

ÜBER WIESEN UND WIESENARTIGE PFLANZEN-
GESELLSCHAFTEN AUF DER FISCHERHALBINSEL
IN PETSAMO LAPPLAND

A ARNO KALELA

HELSINKI 1939

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	9
Über die allgemeinen Naturverhältnisse des Untersuchungsgebietes	11
Lage und Areal	11
Geologie	12
Topographie	15
Klima	22
Besiedlung	24
Methodologische Bemerkungen	27
Siedlungen	28
Soziationen	33
Abstrakte, taxonomische Vegetationseinheiten verschiedener Kategorien	43
Konkrete, topographisch-geographische Vegetationseinheiten verschiedener Ka- tegorien	49
Das Material und seine Behandlung	53
Übersicht über die Vegetation des Untersuchungsgebietes	58
Vegetationsregionen	58
Klimatische Pflanzengesellschaften	59
Subarktische Region	59
Arktische Region	66
Region des Spätschnees	71
Edaphische Pflanzengesellschaften	72
Moorgesellschaften	72
Bruchmoore	73
Braunmoore und Weissmoore	76
Reisermoore	77
Alluvialgesellschaften	80
Quellflurgesellschaften	82
Marschgesellschaften	82
Sandstrandgesellschaften	83
Die Wiesenvegetation des Untersuchungsgebietes	85
Echtwiesen	85
Trockene Echtwiesen	87
Subarktische <i>Festuca ovina</i> -Wiese	88
Subarktische <i>Polygonum viviparum</i> -Wiese	92
<i>Poa alpigena</i> -Wiese	98
Arktische <i>Festuca ovina</i> -Wiese	100
Arktische <i>Polygonum viviparum</i> -Wiese	112
<i>Silene acaulis</i> -Wiese	123
<i>Cornus suecica</i> -Wiese	128

	Seite
FrISChe EChtwiesen	134
<i>Trollius europaeus</i> — <i>Polygonum viviparum</i> -Wiese	135
<i>Trollius europaeus</i> — <i>Poa alpigena</i> -Wiese	140
<i>Alchemilla vulgaris</i> — <i>Trollius europaeus</i> -Wiese	144
<i>Alchemilla acutidens</i> -Wiese	151
<i>Alchemilla vulgaris</i> -Wiese	160
<i>Alchemilla alpina</i> -Wiese	163
Feuchte EChtwiesen	167
<i>Deschampsia caespitosa</i> — <i>Polygonum viviparum</i> -Wiese	167
Moosreiche <i>Polygonum viviparum</i> -Wiese	173
<i>Equisetum arvense</i> — <i>Astragalus alpinus</i> -Wiese	178
Subarktische <i>Nardus stricta</i> -Wiese	180
<i>Deschampsia caespitosa</i> — <i>Alchemilla vulgaris</i> -Wiese	182
<i>Deschampsia caespitosa</i> -Wiese	191
<i>Deschampsia caespitosa</i> — <i>Ranunculus acris</i> -Wiese	199
<i>Thalictrum alpinum</i> -Wiese	201
<i>Ranunculus acris</i> -Wiese	211
Hochstaudenwiesen	216
Eutrophe Hochstaudenwiesen	218
<i>Chaerophyllum silvestre</i> — <i>Angelica archangelica</i> -Wiese	219
<i>Geranium silvaticum</i> -Wiese	222
<i>Geranium silvaticum</i> — <i>Deschampsia caespitosa</i> -Wiese	229
<i>Veratrum lobelianum</i> -Wiese	232
<i>Chamaenerium angustifolium</i> -Wiese	233
<i>Angelica archangelica</i> -Wiese	235
<i>Trollius europaeus</i> -Wiese	237
Oligotrophe Hochstaudenwiesen	240
<i>Athyrium Filix femina</i> -Wiese, <i>Athyrium Filix femina</i> — <i>Mulgedium alpinum</i> -Wiese und <i>Mulgedium alpinum</i> -Wiese	240
<i>Dryopteris austriaca</i> -Wiese	244
<i>Athyrium alpestre</i> -Wiese	247
<i>Calamagrostis purpurea</i> -Wiese	250
Schneewiesen	253
<i>Deschampsia flexuosa</i> -Wiese	255
<i>Gnaphalium supinum</i> -Wiese	258
<i>Deschampsia flexuosa</i> — <i>Anthoxanthum odoratum</i> -Wiese	259
<i>Sibbaldia procumbens</i> -Wiese	262
<i>Polygonum viviparum</i> — <i>Viola biflora</i> -Wiese	265
<i>Oxyria digyna</i> -Wiese	270
<i>Rumex acetosa</i> -Wiese	274
<i>Carex Lachenalii</i> -Wiese	276
<i>Juncus filiformis</i> -Wiese	282
Spätausapernde <i>Nardus stricta</i> -Wiese	283
Arktische Zwergstrauchwiesen	288
<i>Carex rupestris</i> -Wiese	290
<i>Scirpus austriacus</i> -Wiese	296
Alluvialwiesen	302
<i>Equisetum arvense</i> -Wiese	304

	Seite
<i>Calamagrostis neglecta</i> -Wiese	304
<i>Equisetum fluviatile</i> -Wiese	307
<i>Carex aquatilis</i> -Wiese	309
<i>Juncus filiformis</i> -Wiese	311
<i>Caltha palustris</i> -Wiese	312
<i>Ranunculus repens</i> -Wiese	313
<i>Petasites frigidus</i> -Wiese	315
<i>Filipendula ulmaria</i> -Wiese	316
<i>Ranunculus reptans</i> -Soziation, <i>Alopecurus aequalis</i> mf. <i>natans</i> -Soziation und <i>Subularia aquatica</i> -Soziation	319
<i>Carex vesicaria</i> - und <i>Carex lasiocarpa</i> -Überschwemmungsmoor	320
<i>Carex caespitosa</i> -Zsombéck-Moor	322
Marschwiesen	323
<i>Puccinellia phryganodes</i> -Wiese	326
<i>Puccinellia retroflexa</i> -Wiese	328
<i>Carex subspathacea</i> -Wiese	330
<i>Plantago maritima</i> -Wiese	332
<i>Carex glareosa</i> -Wiese	333
<i>Juncus Gerardi</i> -Wiese	335
<i>Festuca rubra</i> -Wiese	336
<i>Agrostis stolonifera</i> -Wiese	341
<i>Carex marina</i> -Wiese	342
<i>Carex norvegica</i> -Wiese	343
<i>Carex salina</i> -Wiese	346
<i>Calamagrostis neglecta</i> -Wiese	348
<i>Carex rariflora</i> -Wiese	352
Sandwiesen	354
<i>Elymus arenarius</i> -Wiese	356
<i>Festuca rubra</i> f. <i>arenaria</i> -Wiese	360
<i>Achillea millefolium</i> -Wiese	363
<i>Carex incurva</i> -Wiese	365
Quellwiesen	367
<i>Angelica archangelica</i> -Wiese	369
<i>Stellaria nemorum</i> -Wiese	370
<i>Petasites frigidus</i> -Wiese	372
<i>Epilobium alsinifolium</i> — <i>E. Hornemanni</i> -Wiese	373
<i>Equisetum arvense</i> -Wiese	374
<i>Arctagrostis latifolia</i> -Wiese	374
<i>Saxifraga aizoides</i> -Wiese	375
<i>Saxifraga stellaris</i> -Wiese	376
Moorwiesen	377
Eutrophe Moorwiesen	379
<i>Alchemilla glomerulans</i> -Wiese	380
<i>Equisetum palustre</i> -Wiese	383
Eutrophe <i>Carex aquatilis</i> -Wiese	386
<i>Carex caespitosa</i> -Wiese	390
Oligotrophe Moorwiesen	392

	Seite
Oligotrophe <i>Carex aquatilis</i> -Wiese	393
<i>Calamagrostis neglecta</i> -Wiese und <i>Carex rariflora</i> -Wiese	397
<i>Carex canescens</i> -Wiese	400
<i>Juncus jiliiformis</i> -Wiese	401
<i>Eriophorum Scheuchzeri</i> -Wiese	401
Eigentliche Wiesenmoore	403
Buntmoosbraunmoore	404
<i>Carex vaginata</i> -Buntmoosbraunmoor	408
<i>Carex polygama</i> * <i>alpina</i> -Buntmoosbraunmoor	416
<i>Saxifraga aizoides</i> -Buntmoosbraunmoor	418
<i>Carex dioeca</i> -Buntmoosbraunmoor	420
<i>Scirpus austriacus</i> -Buntmoosbraunmoor	424
<i>Carex rariflora</i> -Buntmoosbraunmoor	429
<i>Carex microglochin</i> -Buntmoosbraunmoor	430
<i>Paludella squarrosa</i> -Braunmoore	431
<i>Sphagnum teres</i> -Weissmoore	435
Rimpiartige Wiesenmoore	437
<i>Drepanocladus intermedius</i> — <i>Scorpidium scorpioides</i> -Braunmoore	439
<i>Carex saxatilis</i> — <i>Drepanocladus intermedius</i> — <i>Scorpidium scorpioides</i> - Braunmoor	442
<i>Carex flava</i> — <i>Drepanocladus intermedius</i> -Braunmoor	447
<i>Carex dioeca</i> — <i>Drepanocladus intermedius</i> -Braunmoor	448
<i>Scirpus austriacus</i> — <i>Drepanocladus intermedius</i> -Braunmoor	450
<i>Scirpus tricophorum</i> — <i>Drepanocladus intermedius</i> -Braunmoor	454
<i>Carex aquatilis</i> — <i>Drepanocladus intermedius</i> — <i>Scorpidium scorpioides</i> - Braunmoor	455
<i>Menyanthes trifoliata</i> — <i>Drepanocladus intermedius</i> -Braunmoor	460
<i>Carex chordorrhiza</i> — <i>Drepanocladus intermedius</i> — <i>Scorpidium scorpioides</i> - Braunmoor	463
<i>Carex lasiocarpa</i> — <i>Scorpidium scorpioides</i> — <i>Drepanocladus intermedius</i> - Braunmoor	467
<i>Carex panicea</i> — <i>Scorpidium scorpioides</i> -Braunmoor	471
<i>Carex rariflora</i> — <i>Drepanocladus intermedius</i> — <i>Scorpidium scorpioides</i> - Braunmoor	472
<i>Eriophorum polystachyum</i> — <i>Scorpidium scorpioides</i> -Braunmoor	475
<i>Carex inflata</i> — <i>Drepanocladus intermedius</i> — <i>Scorpidium scorpioides</i> - Braunmoor	477
<i>Scirpus pauciflorus</i> — <i>Scorpidium scorpioides</i> — <i>Drepanocladus interme-</i> <i>dius</i> -Braunmoor	478
<i>Juncus biglumis</i> — <i>Scorpidium scorpioides</i> -Braunmoor	481
<i>Calliergon sarmentosum</i> — <i>Drepanocladus exannulatus</i> * <i>purpurascens</i> -Braun- moore	482
<i>Carex rigida</i> — <i>Calliergon sarmentosum</i> -Braunmoor	484
<i>Scirpus austriacus</i> — <i>Calliergon sarmentosum</i> -Braunmoor	487
<i>Carex aquatilis</i> — <i>Calliergon sarmentosum</i> — <i>Drepanocladus exannulatus</i> * <i>purpurascens</i> -Braunmoor	493
<i>Carex rotundata</i> — <i>Calliergon sarmentosum</i> — <i>Drepanocladus exannulatus</i> * <i>purpurascens</i> -Braunmoor	494

	Seite
<i>Carex rariflora</i> — <i>Calliergon sarmentosum</i> — <i>Drepanocladus exannulatus</i> * <i>purpurascens</i> -Braunmoor	498
<i>Carex lasiocarpa</i> — <i>Calliergon sarmentosum</i> — <i>Drepanocladus exannulatus</i> * <i>purpurascens</i> -Braunmoor	500
<i>Carex limosa</i> — <i>Drepanocladus exannulatus</i> * <i>purpurascens</i> -Braunmoor	502
<i>Eriophorum polystachyum</i> — <i>Drepanocladus exannulatus</i> * <i>purpurascens</i> — <i>Calliergon sarmentosum</i> -Braunmoor	504
<i>Carex inflata</i> — <i>Drepanocladus exannulatus</i> * <i>purpurascens</i> — <i>Calliergon</i> <i>sarmentosum</i> -Braunmoor	506
<i>Sphagnum Lindbergii</i> -Weissmoore	507
<i>Scirpus austriacus</i> — <i>Sphagnum Lindbergii</i> -Weissmoor	508
<i>Carex rotundata</i> — <i>Sphagnum Lindbergii</i> -Weissmoor	510
<i>Carex rariflora</i> — <i>Sphagnum Lindbergii</i> -Weissmoor	511
<i>Eriophorum polystachyum</i> — <i>Sphagnum Lindbergii</i> -Weissmoor	512
Literaturverzeichnis	515

Vorwort.

Die fennoskandische Fjeldvegetation ist in diesem Jahrhundert Gegenstand sehr zahlreicher Untersuchungen gewesen, und heutzutage können sowohl die Hauptzüge der alpinen als auch die der subalpinen Vegetation als recht gut bekannt gelten. Die meisten der jetzt in Frage stehenden Untersuchungen sind ihrem Charakter nach monographisch gewesen; man hat in ihnen, mit anderen Worten, alle Pflanzengesellschaften der Untersuchungsgebiete behandelt; es ist zu verstehen, dass in derartigen Untersuchungen namentlich den formreichsten Pflanzengesellschaftsgruppen bei weitem nicht immer genügende Aufmerksamkeit zugewandt worden ist, vielmehr ist ihre Behandlung oft unvollständig und generell geblieben. Das Gesagte betrifft insbesondere die Wiesen und die wiesenartigen Pflanzengesellschaften. Da Verfasser in den Sommern 1927—30 Gelegenheit fand, auf der Fischerhalbinsel an der finnischen Eismeerküste pflanzengeographische Untersuchungen auszuführen, war daher der Gedanke naheliegend, gerade diese Pflanzengesellschaften als Untersuchungsgegenstand auszuwählen, und zwar mit um so besserer Begründung, da sie in dem genannten Gebiet besonders gut ausgebildet sind. Ferner schien die Erforschung dieser artenreichen Gesellschaften eine sehr dankbare Gelegenheit zu bieten, gewisse aktuelle pflanzensoziologische Fragen theoretischer Natur zu beleuchten. Aus letzterem Grunde nahmen die Untersuchungen von Anfang an in höherem Masse, als es lediglich vom Standpunkt der Vegetationsbeschreibung notwendig gewesen wäre, den Charakter einer Detailuntersuchung an.

Der Finnischen Geographischen Gesellschaft und insbesondere ihrer Petsamo-Kommission bin ich für die Reisestipendien, durch die sie meine Feldarbeiten in den genannten Sommern auf der Fischerhalbinsel stützte, zu grösster Dankbarkeit verpflichtet. Desgleichen möchte ich der Finnischen Forstwissenschaftlichen Gesellschaft dafür, dass sie durch Aufnahme meiner Untersuchung in ihre Veröffentlichungsreihe das Erscheinen meines umfangreichen Materials ermöglicht hat, hier meinen tiefgefühlten Dank zum Ausdruck bringen.

