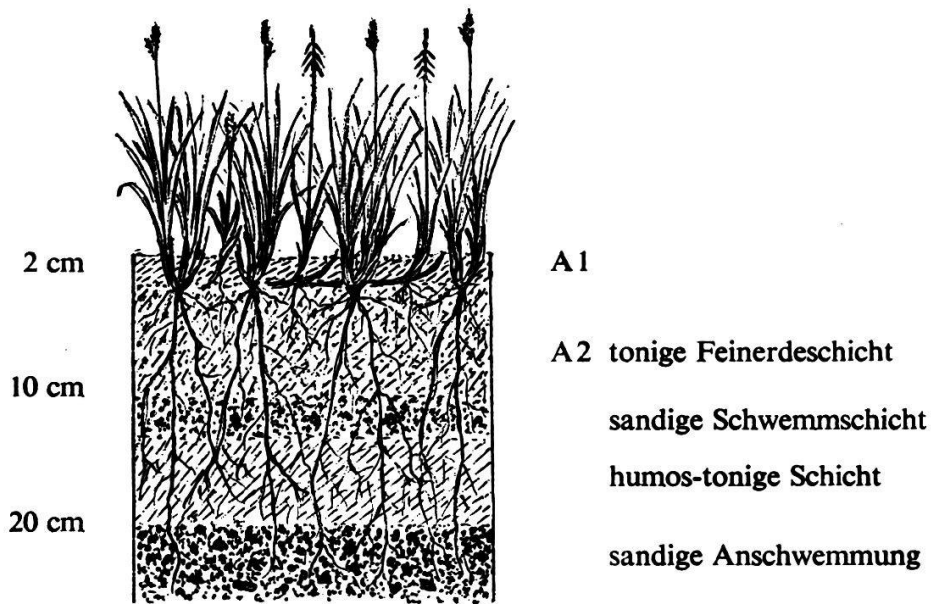


Abb. 18 *Kobresietum*-Profil auf Plan Matun 2330 m, im Val S-charl

Stauende Nässe erträgt das *Kobresietum* schlecht; daß gelegentlich in einer flachen Bodenvertiefung schwache Gleybildung vorkommt, ist aus Abbildung 19 zu erkennen.

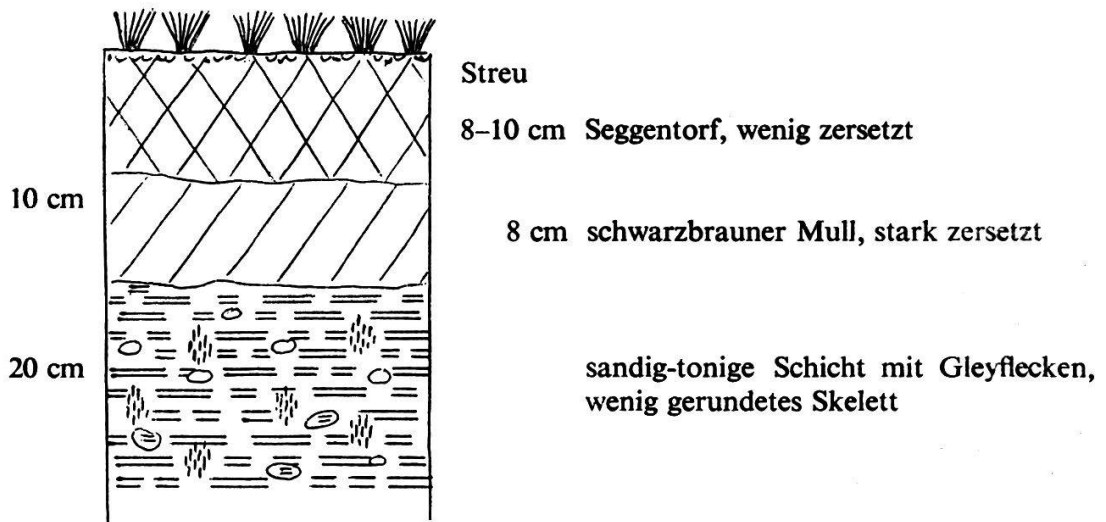


Abb. 19 *Kobresietum*-Profil im Ofenbergmoor 1820 m

Unter dem vom feinen verrotteten Wurzelwerk dicht durchzogenen schwarzen A_1 -Horizont folgt die bis 30 cm und mehr mächtige, nasse, schmierige, dunkel-schwarze skelettarme Schicht, die der Unterlage, meist Moräne oder Alluvium, aufliegt.