Sowohl bei der Feldarbeit als bei der Behandlung des Materials ist mir auch von vielen Privatpersonen Hilfe zuteil geworden. Vor allem danke ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Universitätsrektor Professor Dr. phil. K. Linkola, der mir seit der Beabsichtigung meiner Untersuchungen mit manchem Ratschlag bei meiner Arbeit Hilfe geleistet hat. Ebenso bin ich meinem Lehrer, Herrn Universitätsadjunkt Dr. phil. Ernst Häyrén, dessen grosse Erfahrung ich mir während zweier Sommer auf gemeinsamen Exkursionen in Petsamo zunutze machen durfte, zu grosser Dankbarkeit verpflichtet.

Bei der Bestimmung der zahlreichen mitgebrachten Moosproben habe ich von Herrn Universitätsadjunkt Dr. phil. Mauno J. Kotilainen unersetzliche Hilfe erhalten. Einzelne Proben sind von Dozent Dr. phil. Hans Buch, Mag. phil. H. Roivainen und Mag. phil. Risto Tuomikoski gütigst bestimmt worden. Ihnen allen möchte ich bestens danken.

Zu Dankbarkeit verpflichtet bin ich ferner Herrn Prof. Dr. phil. J. Keränen sowie Herrn Dr. phil. V. Korhonen, die mir neue noch unveröffentlichte Temperaturmittelwerte für die finnischen Eismeerstationen sowie einige sich auf dieselben Stationen beziehende Daten über Niederschlagshöhe, relative Luftfeuchtigkeit und Windverhältnisse freundlichst zur Verfügung gestellt haben.

Meinen Wandergefährten, den Herren Dr. phil. Niilo Söyrinki, Mag. phil. Tahvo Kontunieni und Dr. phil. Reino Kalliola, danke ich nicht allein für die vielen gemeinsamen Exkursionen der erinnerungsreichen Sommer sondern auch für die aufschlussreichen Gespräche, in deren Verlauf pflanzensoziologische Probleme erörtert wurden.

Beim Feilen und Korrekturlesen der vorliegenden Arbeit hat mir meine Frau, Mag. phil. Aili Kalela, in aufopfernder Weise Hilfe geleistet.

Schliesslich möchte ich nicht diejenigen Fischer der Fischerhalbinsel vergessen, unter denen ich die kurzen, aber schönen Monate von vier arktischen Sommern verbrachte und an deren freundliches Verhalten mir und meiner Arbeit gegenüber ich mich stets in Dankbarkeit erinnern werde.

Helsinki, den 15. September 1939.

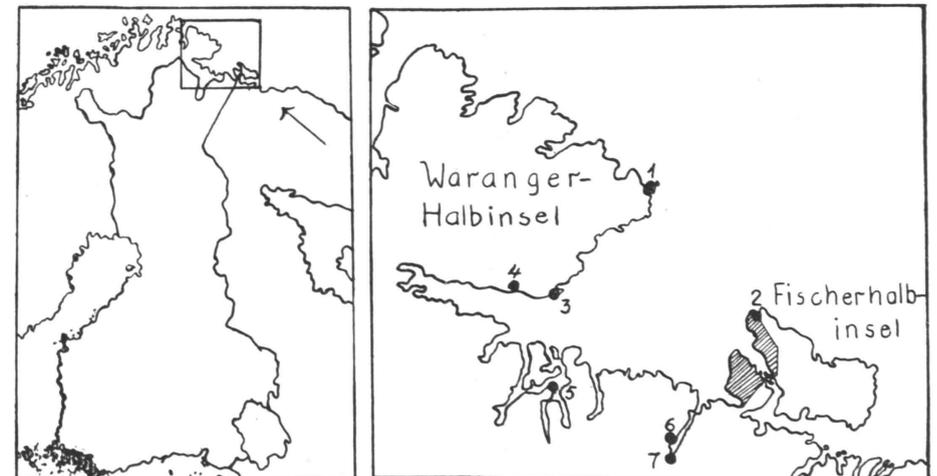
Aarno Kalela.

Über die allgemeinen Naturverhältnisse des Untersuchungsgebietes.

Lage und Areal.

Die Fischerhalbinsel liegt an der Eismeerküste von Fennoskandia und gehört teils zu Finnland, teils zur URSS. Sie steht durch die nur ca. 4 km breite Landenge Maattimuotkankannas mit der Festlandküste in Verbindung; westlich von der Landenge schiebt sich zwischen die Halbinsel und die Festlandküste der Fjord Maattivuono, östlich davon wiederum der Fjord Muotkavuono. Die Fischerhalbinsel besteht aus zwei Teilen, aus einem grösseren nördlichen und einem kleineren südlichen, die durch die Fjorde Pummanginvuono und Oserkonvuono voneinander getrennt und durch die kaum 2 km breite Landenge Muotkankannas miteinander verbunden sind. (Karte 1.)

Verfassers Untersuchungsgebiet umfasst den zu Finnland gehörenden, westlichen Teil der Fischerhalbinsel nebst einigen diesem geologisch ange-



Karte 1. Lage der Fischerhalbinsel. Das Untersuchungsgebiet schraffiert. Die Ziffern beziehen sich auf die im Text (S. 22) angeführten meteorologischen Stationen: 1. Vardö; 2. Vaitolahti; 3. Ekkeröy; 4. Vadsö; 5. Kirkenes; 6. Parkkina; 7. Alaluostari.

schlossenen, kleinen Inseln: Iso Heinäsaari, Pikku Heinäsaari, Lunnisaari und Laassat. Das Gebiet liegt zwischen $69^{\circ} 38'$ und $69^{\circ} 57'$ nördl. Breite und zwischen $31^{\circ} 33'$ und $32^{\circ} 10'$ östl. Länge und bildet die nordöstlichste Ecke von Finnland. Seine grösste Länge in nord-südlicher Richtung beträgt ca 34 km, seine grösste west-östliche Breite ca 17 km und sein Flächeninhalt ca 260 km².

Geologie.

Wie die Insel Kildin an der Murmanküste und die Varanger-Halbinsel in Ostfinnmarken gehört auch die Fischerhalbinsel zu einer aus Sedimentgesteinen bestehenden Randzone, die sich scharf von den angrenzenden Urgebirgsgebieten unterscheidet. Die Sedimentformationen der Fischerhalbinsel sind von Ramsay (1890, 1898, 1899) und von Fieandt (1912) geschildert worden. Neuerdings hat Lupander (1934) auf der finnischen Seite eingehende Untersuchungen angestellt und über die Resultate in einer vorläufigen Mitteilung berichtet.

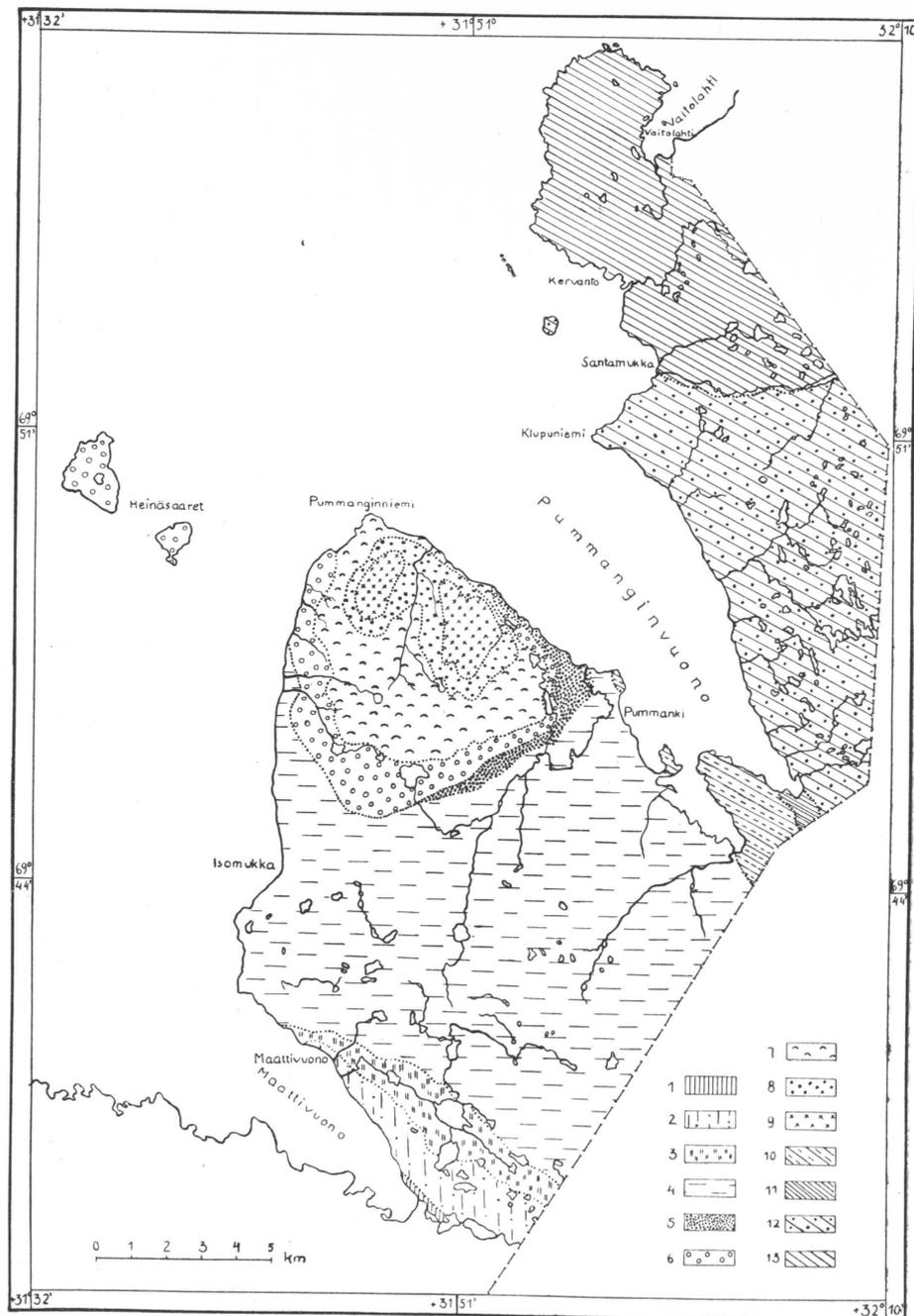
Die betreffende Sedimentformation besteht nach Lupander aus drei verschiedenen Serien, von denen zwei auf dem südlichen Teil (Pummanki—Maattivuono-Block) und eine auf dem nördlichen Teil der Fischerhalbinsel (Aidenjarga-Block) vorkommen. Alle drei bestehen aus mehreren Sedimenten. Der Anteil der verschiedenen Sedimente an der Bildung des Felsgrundes im Gebiete geht aus der Karte 2 hervor.

Die unterste, den Gneis der Festlandküste überlagernde Sedimentserie, die Maattivuono-Serie, bildet den Felsgrund im grössten Teil des Pummanki—Maattivuono-Blockes und zeigt von unten nach oben folgende Lager: 1. Konglomeratschiefer: grober, glaukonitführender Sandstein, der wechsellagernde harte und weiche Schichten erkennen lässt und hauptsächlich aus kantigen Quarzkörnern mit beigemengten kleinen Gneiskugeln besteht. 2. Glaukonitreicher Schiefersandstein: ein dunkelgrüngrauer, dünnschichtiger Sandstein, in dem die Hauptmasse aus kantigen Quarzkörnern zusammen mit Glaukonit und Chlorit gebildet ist; 340 m mächtig. 3. Kristallsandstein: weisser, glaukonitführender und fast nur aus Quarz bestehender Sandstein; zwischen den mächtigen Sandsteinlagern finden sich einige cm dicke Schichten schwarzen, dichten, sich in papierdünne Blätter spaltenden Schiefers; 160 m mächtig. 4. Jernoavisandstein: aus kleinen, abgerundeten Quarzkörnern bestehender Sandstein mit Feldspat als Nebenbestandteil; der untere Teil grüngrau und dünnschichtig, der obere Teil braun mit dicken Schichten; ein 1000 m mächtiges Lager.

In Pummanginniemi lagert diskordant auf der oben geschilderten, untersten Serie eine zweite, die Pummanginniemi-Serie, die folgende Lager umfasst: 1. Ein dünnschichtiges Sediment, das teils aus dichtem, rotem bzw. grünem Schiefer, teils aus grauem, feinkörnigem Dolomit besteht; 60 m mächtig. 2. Arkose: grober Sandstein, der in seinen untersten Teilen abgerundete Quarzkugeln und als intraformationales Konglomerat stellenweise Fragmente von rotem bzw. grünem Schiefer in einer kalkhaltigen Zwischenmasse aufweist; nach oben hin verschwinden die Schieferfragmente, und die Quarzkugeln sind kleiner sowie spärlicher vorhanden; die obersten Teile sind feinkörnig, und als Folge des steigenden Kalkgehalts tritt Kalzit auf; 40 m mächtig. 3. Schmirgelschiefer: schwarzer Schiefer mit dünnen Schichten, in denen teils Kalzit, teils Chlorit als Zement auftritt; 70 m mächtig. 4. Kalksandstein: grüngrauer, dünnschichtiger Sandstein, der so kalzitreich ist, dass die einzelnen Quarzkörner einander nicht berühren; 75 m mächtig. 5. Limonit-Chlorit-Schiefersandstein: aus kantigen Quarzkörnern und Limonit- sowie Chloritzement bestehender Sandstein; 100 m mächtig.

Auf dem Aidenjarga-Block wird die Maattivuono-Serie wieder diskordant von der dritten Serie des Gebietes, der Aidenjarga-Serie, überlagert. Ihre Bestandteile sind: 1. Väliniemikonglomerat: graugrüner, polymiker Konglomerat mit Kugeln aus Gneis, Diabas, Grünstein und Quarzit; 470 m mächtig. 2. Schwarzer Bänderschiefer: dichter, feinkörniger, quarzitähnlicher Schiefer mit eingesprengten Gneis- und Diabasfragmenten; 100 m mächtig. 3. Konglomeratsandstein: grober, dickschichtiger, grauer Sandstein mit reichlich beigemengten Fragmenten von granatführendem Gneis; ein 1350 m mächtiges Lager. 4. Vaitolahti-Schiefer: grauschwarzer, dünnschichtiger und stark kalkhaltiger Bänderschiefer mit eingesprengten, kleinen Gneisfragmenten. Im allernördlichsten Teil der Fischerhalbinsel, wo der Felsgrund aus dem letztgenannten Sediment besteht, hat Lupander an zwei Stellen Diabasgänge beobachtet, die den Schiefer durchziehen.

Die Aidenjarga-Serie ist gefaltet und von Norden her auf die in der Regel flach gegen NE fallenden Sedimente der Maattivuono-Serie überstossen worden; ihre Sedimente sind daher auch mit Ausnahme des Konglomeratsandsteins stärker oder schwächer metamorphosiert; eine Faltung lässt sich auch in den allerobersten Teilen des Jernoavisandsteins am Südostufer des Fjordes Pummanginvuono beobachten. Die Pummanginniemi-Serie wiederum stellt nach Tanner (1936, S. 196—197) einen aus NW stammenden Überschiebungsblock dar, der zusammen mit den darunterliegenden Teilen der Maattivuono-Serie in der Tertiärzeit ein-



gesunken und infolge dessen von der Denudation verschont geblieben ist. Anzeichen einer tektonischen Bewegung hat Lupander in dem schwarzen Schiefer festgestellt. Nach Tanner (l.c.) sind die Sedimente der Pummanginniemi-Serie kambrisch, diejenigen der übrigen Serien spätpräkambrisch. Das gegenseitige Altersverhältnis zwischen der Maattivuono-Serie und der Aidenjarga-Serie konnte Lupander nicht klarlegen.

Topographie.

In Anbetracht dessen, dass die Topographie mit der Beschaffenheit des Felsgrundes in innigstem Zusammenhang steht, ist es kein Wunder, dass die Fischerhalbinsel und die angrenzende Festlandküste auch topographisch zwei scharf voneinander abweichende Gebiete darstellen.

Die Uferlinie der Festlandküste ist zwar im ganzen genommen verhältnismässig geradlinig, zeigt aber bei näherer Betrachtung eine ununterbrochene Reihe von kleineren und grösseren, oft tiefeingeschnittenen Buchten und mit diesen abwechselnden, in das Meer vorspringenden Landzungen. Eine schmale Uferplatte ist in der Regel nur an den Buchten und auch dort nicht immer zu finden. Die nur zum Teil vegetationsbedeckten, schwarzgrauen oder roten Fjelde erheben sich steil unmittelbar aus dem Meere in eine Höhe von 400—500 m; gegen Süden zu werden sie allmählich niedriger. Unzählige grössere und kleinere, tiefere und flachere Täler zersplittern diese Hochebene in isolierte Fjelde und Fjeldkomplexe und diese weiter in kleinere Einheiten. Steilen Felswänden, tiefen Schluchten und scharfen Vorsprüngen begegnet man überall. Erratische Blöcke kommen auf allen Fjeldhängen bis zu den abgerundeten Scheiteln in grossen Mengen vor. Die in verschiedenen Höhenlagen in den Tälern glitzernden kleinen Weiher und Seen sowie die von den Abhängen herabstürzenden Fjeldbäche verstärken die Unruhe dieser eigenartig schönen, öden Felsenwildnis, wo der Wanderer immer neue Hindernisse auf seinem Wege findet.

Karte 2. Der Anteil der verschiedenen Sedimente an der Bildung des Felsgrundes im Untersuchungsgebiet (nach Lupander 1934). Maattivuono-Serie: 1. Konglomeratschiefer; 2. Glaukonitreicher Schiefersandstein; 3. Kristallsandstein; 4. Jernoavisandstein. Pummanginniemi-Serie: 5. Sediment bestehend aus Schiefer und Dolomit in Wechsellagerung; 6. Arkose; 7. Schmirgelschiefer; 8. Kalksandstein; 9. Limonit-Chlorit-Schiefersandstein. Aidenjarga-Serie: 10. Väli Niemikonglomerat; 11. Schwarzer Bänderschiefer; 12. Konglomeratsandstein; 13. Vaitolahti-Schiefer.

Im Vergleich mit der Festlandküste bietet die Fischerhalbinsel ein ruhiges, zahmes, fast trostlos eintöniges Bild. Mit Ausnahme des in einer tertiären Einsenkung entstandenen Fjords Pummanginvuono weist die Uferlinie nur kleine leicht eingebogene Buchten auf und verläuft oft fast linealgerade auf kilometerlangen Strecken. Fast immer ist eine schmälere oder (seltener) breitere Uferplatte vorhanden, von der dann die Sedimentfelsen flach aufsteigen, um schliesslich ein 100—200 m, selten nur 50—100 m oder 200—300 m hohes, flachwelliges, zum grössten Teil vegetationsbedecktes, tundraähnliches Feldplateau zu bilden, das von ferne gesehen, eine helle, grau- oder violettbraune Farbe aufweist. Höchst kennzeichnend für das Gebiet sind die Klinte (finnisch »pahta«), die im untersten Teil der gegen die Uferplatte abfallenden Fjeldhänge während der postglazialen Landerhebung eingeschnittene 10—30 m hohe Abrasionsabstürze. Ähnliche Steiffelsen kommen auch in den inneren Teilen der Fischerhalbinsel vor, desgleichen findet man hier stellenweise kleine echte Cañontäler, im Gesamtbild der Landschaft aber spielen derartige scharfe Formen eine recht geringe Rolle. Im allgemeinen sind alle Formen, Abhänge, Täler, Schluchten, Bachravinen, Senken, flach abgerundet. Erratische Blöcke sind selten. Die Weiher und Seen fallen viel weniger in die Augen als auf der Festlandküste, obwohl sie keineswegs selten sind.

Man dürfte die finnische Seite der Fischerhalbinsel in 10 verhältnismässig homogene topographische Gebiete einteilen können (vgl. Karte 3).

I. *Vaitolahti—Santamukka-Plateau*. Die aus Vaitolahti-Schiefer bestehende nördliche Hälfte des Aidenjarga-Blockes stellt ein 20—100 m hohes Plateau dar, das durch eine weite flache, stark vermoorte Talsenke (Hillojänkä—Santamukka) in einen nördlichen (Kelloviidentunturi, Isotunturi) und einen südlichen (Takkisentunturi, Viittaharju) Teil zerfällt. Eine nicht scharf begrenzte Uferplatte kommt fast überall vor. Ein typischer Klint nur beim Dorfe Vaitolahti, Andeutungen zu einem solchen ausserdem noch in Kajuuttakeila und in Pitkäniemi zu finden. Vermoorte Täler und Vertiefungen auf den Fjeldplateaus nicht selten, kleine Seen besonders im südlichen Teil häufig. Die meisten der kleinen Flüsse laufen in ost-westlicher Richtung.

II. *Komplex Kaukastunturi—Keskijoentunturi*. Die südliche, aus Konglomeratsandstein bestehende Hälfte des Aidenjarga-Blockes. Ein 125—225 m hohes Plateau ohne besonders hervortretende Fjeldkegel und mit zahlreichen kleinen Mooren und Seen; die in ihnen entspringenden, vorzugsweise NE—SW-gerichteten Flüsse haben stellenweise sogar tiefe Täler in das Plateau eingeschnitten. Mit Ausnahme des nördlichsten Teils ist am Ufer des Fjordes Pummanginvuono ein Klint

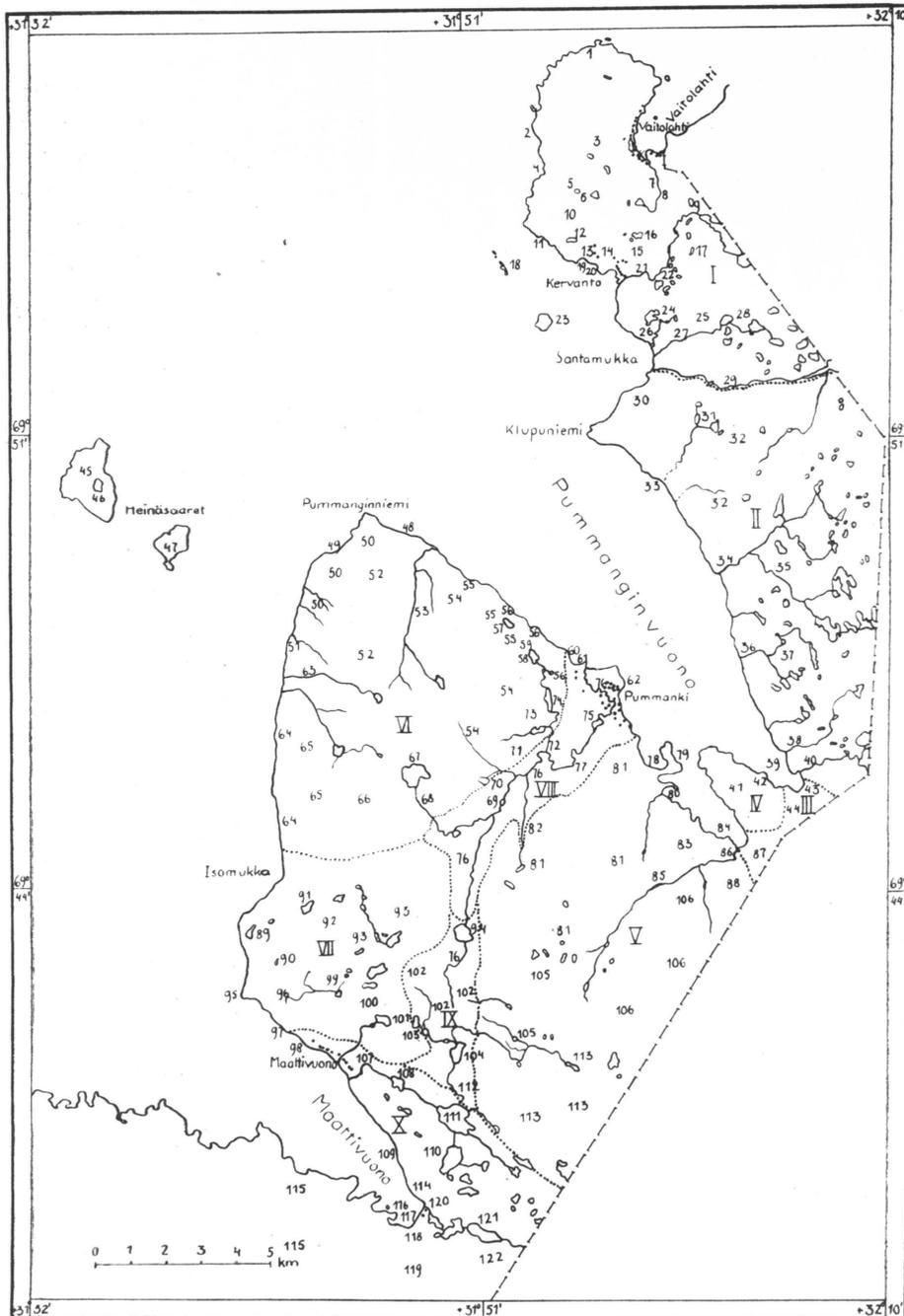
vorhanden. Eine schmale Uferplatte fehlt nur stellenweise an Klupuniemi.

III. *Landenge Muotkankannas* zwischen den Fjorden Pummanginvuono und Oserkonvuono. Eine kaum 2 km lange und etwa 3 km breite Ebene, die sich nicht über 30 m erhebt und stellenweise vermoort ist. Der Felsgrund besteht teils (im Nordosten) aus schwarzem Schiefer, teils (der mittlere Teil) aus Väliniemi-Konglomerat, teils endlich (im Südwesten) aus Jernoavisandstein.

IV. *Landzunge Väliniemi*. Ein ca. 100 m hoher Konglomeratrücken (Väliniemikonglomerat), der, aus der eben beschriebenen Landenge vorspringend, den Fjord Pummanginvuono in zwei Buchten (Haminanperä und Muotkanperä) teilt. Die Abhänge des Rückens senken sich flach dem Meer entgegen und gehen ohne scharfe Grenzen in eine flache Uferplatte über. Klintbildungen fehlen. Die kleinen Konglomeratplateaus auf Haminansaari und Kallioniemi (südlich und nördlich vom Dorfe Pummanki) gehören geologisch mit dem Väliniemirücken zusammen.

V. *Alegoavi—Jernoavi-Komplex*. Ein weites, 200—300 m hohes, aus Jernoavisandstein bestehendes Plateau mit schwach hervortretenden Fjeldkegeln (Sankalantunturi, Haminatunturi, Kuivatunturi, Alegoavi, Sterkoavi, Jernoavi); das einzige tiefer eingeschnittene Tal ist Kohmelokuru. Das höchste und zugleich kargste Plateau des Gebietes, wo weite Flächen von einem fast völlig vegetationslosen Blockmeer bedeckt sind. Moore, Seen und Flüsse gibt es in nur geringem Umfange. Die steilen Nordabhänge der Fjelde Sankalantunturi, Haminatunturi und Kuivatunturi stellen den Südsturz der Pummanginvuono-Einsenkung dar und zeigen stellenweise klintartige Partien. Verhältnismässig steil ist auch der mittlere Teil des NW-Abhanges, wogegen die übrigen Abhänge mehr oder weniger flach geneigt sind.

VI. *Pummanginniemi-Komplex*. Ein etwa 100—200 m hohes Plateau mit schwach hervortretenden und stark gewölbten Fjeldkegeln (Snäävetunturi, Kiviaidantunturi, Pummanginniemen tunturi, Nujakantunturi, Kylmäpääntunturi) in der NW-Ecke des Pummanki—Maattivuono-Blockes. Der Felsgrund besteht aus den verschiedenen Sedimenten der Pummanginniemi-Serie (in SW-Ecke des Komplexes z.T. aus Jernoavisandstein). Seen, Flüsse und Moore spielen eine geringe Rolle. Das einzige grössere Tal ist das des Pikku-Outa. An den Küsten sind die typischsten Klintbildungen des Gebietes zu finden (Snäävepahta, Kiviaidanpahta, Mustakallio, Lintupahta, Haikarapahta, Kylmäpäänpahta); dem Klint ist fast immer eine schmale Uferplatte vorgelagert. Im Südosten bildet ein 4 km langer klintartiger Steiffelsen die Grenze



Karte 3. Die topographische Einteilung des Untersuchungsgebietes sowie die Lage der im Text erwähnten Orte. Die topographischen Gebiete: I. Vaitolahti—Santamukka-Plateau; II. Komplex Kaukastunturi—Keskijointunturi; III. Landenge Muotkankannas; IV. Landzunge Väliniemi; V. Alegoaivi—Jernoaiivi-Komplex; VI. Pummanginniemi-Komplex; VII. Vältitunturi-Komplex; VIII. Tal des Flusses Pummanginjoki; IX. Kölkkälä-Talsenke; X. Pirttiniemi—Palvitunturi-Plateau. Mit Hilfe der nach den Ortsnamen im unterstehenden Verzeichnis wiedergegebenen Ziffern findet man die Lage der Orte auf der Karte.

Alegoaivi 106	Klupuniementunturi 30	Peurajärvi 46
Haikarapahtaat 51	Kohmelcjoki 85	Pikkuhaminanjoki 40
Halkolammet 96	Kohmelokuru 86	Pikku-Heinäsaari 47
Haminanperä 84	Koltasaari 116	Pikku-Oudanjoki 53
Haminansaari 79	Kuivakuru 70	Pikkutunturi 14
Haminatunturi 83	Kuivatunturi 81	Pienijärvi 108
Heiskasenmukka 19	Kurunperänharju 15	Pirttiniemi 98
Hevosniemi 42	Kurunperänjängä 16	Poroharju 44
Hillojängä 9	Kylmäpäänpahtaat 64	Poropellonjärvi 104
Hännisenmukka 20	Kylmäpäntunturi 65	Poropellit 63
Iivari 117	Kölkkälänjängä 102	Pummanginjoki 76
Inkilänmukka 61	Kölkkälänlammet 103	Pummanginniemen tunturi 52
Iso Heinäsaari 45	Köngäs 77	Pummanginjärvi 94
Isojängä 8	Laassat 18	Päiväjoki 38
Isolahti 4	Leuchtturm 1	Reejetinjängä 13
Isolanto 43	Lintujärvi 101	Resulanjängä 69
Isomukanjärvi 12	Lintupahtaat 50	Rinnekeittä 71
Isomukka 11	Lotakallio 114	Rotajoki 107
Isotunturi 10	Lotamukka 49	Ryssänjoki 7
Jernoaiivi 113	Lumikuru 68	Saarenmutka 78
Joenperänjoki 26	Lunnisaari 23	Sankalantunturi 88
Jokilampi 22	Maattimuotkan kannas 122	Santamukanjoki 29
Kajuuttakeila 2	Marskeittä 75	Santamukanjärvet 24
Kallioniemi 62	Matalaniemi 89	Sa'amajängä 5
Kalnjargoaivi 99	Muotkankannas 87	Snäavejärvi 58
Karhukenttä 73	Muotkanperä 39	Snäavemukka 60
Karhukuru 92	Mustakallio 48	Snäavepahtaat 56
Karhujärvi 74	Mustatunturi 119	Snäävetunturi 59
Karhulampi 91	Niittylampi 57	Sonnikuru 31
Kaserne 120	Niittymukka 33	Stenpahta 97
Kaukastunturi 32	Nikkarinjängä 72	S*erkoaiivi 105
Kelloviidenjärvet 6	Nujakanjärvi 67	Syväjoenturit 35
Kelloviidentunturi 3	Nujakantunturi 66	Syväjoki 34
Kernovaakinkuru 115	Paalutunturi 100	Syväkuru 82
Kervannonjoki 21	Pahlanakivi 109	Takkisentunturi 17
Keskijointunturi 37	Palvijoki 112	Tanstkeittä 118
Keskijoki 36	Palvijärvi 111	Valasniemi 95
Kivenkurunjoki 27	Palvitunturi 110	Viittaharju 25
Kivenkurunjärvet 28	Pekanylampi 90	Väliniemi 41
Kiviaidanpahtaat 55	Perähamina 80	Vältitunturi 93
Kiviaidantunturi 54	Peräjärvi 121	

des Komplexes; die SW- und E-Abhänge sind dagegen wenig steil geneigt.