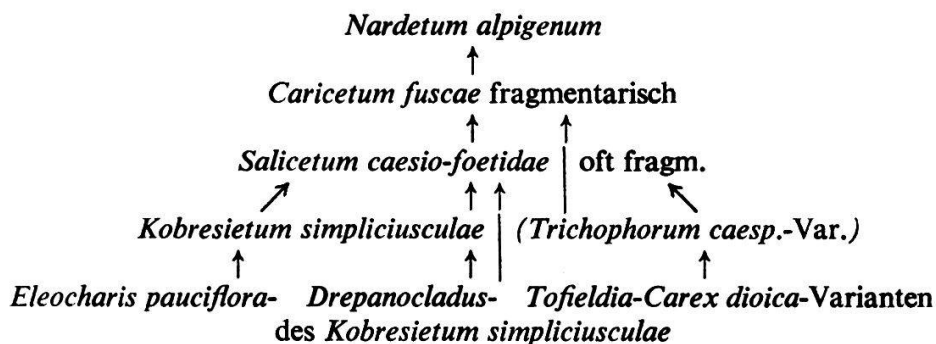
Syndynamik. Der *Eleocharis pauciflora*-Initialvariante (Tabelle 12, Aufn. 1–3) folgt zumeist die häufige *Drepanocladus intermedius*-Variante, durch starke Beimischung von *Drepanocladus intermedius*, mit oder ohne *Campylium stellatum* gekennzeichnet (Aufn. 4–16). Die artenreiche *Tofieldia pusilla*-*Carex dioica*-Variante (Aufn. 17–32) bezeichnet das Optimum der Entwicklung.

Der Bodennässe etwas entwachsen ist die Variante von *Trichophorum caespitosum* (Aufn. 33–38), worin die Kennarten zurücktreten. Wie schon im *Caricetum fuscae* und im *Caricetum davallianae* bildet auch hier ein *Trichophorum caespitosum*-Stadium das Endglied der Assoziationsentwicklung.

Es sei erneut betont, daß drei durchaus abweichende Entwicklungsvorgänge bei derselben physiognomischen (nicht aber floristischen) Einheit der «*Trichophorum*-Formation» endigen, die als floristisches Gemisch klassifikatorisch völlig in der Luft hängt, pedologisch aber gewissermaßen für die drei Gesellschaften einen Entwicklungsruhepunkt darstellt. Wie weit die Entwässerung der *Trichophorum*-Bestände den Weideertrag zu verbessern vermag, werden die ausgedehnten Versuche der Gemeinde Scuol auf Motta Naluns ergeben. Bis anhin ist der Erfolg gering.

Wird nicht geweidet, so verläuft die Sukzession zu einem, dem *Salicetum caesio-foetidae* nahestehenden Weidengebüsch.

Bei stauender Nässe gewinnt *Carex fusca* im *Kobresietum* an Boden und fördert mit zunehmender Bodenversauerung die Ausbreitung von *Nardus stricta*. Den Abschluß bildet auch hier das *Nardetum alpigenum*, das sich in subalpinen Lagen zum lichten Lärchen- oder Bergföhrenbestand auswachsen kann, falls die natürliche Weiterentwicklung zum Wald nicht durch starke Beweidung unterbunden wird.



Sukzessionsschema des *Kobresietum simpliciusculae*

Verbreitung. Mit dem *Caricetum juncifoliae* zählt das *Kobresietum simpliciusculae* zu den ausgezeichnetsten subalpinen Gesellschaftsendemismen. Sein optimales Vorkommen liegt zwischen 1800 und 2300 m innerhalb der *Rhododendro-Vaccinietum*-Stufe. Ein letztes höchstes Vorkommen steht im Zentrum des bündnerischen Hochbodens bei 2460 m am Piz Minschun im Unterengadin. Herabgeschwemmt hat sich die Assoziation auf alten Alluvionen hinter dem Innwuhr bei Zuoz (1670 m) bis heute erhalten, geht aber hier, durch den *Salix*-Busch bedrängt, der Vernichtung entgegen.

Über die Verbreitung des *Kobresietum* in den östlichen Alpenländern ist man ungenügend unterrichtet. Es wird aus Berchtesgaden erwähnt (RUNGE 1969). In Tirol haben wir es auf dem Schlernplateau inmitten ausgedehnter Bestände des *Caricetum fuscae*, aber an etwas erhöhten, trockeneren Stellen in folgender Zusammensetzung angetroffen:

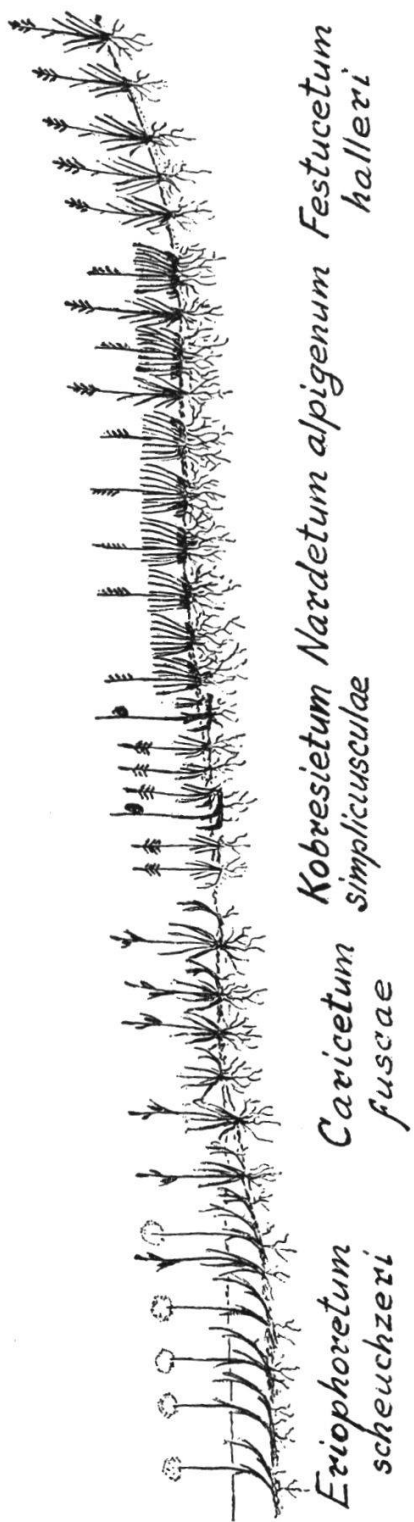
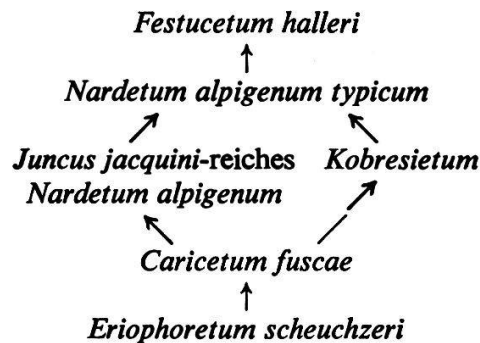


Abb. 20 Flachmoorentwicklung mit *Kobresietum simpliciusculae* auf dem Schlern

3.1	<i>Carex microglochin</i>	+	<i>Poa alpina</i>
1.2	<i>Juncus arcticus</i>	+	<i>Deschampsia caespitosa</i> var. <i>alpina</i>
+1	<i>Carex bicolor</i>	+	<i>Eriophorum angustifolium</i>
+2	<i>Kobresia simpliciuscula</i>	+	<i>Carex sempervirens</i>
+1	<i>Lomatogonium carinthiacum</i>	+	<i>Ranunculus acer</i>
2.2	<i>Carex davalliana</i>	+	<i>Primula farinosa</i>
1.2	<i>Carex fusca</i>	+	<i>Gentiana tenella</i>
1.1	<i>Carex capillaris</i>	+	<i>Gentiana verna</i>
1.1	<i>Sesleria varia</i>	+	<i>Bartsia alpina</i>
1.1	<i>Polygonum viviparum</i>	+	<i>Euphrasia minima</i>
1.1	<i>Pedicularis verticillata</i>	+	<i>Veronica alpina</i>
+	<i>Selaginella selaginoides</i>	+	<i>Taraxacum spec.</i>

Die Aufnahmefläche von 10 m² liegt am 15° geneigten Hang.

Die Weiterentwicklung dieser Gesellschaft entspricht ihrem Sukzessionsverlauf in Graubünden. Auch am Schlern steht das *Kobresietum simpliciusculae* eingegliedert zwischen *Caricetum fuscae* und *Nardetum alpigenum* (Abb. 20).



Syngenetisch verbundene Gesellschaften im Flachmoorkomplex am Schlern

Westlich des Gotthard setzt sich das sprunghafte Auftreten der Assoziation weiter fort. Ausgezeichnete Beispiele liefern die Gletschertäler von Saas und Zermatt. Die äußersten Vorkommnisse gegen Südwesten finden sich am Mont-Cenis. In den Westalpen nimmt die Weiterentwicklung der Assoziation zum *Salicetum caesio-foetidae* denselben Verlauf wie in Graubünden.

Das *Kobresietum simpliciusculae* zählt, wie das *Caricetum juncifoliae* zu den am stärksten von der hochnordischen Vegetation beeinflussten, heute im Rückgang befindlichen Reliktgesellschaften. In den Flachmooren des schweizerischen Nationalparks ist ihm ein ausgedehntes unantastbares Schongebiet geschaffen worden.