VII. Vältunturi-Komplex. Dritter und kleinster Komplex des Pummanki—Maattivuono-Blockes in dessen SW-Ecke. Eine in allen Himmelsrichtungen flach abfallende, 150—200 m hohe und aus Jernoaisandstein bestehende Hochfläche mit schwach hervortretenden Fjeldkegeln (Vältunturi, Kalnjargoaivi, Paalutunturi). Moore und kleine Seen recht häufig. Tiefeingeschnittene Täler und Klintbildungen fehlen. Eine zumeist nicht scharf begrenzte Uferplatte überall vorhanden; in Matalaniemi und Väliniemi erreicht sie eine ungewöhnlich grosse Breite.

VIII. Tal des Flusses Pummanginjoki. Dieses weiteste und ausgeprägteste Talsystem des Gebietes erstreckt sich als eine etwa 7 km lange, 1,5—2 km breite, in nordöstlich-südwestlicher Richtung allmählich von 10 auf 100 m ansteigende Ebene zwischen dem Pummanginniemi und dem Alegoaivi—Jernoaiivi-Komplex. Der Felsgrund besteht zum grössten Teil aus Jernoaisandstein, nur am Südwest- und Westrande des Tales aus dem mit Dolomit alternierenden, roten und grünen Schiefer. Mehrere gegeneinander abgestufte Strandterrassen östlich vom Dorfe Pummanki. Der in vielen Schleifen gegen Nordosten fliessende Fluss Pummanginjoki empfängt von den umgebenden Fjelden her mehrere Nebenflüsse. Im oberen Teil ist das Talsystem stark vermoort.

IX. Kölkälä-Talsenke. Eine etwa 4 km lange und 2 km breite, 100—150 m hohe, aus Jernoaisandstein bestehende Ebene zwischen dem Vältunturi- und dem Alegoaivi—Jernoaiivi-Komplex; die Grenze gegen den erstgenannten nicht scharf. Diese äusserst stark vermoorte Talsenke bildet eine Wasserscheide, da hier die Quellen sowohl des Flusses Pummanginjoki als auch die des Flusses Palvijoki liegen; ersterer mündet in den Fjord Pummanginvuono, letzterer in den Fjord Maattivuono.

X. Pirttiniemi—Palvitunturi-Plateau. Ein am Südwestrande des Pummanki—Maattivuono-Blockes auftretendes, 75—175 m hohes Plateau ohne deutliche Fjeldkegel. Moore und Flüsse selten, kleinere und grössere Seen dagegen recht häufig. Gegen den Fjord Maattivuono und die Landenge Maattimuotka fällt das Plateau steil ab; ein deutlicher Klint und unterhalb desselben eine schmale Uferplatte überall vorhanden. Der Felsgrund besteht aus den drei untersten Sedimenten der Maattivuono-Serie; Konglomeratschiefer kommt nur auf der Uferplatte zwischen dem Fjord Maattivuono und dem See Peräjärvi zum Vorschein.

Schliesslich noch ein paar Worte über die Inseln des Untersuchungsgebietes. Die ganz niedrigen Laassat-Inseln vor dem Dorf Kervanto haben

Tab. 1. Temperaturdaten.

Station, ihre Lage und Seehöhe	Mitteltemperatur												Jährliche Amplitude				Periode				
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr	Juni— September	November— März	beginnt	endigt	dauert, Tage	beginnt	endigt	dauert, Tage
Vardö ¹ 70° 22'—31° 6'—10 m	-4.1	-4.6	-3.4	-0.9	2.3	6.1	9.3	9.0	6.7	1.9	-1.0	-2.4	±0.0	7.7	-2.7	6. VI	26. IX	113	4. XI	24. IV	172
Vaitolahti 69° 57'—31° 56' —12 m	-5.2	-6.0	-4.4	-1.7	2.2	6.4	9.8	9.6	6.9	1.9	-1.7	-4.0	1.2	8.2	-3.8	5. VI	27. IX	114	1. XI	26. IV	177
Ekkeröy 70° 4'—30° 6'—7 m	-5.0	-5.5	-4.2	-1.2	3.0	7.0	10.8	9.9	6.7	1.2	-2.0	-3.3	1.3	8.8	-3.5	31. V	25. IX	118	28. X	24. IV	179
Vadsö 70° 4'—29° 48' —10 m	-5.6	-6.4	-4.2	-0.3	4.0	8.5	12.0	10.9	7.6	1.6	-2.3	-3.8	1.7	9.8	-3.8	22. V	28. IX	130	27. X	17. IV	173
Kirkenes 69° 44'—30° 3'—5 m	-9.6	-10.3	-6.7	-1.8	3.2	8.4	12.3	10.9	7.0	0.5	-5.0	-8.0	-0.1	9.7	-6.9	26. V	22. IX	120	17. X	30. IV	196
Parkkina 69° 34'—31° 59'—	-9.1	-9.7	-6.9	-2.4	2.4	7.9	11.8	10.4	6.3	0.2	-4.9	-7.8	-0.2	9.1	-6.8	30. V	25. IX	119	18. X	26. IV	191
Aluostari 69° 33'—31° 56' —13 m	-11.1	-11.7	-9.2	-3.4	1.9	7.5	11.5	10.2	6.0	-0.5	-6.3	-9.8	-1.2	8.6	-8.6	1. VI	20. IX	112	13. X	5. V	205

¹ Die monatlichen Mitteltemperaturen der finnischen Stationen (nach Keränen) beziehen sich auf die Zeitfolge 1901—1930, diejenigen der norwegischen Stationen sind aus den Werten Birkelands (1930) mittels der Station Kirkenes auf dieselbe Zeitfolge reduziert worden.

einen Felsgrund aus Vaitolahti-Schiefer. Die benachbarte Insel Lunnisaari hat ein ca. 15 m hohes, aus Konglomeratsandstein bestehendes Plateau mit zumeist mehr oder weniger steil abfallenden Hängen. Bedeutend grösser als die erwähnten sind die beiden Heinäsaari-Inseln (Iso Heinäsaari und Pikku Heinäsaari) draussen im Meere westlich von Pummangiemi. Es sind niedrige (sich nicht über 22—26 m erhebende) flache Plateaus mit kleinen Seen und Mooren (nur auf Iso Heinäsaari) und mit einem Felsgrund aus Arkos. Ein deutlicher Klint im Südteil der kleineren Insel.

Klima.

Tab. 1 gibt Auskunft über die Wärmeverhältnisse von drei finnischen und vier norwegischen Eismeerstationen. Von diesen liegt nur Vaitolahti auf der Fischerhalbinsel, Vardö, Ekkeröy und Vadsö auf der Varanger-Halbinsel sowie Kirkenes, Parkkina und Alaluostari auf der anliegenden Festlandküste beiderseits der finnisch-norwegischen Grenze (vgl. Karte 1). Das Klima von Pummanki lässt sich wahrscheinlich mit demjenigen von Ekkeröy vergleichen, das Klima von Maattivuono dürfte etwa in der Mitte zwischen denjenigen von Ekkeröy und Vadsö stehen. Aus den mitgeteilten Werten lässt sich folgendes entnehmen.

Das Klima ist auf der Fischer- und Varanger-Halbinsel kalt. Nur zwei Monate (Juli—August) haben eine Mitteltemperatur $\geq +9.0^\circ$ und nur 113—130 Tage eine Mitteltemperatur $\geq +5^\circ$. Die Anzahl solcher Tage, die eine Mitteltemperatur $\leq \pm 0^\circ$ aufweisen, schwankt zwischen 172 und 179. Der wärmste Monat ist Juli, der kälteste Februar.

Im Vergleich mit dem Klima der Festlandküste ist dasjenige der Halbinseln ausgesprochen maritim (der Frühling verspätet, der Sommer kühl, der Herbst lang und warm, der Winter kurz und vor allem mild, jährliche Amplitude gering), und zwar offenbar um so maritimer, je näher dem offenen Eismeere die Stationen liegen (Vadsö → Ekkeröy → Vaitolahti → Vardö). In den Fjorden der Festlandküste gestalten sich die Verhältnisse um so kontinentaler, je tiefer fjordeinwärts die Stationen liegen. Wie rasch diese Veränderung geschehen kann, zeigt schlagend ein Vergleich zwischen den Stationen Parkkina und Alaluostari; letztere liegt im Hintergrunde des Fjordes Petsamonvuono, erstere nur 3 km von dort nach dem offenen Eismeere zu.

Beobachtungen über die Niederschläge liegen nur von den Stationen Vardö, Vaitolahti, Kirkenes und Alaluostari vor (Tab. 2). Auf den drei letztgenannten Stationen stellen die wärmsten Monate (Juni—

Tab. 2. Mittlere Niederschlagshöhe und relative Luftfeuchtigkeit.

Station	Mittlere Niederschlagshöhe, mm												Jahr	Juni—September
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
Vardö ¹	68	67	54	41	36	39	45	52	60	64	63	66	655	196
Vaitolahti	16	19	16	17	28	35	46	42	49	39	25	18	350	172
Kirkenes	18	19	16	15	20	36	63	50	46	38	30	22	373	195
Alaluostari	26	24	22	18	28	40	48	45	54	41	33	24	405	187
Inari ²	23	18	16	18	34	53	78	71	47	37	32	26	455	249
	Relative Luftfeuchtigkeit, %													
Vaitolahti ³	88	83	82	73	78	83	80	87	81	84	85	86	83	83
Inari	87	85	82	76	72	73	72	82	84	86	88	86	81	78

September) zugleich die regenreichste Periode dar; dagegen ist der Winter ausgesprochen niederschlagsarm. In Vardö, welche Station einen viel grösseren jährlichen Mittelwert aufweist, liegen die Verhältnisse umgekehrt. Zieht man nur die vier wärmsten Monate in Betracht, so lassen sich nur geringe Unterschiede zwischen den Stationen feststellen. Doch ist schon unter Berücksichtigung der Temperaturverhältnisse anzunehmen, dass die Luftfeuchtigkeit am Rande des offenen Eismeeres grösser als an der Festlandküste und dort grösser als im eigentlichen Binnenlande ist. Leider stehen Verfasser Angaben über die relative Luftfeuchtigkeit nur aus Vaitolahti und Inari zur Verfügung. Trotzdem die Niederschlagshöhe während der Periode Juni—September in Inari 249 mm und in Vaitolahti nur 172 mm beträgt, ist die relative Luftfeuchtigkeit auf jener Station im Mittel nur 78 %, auf dieser 83 %!

¹ Die Daten der finnischen Stationen (nach Korhonen) beziehen sich auf die Periode 1886—1935, diejenigen der norwegischen (nach »Nedbøriakttagelser i Norge» 1928) auf die Periode 1896—1925.

² Lage und Seehöhe der Station: $69^\circ 6' - 27^\circ 13' - 149$ m.

³ Die Werte (nach Keränen) beziehen sich auf die Zeitfolge 1901—1930.

Tab. 3. Die Häufigkeit der verschiedenen Winde (in %) in Vaitolahti während der Periode 1927—1930.¹

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C ²
März—Mai	12	9	10	9	18	17	13	9	3
Juni—August	17	18	18	5	12	6	9	10	5
September—November	9	6	6	9	22	23	13	10	2
Dezember—Februari	8	5	3	5	20	40	9	9	1

Aus der Tabelle 3 geht hervor, dass in Vaitolahti während des Sommers N-, NE- und E-Winde, während des Herbstes und Winters dagegen S- und SW-Winde herrschen; der Frühling weist keine vorherrschenden Winde auf. Im Sommer gibt es mehr ruhige Tage als im Winter.

Besiedlung.

Seit jeher diente die Fischerhalbinsel als Sommerfischereiplatz für die Skotklappen des Petsamonjoki-Tales und als Sommerweide für ihre Rentiere (Tanner 1927, S. 100—101; Suomenmaa IX. 2, S. 406—407). Seit Jahrhunderten trieben auch Norweger, Karelier, Russen, teils sogar Engländer, Holländer und Franzosen Fisch- und Walfischfang in den anliegenden Teilen des Eismeer und bedienten sich der geschützten Buchten der Fischerhalbinsel als guter Hafenplätze (Rosberg 1919, S. 10—13; Suomenmaa IX. 2, S. 424). Das jetzige Dorf Vaitolahti wird schon auf Mercators Karte vom Jahre 1554 unter dem Namen »Vedagoba« erwähnt (Tanner 1927, S. 47); der Name Bumansfjord (jetzige Pummanki) scheint noch älteren Ursprungs zu sein (Rosberg 1919, S. 12). Weder die Lappen noch die Fischer verschiedener Nationalitäten haben sich auf der Fischerhalbinsel fest niedergelassen, und ihr Einfluss auf die Naturverhältnisse, vor allem auf die Vegetation, ist offenbar sehr gering gewesen. Zu Beginn des neunzehnten Jahrhunderts gründeten aus Finnisch-Lappland stammende Lappen kleine Einzelsiedlungen in Kervanto, am Fjord Muotkavuono und wahrscheinlich auch andernorts auf der Fischerhalbinsel (Ervasti 1884, S. 151—152), aber erst durch die finnische Kolonisation in den 1850er und 1860er Jahren entstanden hier die ersten eigentlichen Dörfer.

¹ Nach Keränen.

² Windstill.

Die ersten finnischen Kolonisten kamen nach Pummanki 1858, nach Kervanto 1865 und nach Vaitolahti 1866; im letztgenannten Orte hatten sich einige Norweger schon etwas früher niedergelassen (Ervasti 1884, S. 114; Tanner 1927, S. 77; Suomenmaa IX. 2, S. 409). Die schweren Missernten in Finnland in den 1860er Jahren ebenso wie die im J. 1868 erlassene kaiserliche Verordnung, die den Kolonisten gewisse Vorteile versprach, bedeutete eine wirksame Förderung der Besiedlung auf der damaligen russischen Eismeerküste. Im Jahre 1882 fand Ervasti (1884, S. 156) in Vaitolahti 56, in Kervanto 53 und in Pummanki 183 Einwohner, insgesamt also 292, darunter 273 Finnen und 19 Norweger (in Vaitolahti und Kervanto). In Maattivuono soll es damals nur eine Lappenfamilie und eine Norwegerfamilie gegeben haben. Im Laufe der Jahre hat die Einwohnerzahl, u.a. wegen der Auswanderung nach Nordamerika, grossen Schwankungen unterlegen. Zur Zeit (März 1939) beträgt sie in den vier Dörfern der finnischen Seite: in Vaitolahti 141, in Kervanto 86, in Pummanki 148, in Maattivuono 76; insgesamt also 451 Personen.¹

Die Bäume der dürrtigen Birkenwälder auf der Fischerhalbinsel sind zu klein, um verwendbares Bauholz für Häuser zu liefern. Alles Bauholz muss daher eingeführt werden, was natürlich teuer wird. Infolgedessen konnten früher nur die wohlhabenden Kolonisten sich regelrechte hölzerne Häuser aus Planken und Brettern bauen. Viele Familien mussten mit erbärmlichen kleinen und niedrigen, aus Holzstücken und Erde gebauten Wohnungen (»turvekammi«) zufrieden sein; im J. 1882 waren von den insgesamt 12, 8 bzw. 20 Häusern in den Dörfern Vaitolahti, Kervanto und Pummanki 3, 5 bzw. 20 derartige Erdwohnungen (Ervasti 1884, S. 110—111, 113). Während des Weltkrieges fuhren hier viele mit Holzwaren beladene Schiffe auf Minen. Die von diesen Schiffen herrührenden und an Land getriebenen Planken und Bretter lieferten den Fischern des Gebietes vorzügliches Hausbaumaterial. So war denn auch im J. 1926, als Verfasser seine Untersuchungen begann, keine einzige Erdwohnung mehr zu finden. Wegen der Buntheit des Baumaterials haben die Häuser oft ein eigentümliches Aussehen. Die Dächer sind noch heute in vielen Fällen mit Torfscheiben bedeckt. Da das Wetter während des langen Winters oft äusserst schlecht ist, werden die Wohnhäuser und die Nebengebäude (Viehstall u. dgl.) in der Regel zusammengebaut.

Als Haupterwerb der Einwohner gilt die Fischerei; an zweiter Stelle steht die Viehzucht, an dritter die Jagd. Fast jedes Gehöft besitzt ein paar (die grössten sogar mehrere) Kühe und eine geringe Anzahl Schafe; Pferde

¹ Briefliche Mitteilung des Länsmans vom Kirchspiel Petsamo.

gibt es nur wenig, Renttiere gar nicht. In der nächsten Umgebung der Gehöfte gibt es immer grössere oder kleinere Wiesenflächen (s.g. »kentät«). Auch anderswo haben die Einwohner an geeigneten Stellen in Birkenwäldern und Weidengebüschen Wiesen gerodet; ausserdem werden verschiedenartige Naturwiesen und wiesenartige Moore gemäht. Nach der Mahd wird das Heu getrocknet und zu grossen Haufen gesammelt; erst im Winter wird es nach Bedarf über den schneebedeckten Boden wegtransportiert. Die Dorfwiesen werden zumeist jedes zweite—vierte Jahr gedüngt, die entfernt liegenden dagegen überhaupt nicht. Als Düngemittel dienen, ausser Stallmist, vermodernde Grossalgen (*Laminaria*-, *Ascophyllum*-, *Fucus*-Arten u.a.) sowie allerlei Fischabfälle.

Obwohl die Birkenwälder des Gebietes sich nicht für den Hausbau eignen, sind sie jedoch keineswegs von Menschenhand unberührt geblieben. Vielmehr sind sie einer schonungslosen Vernichtung ausgesetzt gewesen. Schon durch das Roden der Wiesen ist das Areal der Birkenwälder erheblich vermindert worden. Viel schlimmer als diese Massnahmen ist jedoch diejenige gewesen, dass seit den Zeiten der ersten finnischen und norwegischen Kolonisten alle grösseren Bäume vieler ausgedehnten Bestände niedergehauen und nach Norwegen verkauft worden sind. Des weiteren haben die Einwohner aller Dörfer so lange wie möglich die Birken als einziges Brennmaterial verwendet. In Vaitolahti und Kervanto hatten die Birkenbestände schon in den 1880er und 1890er Jahren in dem Masse abgenommen, dass sie den Brennmaterialbedarf nicht mehr decken konnten, sondern man sah sich gezwungen, neben dem Holz auch Torf zu verbrennen; alsbald hatte man nur mit Torf auszukommen. In Pummanki standen die Bewohner erst viel später vor dieser Notwendigkeit, und in Maattivuono konkurriert das Holz noch heute siegreich mit dem Torf. Vielerorts ist die Vernichtung der Birkenwälder so vollständig gewesen, dass man sich nur mit Mühe eine Vorstellung von den ursprünglichen Verhältnissen machen kann. Ferner ist zu erwähnen, dass das Vieh den noch zur Zeit vorhandenen Birkenbeständen in vielen Fällen erhebliche Schäden zugefügt hat.

Methodologische Bemerkungen.

Über die theoretischen Ergebnisse seiner Wiesenuntersuchungen auf der Fischerhalbinsel wird Verfasser in einer späteren Arbeit ausführlich berichten. Doch scheint es ihm notwendig, schon hier seinen Standpunkt hinsichtlich einiger im folgenden wiederholt gebrauchten soziologischen Begriffe ohne Literaturhinweise kurz darzulegen.

Unter der Gesamtbezeichnung *Standortsfaktoren* versteht Verfasser alle diejenigen Faktoren, die den Wuchsraum eines Pflanzenindividuums, d.h. den Standboden, in dem seine Wurzeln sich ausbreiten, sowie die Luftschicht (bzw. Wasserschicht), in der seine übrigen Organe sich befinden, beeinflussen. Das Wort *Standort* gebraucht Verfasser sowohl im konkreten (*Station*) als im abstrakten (*Standortstyp*) Sinne. Im ersteren Fall bedeutet es den Wuchsraum der Pflanze mit allen seinen durch die Standortsfaktoren bedingten Eigenschaften, im letzteren wiederum die Gesamtheit aller solchen Wuchsräume, in denen die Faktorenkonstellation im grossen und ganzen genommen dieselbe ist. Als *primärer Zustand des Standorts* wird diejenige Faktorenkonstellation bezeichnet, die auf dem Standort herrschte, ehe er von Pflanzen eingenommen wurde; in diesem Zustand können später Pflanzen mit ihren Baueigenschaften *sekundäre Veränderungen* hervorrufen.

Jede Pflanzenart reagiert in der Regel auf die Standortsfaktoren unabhängig von den übrigen Arten. Eine jede von ihnen hat ihre bestimmte *Amplitude* und ihr bestimmtes *Optimum* hinsichtlich jedes Standortsfaktors. Es leuchtet ein, dass das Auftreten der Arten in der Natur schon dadurch gesetzmässig wird, dass sie verschieden weite Amplituden und verschiedene Optima hinsichtlich der Standortsfaktoren aufweisen, d. h. dass jede Art nur auf ihr zusagenden Standorten vorkommen kann. Dieser Umstand stellt offenbar die Grundvoraussetzung für die Entstehung der Pflanzengesellschaften dar.

Studiert man das Vorkommen der Arten innerhalb eines begrenzten, klimatisch einheitlichen Gebietes, so kann man feststellen, dass die meisten

Arten imstande sind, auf sehr verschiedenartigen Standorten zu wachsen, dass aber die Anzahl solcher Standorte, auf denen sie auffallend reichlich vorkommen, viel geringer ist. Dies beweist, dass viele Arten zwar eine mehr oder weniger weite (und weitgehend, obwohl offenbar nie völlig zusammenfallende) Amplitude besitzen, dass es aber einen weiteren Faktor geben muss, der den ihnen dadurch möglichen, weitgefassten Lebensraum in hohem Grade einschränkt und folglich eine erhöhte Gesetzmässigkeit im Auftreten der Pflanzenarten in der Natur verursacht. Dieser wichtige Faktor ist der gegenseitige Kampf ums Dasein zwischen den Pflanzen. Jeder Standort kann offenbar nur einer bestimmten Höchstanzahl Individuen dauernde Lebensvoraussetzungen bieten. Von Anfang an empfängt aber jeder freie Standort so viele Diasporen, dass die Zahl der von diesen sich entwickelnden Individuen die erwähnte Höchstanzahl vielfach übertrifft, und fortlaufend ist die Zahl der neuentstehenden Individuen unvergleichlich viel grösser als die der am Leben bleibenden. Dieser Diasporenüberschuss hat unvermeidlich einen strengen Kampf ums Dasein zwischen den Pflanzen zur Folge. Der schliessliche Sieg in diesem Kampf fällt einer verhältnismässig kleinen Gruppe von konkurrenzfähigen Arten zu; die Mehrzahl der im Beginn des Kampfes auf dem Standort wachsenden oder sich während desselben dort eingefundenen Arten wird früher oder später eliminiert.

Siedlungen.

Die durch die verschieden weite Amplitude der Arten hinsichtlich der Standortfaktoren sowie durch den beständig und überall fortdauernden gegenseitigen Kampf ums Dasein zwischen den Pflanzen hervorgerufene Gesetzmässigkeit äussert sich zunächst darin, dass man in der Natur Pflanzengruppierungen, Siedlungen, begegnet, die in bezug auf ihre Zusammensetzung oft wunderbar homogen sind und gegen andere ähnliche Gruppierungen mehr oder weniger deutlich abgegrenzt sind.

Im strengen Daseinskampf wird der den Pflanzen jeweilig dargebotene Wuchsraum natürlich möglichst erschöpfend benutzt. In diesem Umstand kann man die Ursache der Sonderung der allermeisten Siedlungen in mehrere, oft verschiedenartige Bestandteile, Teilsiedlungen erblicken. Als eine allgemeine Regel gilt, dass, je günstiger die Standortverhältnisse sich gestalten, um so zahlreichere Arten und Individuen kann die Siedlung einräumen, um so grösser ist die Anzahl der Teilsiedlungen, um so komplizierter gebaut also die Siedlung.

Die häufigsten unter den Teilsiedlungen sind wohl die Schicht-Teilsiedlungen (vertikale Teilsiedlungen): sowohl oberhalb als unterhalb der Erdoberfläche befinden sich die Siedlungskomponenten nicht in ein und derselben Ebene, sondern bilden mehrere, sich über- (bzw. unter-)einander ausbreitende, zusammenhängende oder lückenhafte Schichten. In einigen Fällen sind die Schichten scharf markiert, in anderen gehen sie ohne deutliche Grenzen ineinander über. Fast ebenso häufig wie die Schicht-Teilsiedlungen sind die Flecken-Teilsiedlungen (horizontale Teilsiedlungen): man findet in einer oder auch in mehreren Schichten kleinere oder grössere Flecken, die in bezug auf ihre Artenzusammensetzung von den übrigen Teilen derselben Schicht quantitativ oder qualitativ oder auch in diesen beiden Hinsichten zugleich abweichen. Auch diese Teilsiedlungen sind bald deutlich, bald weniger deutlich gegen ihre Umgebung abgehoben; nicht selten schneiden sich die Grenzen der verschiedenen Flecken. Die Fleckenbildung lässt sich in der Hauptsache auf zweierlei Ursachen zurückführen: teils auf ein besonders starkes vegetatives oder auch fruktifikatives Ausbreitungsvermögen gewisser Arten sowie teils auf sekundäre Veränderungen in der primär auf dem Standort herrschenden Faktorenkonstellation. Natürlich können auch geringe schon primär vorhandene Unterschiede der Faktorenkonstellation im Bereich der Siedlung mit einwirken. Werden die Flecken dagegen ausschliesslich nur durch Standortsverschiedenheiten letzterwähnter Art verursacht, so ist es nach Verfassers Meinung richtiger, sie als selbständige Siedlungen (bzw. Siedlungsfragmente) aufzufassen.¹ Eine dritte Gruppe der Teilsiedlungen stellen die Aspekt-Teilsiedlungen (zeitliche Teilsiedlungen) dar: im Laufe der Vegetationsperiode ändern sich die Zusammensetzung und das Aussehen der Siedlung mehrmals höchst beträchtlich, so dass man zwischen mehreren, einander ablösenden und ohne Grenzen ineinander übergehenden Aspekten der Vegetation unterscheiden kann. Diese Teilsiedlungen sind nur selten deutlich ausgeprägt; kleine Unterschiede im Laufe der Vegetationsperiode lassen dagegen fast alle Siedlungen erkennen. Schliesslich sei noch erwähnt, dass die Epiphyten, seltener auch die Lianen ihre eigenen Teilsiedlungen bilden können.

Das erste Kontingent von Arten, das einen vegetationslosen Standort in Besitz nimmt, umfasst in der Regel sehr heterogene Elemente, seine

¹ Allerdings muss zugegeben werden, dass es in manchen Fällen äusserst schwierig, wenn nicht gar unmöglich zu entscheiden ist, ob es sich um die Einwirkung primärer oder sekundärer Unterschiede handelt.

Zusammensetzung beruht in hohem Masse auf rein zufälligen Faktoren. Je länger aber der gegenseitige Konkurrenzkampf angedauert hat, um so geringer wird der Einfluss der zufälligen Faktoren, um so gesetzmässiger und homogener der Bau der Siedlung. Arten, deren allgemeiner ökologischer Optimum die Faktorenkonstellation des Standortes am besten entspricht, deren anatomisch-morphologischer Bau vom Standpunkt dieser Faktorenkonstellation am geeignetsten ist und die den einmal gewonnenen Raum am besten zu behaupten vermögen, bezeichnet Verfasser als die unter den gegebenen Verhältnissen *biotisch stärksten*. Im Kampf ums Dasein werden zuerst die biotisch schwächsten Arten eliminiert, dann die nächstschwächeren und so sukzessiv weiter, bis schliesslich einige Arten übrig bleiben, die einander nicht mehr unterdrücken können. Die Vegetation hat damit einen *Gleichgewichtszustand* erreicht, der so lange besteht, wie die Standortverhältnisse unverändert bleiben. Die Vegetationskomponenten dieses Endstadiums sind Arten, die einander im Gleichgewicht halten. Die Schwächung oder der Tod der einen bedeutet eine entsprechende Verbesserung in den Lebensbedingungen der übrigen. Jede Veränderung in der Faktorenkonstellation spiegelt sich also in der Zusammensetzung der Vegetation wider. Derartige Veränderungen verursachen z. B. die säkulare Landhebung an den Küsten der Ostsee, plötzliche Störungen im Wasserhaushalt vieler Moore sowie vor allem mannigfache Massnahmen von Seiten des Menschen. Überall zeigt sich jedoch ein Bestreben, das verlorene Gleichgewicht wiederzuerlangen.

Das Gleichgewichtsstadium bedeutet, dass im Bau der Siedlung die höchstmögliche Gesetzmässigkeit und Harmonie herrscht und dass die verschiedenen Teilsiedlungen sowie die einzelnen Komponenten derselben die grösstmögliche gegenseitige Anpassung erkennen lassen. In den allermeisten, wenn nicht gar allen Fällen scheint der Kampf ums Dasein dahin zu führen, dass jede Teilsiedlung im Gleichgewichtsstadium nur eine einzige herrschende Art (*Siedlungsdominante*) aufweist.¹ Die Anzahl der Siedlungsdominanten ist demzufolge in der Regel um so grösser, je günstiger der Standort

¹ Auf den günstigsten Standorten kann man Teilsiedlungen mit scheinbar zwei bis mehreren Siedlungsdominanten finden. Ein näheres Studium zeigt aber zumeist, dass die Siedlungsdominanten entweder vertikal oder horizontal miteinander alternieren und somit eigentlich verschiedenen, obwohl unscharf markierten Teilsiedlungen angehören. Da Verfasser nur aussertropische Vegetation (in Nordeuropa, Canada, Argentinien und Chile) studiert hat, will er sich über die Verhältnisse in den Tropen nicht äussern.

ist. Neben den Dominanten spielen alle übrigen Arten eine mehr oder weniger untergeordnete Rolle, sind aber nichtsdestoweniger zumeist sehr regelmässig verteilt.

Es ist zu vermuten (exakte Untersuchungen dürften kaum vorliegen), dass die bestehende Faktorenkonstellation sich unaufhörlich, bald ganz allmählich, bald rascher von Stelle zu Stelle verändert. Herrschte kein Konkurrenzkampf in der Natur, so wären deutliche *Vegetationsgrenzen* nur an Stellen mit sehr rascher Veränderung in der Faktorenkonstellation zu erwarten; im allgemeinen liesse sich offenbar eine mehr oder weniger allmähliche, diffuse Variation auch in der Vegetationsdecke feststellen. Erst dieser Kampffaktor macht das Vorkommen von gut gegeneinander abgegrenzten Siedlungen verständlich.

Die Grenze zwischen zwei Nachbarsiedlungen, die eine einzige Teilsiedlung und folglich auch eine einzige Dominante aufweisen, ist in der Regel scharf. Bis zu der Siedlungsgrenze ist die Dominante der einen Siedlung gegenüber derjenigen der Nachbarsiedlung biotisch stärker, jenseits der Grenze ist das Verhältnis umgekehrt, und die Übergangzone, in der beide Arten gleich stark sind, ist mehr oder weniger schmal. Die Grenzen zwischen Siedlungen mit mehreren Schicht-Teilsiedlungen und folglich auch mehreren Siedlungsdominanten sind im allgemeinen weniger scharf; in den verschiedenen Schichten fallen die Grenzen nur selten völlig zusammen. Haben die verschiedenen Schichten dazu noch eine ausgeprägte horizontale Variation, d. h. mehr oder weniger scharf umrissene Flecken-Teilsiedlungen, aufzuweisen, so wird die Grenze zwischen den Siedlungen noch undeutlicher. Doch sind die vermittelnden Übergangszonen auch in diesen komplizierteren Fällen zumeist von geringer Ausdehnung; es bereitet z. B. nur relativ selten grössere Schwierigkeiten, die Grenzen kartographisch wiederzugeben. Die von gewissen Teilsiedlungen oder von den einzelnen Komponenten derselben hervorgerufenen sekundären Veränderungen in der Faktorenkonstellation tragen nicht selten dazu bei, die Siedlungsgrenzen deutlicher und schärfer zu machen, als sie sonst wären.

Auf die *Siedlungsanalyse* will Verfasser in diesem Zusammenhang nicht näher eingehen. Einige Hinweise sind vielleicht doch am Platze. Obwohl die Wahl der Analysenmethode wichtig ist, wäre es eine Übertreibung zu behaupten, dass man nur mit dieser oder jener Methode anwendbare Resultate erzielen könne. Die Hauptsache nach Verfassers Meinung ist, dass die Methode in richtigem Verhältnis zu dem Zweck der Untersuchung steht: je genauere Kenntnis der Siedlung man wünscht, um so exakterer Methoden muss man sich bei der Analyse bedienen.

Die Siedlungsanalyse sucht zunächst Antwort auf folgende Fragen: 1. welche Teilsiedlungen umfasst die Siedlung; 2. welche floristische Zusammensetzung weisen die verschiedenen Teilsiedlungen auf; 3. wie gestalten sich die Vitalitätsverhältnisse der verschiedenen Siedlungskomponenten.

Die Unterscheidung von Teilsiedlungen soll nach Verfassers Meinung keinem im Voraus ausgearbeiteten Schema folgen; man soll die jeweilig vorhandenen Teilsiedlungen so naturtreu wie möglich schildern. In vielen Fällen kann es zweckmässig oder gar notwendig sein, bei der floristischen Analyse die verschiedenen Teilsiedlungen getrennt zu behandeln und nach verschiedenen Methoden zu untersuchen.

Zur Ermittlung der floristischen Zusammensetzung sind im Laufe der Jahre viele Analysenmethoden ausgearbeitet worden; einige von ihnen gehen darauf aus, einen Index für die Individuendichte der Siedlungskomponenten, andere wiederum, einen solchen für den Massenanteil derselben zu finden. Notwendig bei vielen und zweckmässig bei den allermeisten Methoden ist die Anwendung von Probeflächen bestimmter Grösse. Bei weniger genauen Untersuchungen ist es offenbar im allgemeinen hinreichend, von der ganzen Siedlung (oder falls nötig, von jeder Teilsiedlung) eine einzige, grosse (25—100 m² oder noch grössere) Probefläche zu analysieren. Zur Anwendung bei derartigen Probeflächen eignen sich zwar nur weniger exakte Analysenmethoden, doch geben wenigstens einige von ihnen (z. B. die von Norrlin ausgearbeitete) unter geringem Zeitaufwand ein recht zuverlässiges Bild von der floristischen Zusammensetzung der Vegetation. Will man dagegen eingehende Kenntnis von letzterer gewinnen, so wird es notwendig kleine (4—0.4 m² oder noch kleinere) Probeflächen, auf denen die Applikation exakterer Analysemethoden möglich ist, zu untersuchen. Obwohl die Anzahl der Probeflächen je nach dem Bau der Siedlung und je nach den Genauigkeitsforderungen der Untersuchung stark variieren kann, muss sie offenbar stets recht hoch sein, und zwar um so höher, je kleiner die Probeflächen sind. Um ein besseres Gesamtbild von der ganzen Siedlung zu erhalten, ist es nach Verfassers Meinung sehr zweckentsprechend, ausser diesen kleinen Probeflächen noch eine grössere nach weniger zeitraubenden und weniger exakten Methoden zu untersuchen; ganz besonders zu empfehlen ist dieses Verfahren, wenn die Anzahl der kleinen Probeflächen begrenzt ist.

Bis jetzt ist das Studium der Vitalitätsverhältnisse der Vegetationskomponenten als eine wichtige Aufgabe der Siedlungsanalyse so gut wie völlig vernachlässigt worden. Man kann zwischen

der fruktifikativen und der vegetativen Vitalität unterscheiden. Als Charakteristika der ersteren gelten u.a.: Anzahl der blühenden Sprosse, Anzahl und Grösse der Blüten, Früchte und Samen, die Keimlingszahl; Charakteristika der letzteren sind u.a.: Anzahl und Grösse der Stengel, Blätter, Wurzeln sowie der vegetativen Vermehrungsorgane. Die Forstwissenschaftler haben bekanntlich eingehende Methoden zur Ermittlung der Grössenverhältnisse der Holzarten ausgearbeitet. Diese Methoden lassen sich offenbar teils unverändert, teils modifiziert auch auf das Studium der Vitalitätsverhältnisse anderer Pflanzen übertragen oder können als Hilfsmittel bei der Ausarbeitung von neuen Methoden dienen.

Soziationen.

In Anbetracht der fast unzähligen Kombinationsmöglichkeiten der Standortfaktoren ist es kaum zu vermuten, dass es Standorte mit völlig identischer Faktorenkonstellation gäbe. Dagegen gibt es offenbar Standorte, die hinsichtlich ihrer Faktorenkonstellation einander mehr oder weniger nahekommen. Siedlungen, die sich auf derartigen Standorten befinden, besitzen die Grundvoraussetzungen, eine mehr oder weniger übereinstimmende floristische Zusammensetzung zu erhalten.

So ähnlich die Faktorenkonstellation auf zwei voneinander räumlich getrennten und einer Vegetationsdecke noch entbehrenden Standorten auch sein mag, so sind die Entwicklungsbedingungen für die neuen Siedlungen jedoch insoweit verschieden, als die ersten Diasporenkontingente sich sowohl qualitativ als quantitativ voneinander unterscheiden, und auch später gestalten sich die Verhältnisse in dieser Hinsicht für beide Siedlungen verschieden. Die floristische Zusammensetzung ihrer Anfangsstadien kann darum wesentlich verschieden sein. Früher oder später finden sich aber auf beiden Standorten alle oder die meisten unter den gegebenen Verhältnissen biotisch starken Arten ein und erringen sich im Laufe der Jahre auf Kosten der übrigen Komponenten eine immer wichtigere Stellung. Je länger der Kampf ums Dasein angedauert hat, um so deutlicher kommt eine gleichartige Entwicklungsrichtung auf den beiden Standorten zum Vorschein und um so grösser wird die Möglichkeit, dass beide Siedlungen im Gleichgewichtszustand annähernd dieselbe Zusammensetzung aufweisen. Eine absolute floristische Identität erreichen die Siedlungen natürlich nie.

Der Umstand, dass es in jedem Gebiet nur eine begrenzte Anzahl Arten und eine auffallend geringe Anzahl wirklich konkurrenzfähiger,

biotisch starker Arten gibt, hat zur Folge, dass die Siedlungen nicht nur auf gleichartigen, sondern auch auf einigermassen voneinander abweichenden Standorten eine in hohem Grade übereinstimmende Zusammensetzung erhalten können, soweit dies vor allem in dem Anteil der dominierenden Arten zum Ausdruck kommt.

In Gebieten, wo die Vegetation einen Gleichgewichtszustand oder wenigstens ein diesem nahekommendes Entwicklungsstadium erreicht hat, findet man also auf räumlich voneinander getrennten Standorten mit mehr oder weniger ähnlicher Faktorenkonstellation Siedlungen, die eine weitgehende floristische Übereinstimmung aufweisen. Man kann mit anderen Worten abstrakte Siedlungstypen, *Soziationen*, aufstellen.

Obwohl es beim Studium der Vegetation als eine wohlbegründete Arbeitshypothese gelten kann, dass die Standortverhältnisse in den verschiedenen Siedlungen einer Soziation mehr oder weniger ähnlich sind, ist ausdrücklich zu betonen, dass dieser Umstand in die Definition des Begriffes Soziation nicht einzuziehen werden darf. Die *Soziationen* sollen ausschliesslich nur auf Grund der Vegetation und ihrer Eigenschaften aufgestellt und beschrieben werden. Es ist dann eine Aufgabe der weiteren Forschung die Beziehungen dieser rein botanisch definierten Soziationen zu den Standortverhältnissen zu ergründen.

Viele Pflanzensoziologen halten es für überflüssig, einen Unterschied zwischen den Begriffen Siedlung und Soziation zu machen. Ihrer Meinung nach stellen die Soziationen konkrete Vegetationseinheiten dar, gleichgültig ob sie eine einzige zusammenhängende oder mehrere räumlich voneinander getrennte Vegetationsabschnitte umfassen; im ersteren Fall könnte die Soziation z.B. mit einem ganzen, im letzteren mit einem zerstückelten Apfel verglichen werden. Eine solche Auffassung kann Verfasser nicht für richtig finden. Eine Voraussetzung für ihre Stichhaltigkeit wäre, dass alle Teile dieser Vegetationseinheit in bezug auf ihren Bau identisch wären (wie die Teile eines Apfels tatsächlich sind). Dies trifft aber nicht zu. Die verschiedenen Siedlungen derselben Soziation zeigen ja nie eine völlig übereinstimmende Zusammensetzung, und die einzelnen Siedlungen sind auch bestenfalls nicht völlig homogen. Andere Forscher unterscheiden zwar zwischen den hier in Frage stehenden Begriffen, lassen aber beide unter einem und demselben Namen («Soziation») gehen. Auch ein solches Verfahren hält Verfasser für unzweckmässig. Nach seiner Ansicht werden viele Missverständnisse und fehlerhafte Deutungen vermieden, wenn man die klare Auseinanderhaltung beider Begriffe auch in den verschiedenen Namen zum Ausdruck kommen lässt.

Wären alle Siedlungen derselben Soziation völlig homogen und völlig identisch, so wäre die Soziationsbeschreibung eine leichte Aufgabe: es genügte, eine einzige Siedlung oder einen Teil derselben zu analysieren. Da aber dies nicht der Fall ist, muss man mehrere Siedlungen untereinander vergleichen, von den Sonderzügen der einzelnen Siedlungen absehen und die für alle gemeinsamen, typischen Eigenschaften ergründen. Und es ist nicht einmal hinreichend, Siedlungen einer und derselben Soziation untereinander zu vergleichen, sondern man muss auch einen Vergleich zwischen Siedlungen verschiedener Soziationen anstellen. Das ganze Verfahren kann als *Soziationssynthese* bezeichnet werden.

Bei der Soziationssynthese sind mehrere Baueigenschaften der Vegetation zu berücksichtigen: 1. Floristische Zusammensetzung der Soziation; 2. Vitalität der Soziationskomponenten; 3. ökologischer Charakter und ökologisch-biologische Struktur der Soziation; 4. Physiognomie der Soziation; 5. Artenzahl der Soziation. Die Pflanzensoziologen dürften sich heute darüber einig sein, dass die Unterscheidung der Soziationen auf Grund der floristischen Zusammensetzung geschehen muss. Die übrigen Baueigenschaften dienen nur einer näheren Charakterisierung der in dieser Weise aufgestellten Einheiten.

Es leuchtet ein, dass die Anzahl der analysierten Siedlungen vom Standpunkt der Soziationsanalyse wichtig ist. Doch lässt sich hierfür offenbar keine allgemeingültige Regel aufstellen. Schon ein paar Siedlungsanalysen können zumeist ein gewisses Bild von vielen wichtigen Charakterzügen der Soziation geben; über die Variation der floristischen Zusammensetzung, der Vitalität und der Artenzahl im Bereich der Soziation sagt aber ein solches Material im allgemeinen sehr wenig. Will man die Resultate der Siedlungsanalysen statistisch werten, um die Baueigenschaften der Soziation mit genauen Zahlenwerten zu beleuchten, so muss man offenbar eine grössere Anzahl Siedlungen untersuchen. Je grösser die Unterschiede zwischen den verschiedenen Siedlungen und je artenreicher und komplizierter gebaut die einzelnen Siedlungen sind, um so umfangreicher muss im allgemeinen das Analysenmaterial sein. Es ist wichtig, dass die Genauigkeit der jeweilig angewandten Analyse-methode und die Anzahl der untersuchten Siedlungen im richtigen Verhältnis zu einander stehen; ist die zur Verfügung stehende Zeit begrenzt, so kann es oft zweckmässig sein, bei den Siedlungsanalysen eine weniger genaue Methode anzuwenden, wenn es dadurch möglich wird, eine grössere Anzahl von Siedlungen zu untersuchen. Eine Voraussetzung für die Vergleichbarkeit der Analysenresultate ist, dass die Siedlungen bzw. Probeflächen

nach denselben Methoden untersucht worden sind. Notwendig oder wenigstens wünschenswert ist des weiteren: 1. dass die Analysenresultate sich auf gleich grosse Probeflächen beziehen (wichtig vor allem, wenn die Probeflächen klein sind); 2. dass beim Vergleich von jeder Siedlung nur eine einzige Probefläche oder auch eine gleiche Anzahl Probeflächen berücksichtigt wird. Eine statistische Behandlung des Materials stellt natürlich grosse Forderungen an seine Homogenität; beim Ziehen der Schlussfolgerungen muss man immer vorsichtig sein, und zwar um so vorsichtiger, je weniger umfangreich das Material ist.

Unter der Gesamtbezeichnung floristische Zusammensetzung der Soziation fasst man mehrere Soziationscharakteristika zusammen: 1. Konstanz; 2. Dominanz; 3. Treue; 4. Absenz.

Konstanz. Dieses Soziationscharakteristikum ist ohne Zweifel von den oben erwähnten das wichtigste. Unter der Konstanz einer Art versteht man eine Zahl, die, am besten in Prozenten ausgedrückt, angibt, in wie vielen Siedlungen von allen analysierten die in Frage stehende Art zu finden ist. Eine Art hat natürlich einen um so grösseren diagnostischen Wert, ein je höheres Konstanzprozent sie aufweist. Man hat behauptet, es gäbe eine besondere Artengruppe, die sog. »Konstanten«, die sich prinzipiell von allen übrigen Arten der Soziation durch ihre absolute Konstanz unterscheiden sollten. Diese Auffassung ist aber nicht richtig. Man kann wohl die Arten auf Grund ihrer Konstanzprocente in Gruppen (»Konstanzklassen«) einteilen, dagegen keine natürlichen, sondern nur ganz subjektive Grenzen für die Gruppen finden; diese unterscheiden sich m.a.W. nur graduell, nicht prinzipiell voneinander. Die in allen oder in so gut wie allen Siedlungen wiederkehrenden Arten kann man, wenn man so will, als **Konstanten** bezeichnen. Ist die Anzahl der Analysen gering und stammen sie alle von einander naheliegenden Siedlungen, so weist die Soziationssynthese nicht selten viele derartige Konstanten auf. Wächst die Anzahl der Analysen oder die Distanz zwischen den Siedlungen, so bleiben im allgemeinen immer weniger Konstanten übrig, indem alle Arten (oft jedoch mit Ausnahme der ganz zufälligen Komponenten) der Soziation fast durchgehends niedrigere Konstanzprocente erhalten. — In diesem Zusammenhang sei auch der Ausdruck **Siedlungskonstante** erwähnt. Er bezieht sich auf Arten, die in einer Siedlung auf allen oder so gut wie allen Probeflächen von bestimmter Grösse wiederkehren.

Dominanz. Unter der Dominanz einer Art versteht Verfasser den Mittelwert der für die Reichlichkeit der Art in den verschiedenen Siedlungen der Soziation durch irgendeine Analysenmethode erzielten Indexe (Index-

zahlen). Als **Dominante** bezeichnet Verfasser eine Art mit auffallend hohen Dominanzwerten. Es ist klar, dass einer Konstante eine um so grössere Bedeutung in der Soziationssynthese zukommt, je höher ihre Dominanz ist. Die konstanten Dominanten stellen in der Regel das am meisten in die Augen fallende Merkmal einer Soziation dar. Es ist vielleicht hier am Platze zu betonen, dass man bei der Unterscheidung der Soziationen auf Grund ihrer floristischen Zusammensetzung natürlich den Artenbestand in seiner Gesamtheit, nicht nur eine bestimmte Artengruppe zu berücksichtigen hat. — Unter der Benennung **Siedlungsdominanten** kann man diejenigen Arten zusammenfassen, die in einer Siedlung auffallend reichlich, herrschend auftreten.

Treue. Lässt sich beim Vergleich aller Soziationen eines bestimmten Gebietes feststellen, dass gewisse Arten nur im Bereich einer einzigen Soziation vorkommen oder wenigstens eine mehr oder weniger deutliche Vorliebe für dieselbe zeigen, muss ihnen eine erhebliche Bedeutung vom Standpunkt der Soziationssynthese zuerkannt werden, und zwar offenbar eine um so grössere, je konstanter und dominierender sie auftreten. Je nachdem eine wie grosse »Treue« die Arten gegenüber der jeweilig in Frage stehenden Soziation zeigen, hat man sie, vor allem in Mitteleuropa, in verschiedene Gruppen eingeteilt. Die »treuesten« Arten hat man als **Charakterarten** bezeichnet und will in ihnen oft das wichtigste Charakteristikum der Soziation erblicken. In dieser Auffassung liegt ohne Zweifel eine erhebliche Übertreibung. Unter keinen Umständen ist man, soweit Verfasser sehen kann, imstande, ausschliesslich nur mit Hilfe der »Charakterarten« Soziationen aufzustellen; ehe man entscheiden kann, welche Arten für Charakterarten einer Soziation zu halten sind, muss man ja alle übrigen Soziationen des Gebietes schon kennen. Dagegen können die Charakterarten wohl, wie oben schon bemerkt wurde, zur Charakterisierung der auf anderer Grundlage basierenden Soziationen beitragen. Handelt es sich um ein ausgedehntes Gebiet mit artenarmer Flora, so ist es zumeist schwierig oder gar unmöglich, wirkliche »Charakterarten« zu finden.

Absenz. Nicht nur das Vorkommen einer Art in den Siedlungen einer Soziation sondern auch ihr Fehlen in ihnen kann diagnostisch wichtig sein. Arten, die beim Vergleich zwischen zwei oder mehreren Soziationen in der einen oder in einigen von ihnen fehlen, in der anderen oder in den übrigen dagegen eine wichtige Rolle spielen, hat man als **Differentialarten** bezeichnet. Auch ihnen kommt natürlich eine um so grössere Bedeutung zu, je konstanter und dominierender sie in der Vergleichssoziation oder in den Vergleichssoziationen auftreten.

Vitalität der Soziationskomponenten. Aus den Indexzahlen, die sich bei den Siedlungsanalysen für die verschiedenen Charakteristika der fruktifikativen und vegetativen Vitalität der Arten ergeben haben, kann man natürlich einen Mittelwert errechnen und dadurch ein neues Mittel zur Charakterisierung der Soziation erhalten. Die in der Literatur vorliegenden, leider sehr spärlichen, diesbezüglichen Data sowie eigene orientierende Untersuchungen¹ haben Verfasser zu der Überzeugung gebracht, dass dieses Mittel wirklich brauchbar ist und dass seine Anwendung das rein floristische Bild der Soziation in vielen Beziehungen erweitert und ergänzt.

Ohne auf Einzelheiten einzugehen, möchte Verfasser hier einige ihm wichtig erscheinende Tatsachen betonen. Wegen des Wachstums der Pflanzen während der Vegetationsperiode müssen die Vitalitätsuntersuchungen in allen Siedlungen möglichst gleichzeitig oder besser noch so spät ausgeführt werden, dass das Wachstum schon aufgehört hat. Da die Witterungsverhältnisse in den verschiedenen Jahren variieren, können die aus verschiedenen Vegetationsperioden stammenden Resultate miteinander nicht verglichen werden (bei den Holzgewächsen ist dies natürlich schon aus anderen Gründen ausgeschlossen). Die Veränderungen in der Faktorenkonstellation scheinen sich im allgemeinen leichter in der Vitalität der Arten als in ihren Dominanzverhältnissen widerzuspiegeln; die Vitalität lässt m.a.W. sowohl im Bereich der Soziation als in den einzelnen Siedlungen eine grössere Variation als die Dominanz erkennen. Also hat man an ein sich auf die Vitalitätsverhältnisse beziehendes Material noch grössere Forderungen zu stellen als an ein rein floristisches Material. Es ist offenbar nur selten möglich, die Vitalität sämtlicher Arten der Soziation zu untersuchen. Bei der Wahl geeigneter Objekte kommen natürlich die Siedlungskomponenten mit hoher Konstanz und Dominanz am ehesten in Frage. Oft kann es jedoch zweckmässig sein, neben diesen Arten auch solche zu berücksichtigen, die in zahlreichen Soziationen vertreten sind und zugleich eine besonders »empfindliche« Vitalität zu besitzen scheinen.

Ökologischer Charakter und ökologisch-biologische Struktur der Soziation. Wie schon eingangs hervorgehoben wurde weisen die Pflanzenarten eine verschieden weite Amplitude und verschiedene Optima hinsichtlich der Standortfaktoren auf, sie besitzen m.a.W. einen bestimmten, bald distinkteren, bald weniger ausgeprägten ökologischen Charakter. Es wurde auch erwähnt, dass die Arten

¹ Petsamo (Wiesen) und British Columbia (Wälder).

als Folge des gegenseitigen Konkurrenzkampfes bei weitem nicht auf allen denjenigen Standorten wachsen können, die in den Bereich ihrer Amplitude hinsichtlich der verschiedenen Standortfaktoren fallen, sondern sind ausschliesslich oder in aller Hauptsache nur auf bestimmte Standorte angewiesen. Einige sind z.B. nur auf feuchten, andere nur auf trockenen, einige wiederum nur auf sauren, andere nur auf neutralen Standböden konkurrenzfähig genug, um von ihren Mitbewerbern nicht unterdrückt zu werden. Durch den Kampf ums Dasein wird also der ökologische Charakter der Arten ausgeprägter, deutlicher markiert.

Es leuchtet ein, dass diejenigen Arten, die auf einem Standort schliesslich übrigbleiben und Seite an Seite wachsend eine Siedlung bilden, sich in bezug auf ihren ökologischen Charakter nicht allzu sehr voneinander unterscheiden können. So begegnet man z.B. in ein und derselben Siedlung in der Regel nicht neben deutlich trockenheitliebenden Arten deutlich feuchtigkeitliebende Arten, neben deutlich saure Böden bevorzugenden Arten nicht deutlich alkalische Böden bevorzugende usw. Diese ökologische Übereinstimmung der Siedlungskomponenten ist natürlich am grössten in Siedlungen, die aus einer einzigen Teilsiedlung bestehen und die für alle Arten ungefähr gleichartige Standortbedingungen darbieten. In Siedlungen mit mehreren Teilsiedlungen gestalten sich die Standortverhältnisse infolge sekundärer Veränderungen in der Faktorenkonstellation für die verschiedenen Teilsiedlungen fast stets etwas verschieden, und je grösser diese Standortunterschiede sind, um so grösser sind auch die Möglichkeiten, dass die Teilsiedlungen einen voneinander abweichenden ökologischen Charakter erhalten. Diese ökologische Spezialisierung der Teilsiedlungen darf man indes nicht übertreiben. Auch in extremen Fällen sind die Unterschiede gewöhnlich nicht so gross, dass man nicht von einem einheitlichen ökologischen Charakter der Siedlung sprechen könnte. Da die Soziation eine Zusammenfassung von Siedlungen mit übereinstimmender floristischer Zusammensetzung ist, folgt aus dem Gesagten, dass auch sie einen mehr oder weniger einheitlichen ökologischen Charakter besitzt.

Wie beim Studium der floristischen Zusammensetzung der Soziation muss auch beim Studium ihres ökologischen Charakters der gesamte Artenbestand berücksichtigt werden. Dabei kommt jedoch allen Arten keine gleich grosse Bedeutung zu. Am wichtigsten sind diejenigen Arten, die einen möglichst distinkten ökologischen Charakter aufweisen, in bezug auf einen oder mehrere Standortfaktoren möglichst stenotop sind. Solche Arten kann man als Zeigerarten oder Indikatoren (Feuchtigkeitszeiger bzw. Feuchtigkeitsindikatoren usw.) bezeichnen.

Es leuchtet ein, dass diese Arten eine um so grössere Bedeutung haben, je konstanter, dominierender und vitaler sie sind. Ist ein Indikator zugleich eine Charakter- oder Differentialart, so muss ihm ein erhöhter diagnostischer Wert zuerkannt werden, und zwar ein um so grösserer, je ausgeprägter seine letzterwähnten Eigenschaften sind. Nur verhältnismässig selten gelten die herrschenden Arten einer Soziation für Zeigerarten, im allgemeinen weisen sie einen weniger distinkten ökologischen Charakter auf, sie sind, wie man zu sagen pflegt, in bezug auf die meisten Standortfaktoren mehr oder weniger eurytop.

Dem ökologischen Charakter der Arten ist man bisher in erster Linie durch okulare, vergleichende Untersuchungen nachgegangen; zur Kontrollierung der so erzielten Ergebnisse sind vorläufig nur in verhältnismässig beschränktem Masse exaktere Untersuchungen zur Ausführung gelangt. Man könnte daher vielleicht unsere Kenntnisse über den ökologischen Charakter der verschiedenen Arten als so mangelhaft, oberflächlich und unsicher betrachten, dass das jetzt in Frage stehende Mittel zur Charakterisierung der Soziationen nicht verwendbar wäre. Eine solche Stellungnahme würde jedoch unzweifelhaft eine unnötige Unterschätzung der bisherigen Resultate bedeuten. Man hat sich nur daran zu erinnern, dass eine okulare, vergleichende autökologische Untersuchung im allgemeinen keine absoluten Resultate liefert, sondern uns nur Aufschlüsse über das zwischen dem ökologischen Charakter der verschiedenen Arten waltende Verhältnis gibt. Ferner ist zu berücksichtigen, dass der ökologische Charakter ein und derselben Art, teils durch die Konkurrenzverhältnisse, teils durch andere Gründe veranlasst, in verschiedenen Gebieten einigermaßen oder sogar beträchtlich verschieden sein kann; die in einem Gebiet erzielten Ergebnisse lassen sich demnach nicht immer ohne weiteres auf ein anderes übertragen.

Der ökologische Charakter der Arten im oben gefassten Sinn ist für die Pflanzen sozusagen bloss eine physiologische Eigenschaft, die nur in ihrer Reaktionsweise, dagegen weder in ihrem morphologischen noch in ihrem anatomischen Bau zum Vorschein kommt. Es gibt aber auch anatomische und morphologische Baueigenschaften der Pflanzen, die mit ihrem ökologischen Charakter wenigstens in gewissem Zusammenhang zu stehen scheinen und die als ein Ausdruck der ökologisch-biologischen Spezialisierung unter dem Einfluss des gegenseitigen Konkurrenzkampfes angesehen werden können. In verschiedenen phylogenetischen Gruppen sind bei dieser Differenzierung nicht selten ähnliche Baueigenschaften entstanden, wie auch Baueigenschaften, die vom ökologisch-biologischen Standpunkt gesehen gleichwertig sind. Mit verschiedenen Einteilungsgründen als Ausgangspunkt hat man auch schon seit langen Zeiten Gruppen aufzustel-

len versucht, deren Glieder in bezug auf ihre »Lebensform« so weit wie möglich mit einander übereinstimmen. Es ist hier nicht möglich und wohl auch nicht nötig, auf die zahlreichen »Lebensformsysteme« einzugehen, die von verschiedenen Forschern ausgearbeitet worden sind; diesbezüglich sei lediglich auf die erschöpfende Darstellung bei D u R i e t z (1931) verwiesen. In jeder Untersuchung empfiehlt sich eben lediglich die Anwendung desjenigen Systems, das im Hinblick auf die Zusammensetzung der Flora des Untersuchungsgebietes und die Art der Untersuchung am besten geeignet erscheint. Durch Berechnung, in wie grossem Umfang (z.B. in welchen prozentischen Anteilen) die verschiedenen »Lebensformgruppen« im Artenbestand der Soziation vertreten sind, erhält man einen Ausdruck für die ökologisch-biologische Struktur der Soziation. Nichts hindert natürlich auch die Anwendung mehrerer auf verschiedene Einteilungsgründe basierten »Lebensformsysteme« (z. B. der einfachen Einteilung in Bäume, Sträucher, Zwergsträucher, Kräuter, Gräser, Moose und Flechten sowie einer solchen in xerophile, mesophile, hygrophile und hydrophile Arten oder ausser diesen z. B. noch der bekannten Lebensformgruppen R a u n k i a e r s) nebeneinander, es ist im Gegenteil sogar als sehr empfehlenswert zu betrachten.

Einige Forscher haben es beim Aufstellen ihrer Lebensformsysteme nur auf eine Gruppierung der Arten nach rein äusserlichen, physiognomischen Merkmalen abgesehen, ohne über die ökologisch-biologische Bedeutung dieser Merkmale etwas behaupten zu wollen. Man dürfte jedoch feststellen können, dass sie dabei in den allermeisten Fällen eine Gruppierung erzielt haben, die eine weit grössere als bloss physiognomische Bedeutung hat, denn neben einer rein äusserlichen Ähnlichkeit weisen die Arten dieser Gruppen zumeist auch eine weitgehende ökologisch-biologische Übereinstimmung auf. Und in dieser ökologisch-biologischen Übereinstimmung dürfte der Kern der Sache liegen. Soweit Verfasser sehen kann, ist ein »Lebensformsystem« vom Standpunkt der Vegetationsforschung um so brauchbarer, je besser ökologisch-biologisch begründet sie ist.

Was oben über den einheitlichen ökologischen Charakter der Soziation gesagt wurde, gilt gewissermassen auch für die ökologisch-biologische Struktur derselben. Oft lässt sich nämlich feststellen, dass die herrschenden, wenn nicht gar alle Soziationskomponenten ähnliche oder ökologisch-biologisch gleichwertige Baueigenschaften aufweisen. Je grösser die Anzahl und je verschiedenartiger die Lebensbedingungen der Teilsiedlungen in den Siedlungen der Soziation sind, um so uneinheitlicher kann der Artenbestand der Soziation in bezug auf seinen ökologisch-morphologischen Bau sein.

Physiognomie der Soziation. Zieht man in Betracht, dass jede Pflanzenart einen im grossen und ganzen konstanten morphologischen Bau besitzt, sowie des weiteren, dass die Vitalität der Arten in den floristisch miteinander übereinstimmenden und infolgedessen zur derselben Soziation gehörenden Siedlungen in verhältnismässig engen Grenzen variiert, kann man verstehen, dass diese Siedlungen auch eine grosse physiognomische Ähnlichkeit aufweisen müssen, dass jede Soziation also eine bestimmte Physiognomie hat.

Die Physiognomie einer Soziation wird gewöhnlich durch die herrschenden Arten der Siedlungen, in erster Linie durch die Dominante oder die Dominanten der obersten Schicht-Teilsiedlungen bestimmt. Zuweilen kann jedoch auch eine weniger dominierende Art durch irgendeine besonders in die Augen fallende Baueigenschaft eine bedeutende Einwirkung auf die Physiognomie ausüben. In fast allen Siedlungen verändert sich die Physiognomie in geringerem oder höherem Masse im Laufe der Vegetationsperiode; besonders auffallend sind diese Veränderungen in Siedlungen mit deutlich ausgeprägten Aspekt-Teilsiedlungen.

Die Beschreibung der Physiognomie hat Bedeutung vor allem vom Standpunkt des Lesers. Die Charakterisierung der Soziationen wird dadurch sowohl anschaulicher als lebendiger. Ganz besonders wichtig ist sie in solchen Fällen, in denen das Aussehen der Soziationskomponenten dem Leser unbekannt ist.

Artenzahl der Soziation. Es wurde früher schon erwähnt, dass die Artenzahl der Siedlungen in der Regel um so höher ist, je günstiger die Standortverhältnisse sich gestalten. Da die zu ein und derselben Soziation gehörenden Siedlungen in bezug auf ihre Standorte eine mehr oder weniger gute Übereinstimmung zeigen, ist es verständlich, dass jede Soziation eine bestimmte mittlere Artenzahl (= Mittelwert der in den einzelnen Siedlungen konstatierten Artenzahlen) zeigt. Sie ist natürlich ein Soziationscharakteristikum, das erst im Lichte der Statistik begreiflich wird. Dabei ist alles zu beachten, was oben über die statistische Behandlung des Analysenmaterials gesagt wurde.

Ausser von der mittleren Artenzahl kann man auch von der absoluten Artenzahl der Soziation sprechen. Darunter versteht man die Gesamtheit der in den verschiedenen Siedlungen der Soziation vorkommenden Arten. Auch diese Zahl zeigt eine Tendenz, um so höhere Werte zu erreichen, je günstiger der Standort der Soziation ist. Diagnostisch ist sie nach Verfassers Ansicht von viel geringerer Bedeutung als die mittlere Artenzahl.

Abstrakte, taxonomische Vegetationseinheiten verschiedener Kategorien.

Da es in der Natur keine völlig identischen Siedlungen gibt, ist bei der Soziationssynthese jedesmal zu entscheiden, welche Siedlungen in bezug auf ihre floristische Zusammensetzung hinreichend ähnlich sind, um als zu derselben Soziation gehörig betrachtet werden zu können. Offenbar lassen sich keine solchen Kriterien aufstellen, die mit Sicherheit zeigen würden, wo die Grenze zu ziehen ist. Hier bleibt m.a.W. ein gewisser Spielraum für die subjektive Stellungnahme des Forschers. Operiert ein Forscher mit einem engeren oder weiteren Soziationsbegriff, so hat dies nach Verfassers Ansicht hauptsächlich eine praktische, dagegen keine prinzipielle Bedeutung. Dies jedoch unter der Voraussetzung, dass man über die Rolle der verschiedenen Vegetationscharakteristika bei der Soziationssynthese einig werden kann. Seinen eigenen Standpunkt in dieser Frage hat Verfasser im vorhergehenden Abschnitt dargelegt.

Einen wie weiten Inhalt ein Forscher dem Soziationsbegriff gibt, hängt ausser von seiner rein subjektiven Bewertung der Tatsachen auch von anderen Umständen ab. Im folgenden mögen einige Gesichtspunkte kurz hervorgehoben werden. — Es lässt sich leicht feststellen, dass einige Soziationen leichter zu begrenzen sind als andere. In einigen Fällen kommen auf örtlich voneinander getrennten Standorten Siedlungen vor, die sich voneinander nur wenig, von den übrigen Siedlungen der Gegend dagegen deutlich und ohne Übergangssiedlungen unterscheiden; hier kann man die Soziation eng auffassen. In anderen Fällen findet man eine Anzahl Siedlungen, die neben grossen Ähnlichkeiten auch erhebliche Unterschiede erkennen lassen und durch viele Übergänge mit deutlich fremden Siedlungen verbunden sind; hier ist man gezwungen, dem Soziationsbegriff einen weiten Inhalt zu geben. Es dürfte schwierig sein, die Ursachen dieses verschiedenartigen Verhaltens der Soziationen zu ergründen. Eine gewisse Rolle spielt offenbar der Bau der Siedlungen. Obwohl es Ausnahmen gibt, gilt als allgemeine Regel, dass Soziationen mit artenreichen und kompliziert gebauten Siedlungen schwieriger zu begrenzen sind und infolgedessen einen weiteren Soziationsbegriff voraussetzen als Soziationen mit artenarmen und einfach gebauten Siedlungen. — Ist das Untersuchungsgebiet klein und floristisch einheitlich, so ist die Begrenzung gewöhnlich leichter, als wenn es sich um ein grosses und floristisch heterogenes Gebiet handelt. — In einem Gebiet, dessen klimatische und edaphische Verhältnisse gute Entwicklungsmöglichkeiten für eine bestimmte Soziation darbieten, zeichnet sich diese gewöhnlich durch

ihren Formenreichtum aus und ist daher weit aufzufassen. In einem anderen, der Soziation weniger günstigen Gebiet können viele der Formen fehlen, und hier ist die Begrenzung der Soziation viel leichter. — Überall dort, wo die Vegetation den Gleichgewichtszustand nicht erreicht hat und wo sich die Siedlungen infolgedessen in sehr verschiedenen Entwicklungsstadien befinden, muss man mit einem weiteren Soziationsbegriff operieren. Dies gilt natürlich vor allem für Gebiete, wo der Einfluss der Kultur stark gewesen ist und wo sich die Vegetation durch ihre grosse Buntheit auszeichnet. — Schliesslich ist die Weite des Soziationsbegriffes einigermassen auch von der Art und von dem Zweck der Untersuchungen abhängig. Bei oberflächlicheren Vegetationsstudien, vor allem wenn sie sich auf weite Gebiete beziehen, muss man oft mit mehr oder weniger kollektiven Soziationen zufrieden sein. Handelt es sich dagegen um Detailstudien innerhalb eines begrenzten Gebietes, so kann man natürlich die Soziation sogar sehr eng auffassen.

In Anbetracht der oben angeführten Gesichtspunkte ist es begreiflich, dass man oft behauptet hat, die Soziationen seien lediglich künstliche Gedankeneinheiten, ohne Gegenstück in der Natur, nur eine Art Mittelwerttypen, die jeder Forscher nach Belieben begrenzen kann.

Will man bei der Soziationsbeschreibung streng konsequent alle in der Natur vorkommenden Siedlungen als gleich wichtige Vegetationseinheiten betrachten — was natürlich theoretisch berechtigt ist —, so hat man entweder eine so grosse Anzahl Soziationen aufzustellen, dass die Übersichtlichkeit völlig verlorengelht, oder auch die Soziationen so weit aufzufassen, dass sie wirklich blosse Kunstprodukte darstellen. Man erzielt offenbar ein viel besseres Resultat, wenn man weniger theoretisch vorgeht. Man hat sich daran zu erinnern, dass allerlei ganz zufällige Faktoren bei der Entstehung der Siedlungen eine nicht unwichtige Rolle spielen und dass infolgedessen die Gesetzmässigkeit in der Zusammensetzung der Vegetation nicht in jeder Einzelheit zum Ausdruck kommen kann. Man muss sich eine Vorstellung darüber machen, welche Züge der Vegetation als typisch und welche als ganz zufällig oder von untergeordneter Bedeutung sind. Wählt man die für das jeweilige Untersuchungsgebiet charakteristischen und vor allem die häufigsten Siedlungstypen zum Ausgangspunkt und sieht man von ganz geringfügigen Variationen in ihrer Zusammensetzung sowie von ganz zufälligen Siedlungstypen ab, so kann man sich offenbar mit einer begrenzten Anzahl von Soziationen begnügen und trotzdem Einheiten erhalten, die nicht durch eine »willkürliche Abstraktion« zustande gekommen sind, sondern tatsächlich ihr Gegenstück in der Natur finden. Man dürfte sich nicht irren, wenn man

vermutet, dass eben eine derartige Möglichkeit denjenigen Forschern vorgeschwebt hat, die in den Soziationen konkrete Einheiten sehen wollen. Sind doch viele Soziationen, und zwar oft die wichtigsten, so klar, dass über ihre Abgrenzung die Forscher kaum verschiedener Meinung sein können.

Die Unterscheidung von Soziationen ist die primäre Aufgabe der Pflanzensoziologie. Eine weitere Aufgabe stellt die Klassifizierung der Soziationen dar. In gleicher Weise, wie man die Pflanzenarten zu Gattungen, Familien, Ordnungen usw. vereinigt, lassen sich auch die Soziationen zu immer weiteren abstrakten Kategorien zusammenfassen. Verfasser will hier nicht näher auf die Frage eingehen, welche Kategorien man bei der Klassifizierung der Soziationen aufzustellen hat. Nur eine Sache möchte er berühren. Viele Forscher wollen den verschiedenen Kategorien ihrer Systeme einen präzisen und in allen Fällen gleich weiten Inhalt geben. Was die Grundkategorie, Soziation, anbelangt, so geht aus dem oben Angeführten hervor, dass Verfasser dieser Ansicht nicht beistimmen kann. Das gleiche gilt auch für die übrigen Kategorien. Die Definitionen müssen nach Verfassers Meinung möglichst plastisch sein. Nur dadurch kann man in jedem Einzelfall natürliche Vegetationseinheiten erhalten.

Bei der Klassifizierung der Soziationen müssen — ganz gleichgültig, welche höhere Kategorien man aufstellt — dieselben Gesichtspunkte wie bei der Soziationssynthese beachtet werden. Es ist ausdrücklich zu betonen, dass es dabei noch wichtiger ist als bei der Soziationssynthese, den gesamten Artenbestand zu berücksichtigen. Die Konstanz und vor allem die Dominanz der Arten spielen bei der Abgrenzung der höheren Einheiten keine ebenso ausschlaggebende Rolle wie bei der Unterscheidung der Soziationen. Dagegen kommt der Treue und der Absenz der Arten eine grössere Bedeutung zu. In noch höherem Masse gilt dies für den ökologischen Charakter und für die ökologisch-biologische Struktur der Soziationen. Um je höhere Kategorien es sich handelt, um so geringer wird die floristische Ähnlichkeit der Einheiten und um so mehr treten die zwei letzterwähnten Vegetationscharakteristika in den Vordergrund; man muss die in bezug auf ihren ökologischen Charakter und ihre ökologisch-biologische Struktur übereinstimmenden oder verwandten Einheiten in dem System einander nahebringen. Das gleiche gilt, wenn man einem auf Untersuchungen innerhalb eines begrenzten Gebietes basierten System Gültigkeit für immer weitere und infolgedessen floristisch immer fremdere Gebiete geben will. Gewisse, vor allem ältere Systeme sind zum Teil oder durchgehend physiognomische. Oft zeigen die in der oben darge-

stellten Weise erzielten Einheiten auch eine grosse physiognomische Übereinstimmung, aber dies ist bei weitem nicht immer der Fall: floristisch, und ökologisch nahe verwandte Soziationen und höhere Einheiten können sich in dieser Hinsicht sogar sehr voneinander unterscheiden. Die physiognomischen Systeme sind darum fast immer wenigstens zum Teil als künstlich und nicht als natürlich zu betrachten.

Oft ist es notwendig, abstrakte Vegetationseinheiten zu unterscheiden, die nicht selbständig genug zu sein scheinen, um als Soziationen betrachtet zu werden. Für solche Einheiten braucht Verfasser die Benennung *Variante*.

Im folgenden seien einige mit den oben erörterten Problemen zusammenhängende Fragen kurz behandelt.

1. *Die Bedeutung der Teilsiedlungen.* Viele Forscher sind der Ansicht, dass alle Schicht-Teilsiedlungen vom Standpunkt der Soziationssynthese gleichwertig sind; sie fordern darum von allen Schicht-Teilsiedlungen einer Soziation eine gleich grosse Übereinstimmung. Theoretisch ist ein solches Verfahren natürlich möglich, in der Praxis aber erweist es sich nach Verfassers Meinung als wenig zweckmässig. Es führt nämlich in vielen Fällen zur Unterscheidung von einer ganzen Anzahl Soziationen, die sich sowohl floristisch als ökologisch nur wenig voneinander unterscheiden¹, m.a.W. zur Anwendung eines unnötig engen Soziationsbegriffes. Sowohl bei der Soziationssynthese als insbesondere beim Aufstellen von höheren, abstrakten Vegetationseinheiten, kommt es darauf an, das Hauptgewicht auf diejenigen Schicht-Teilsiedlungen zu legen, die den wesentlichsten Bestandteil der jeweiligen Einheit zu bilden scheinen. Was hier über die Schicht-Teilsiedlungen gesagt wurde, dürfte nicht oder wenigstens nicht in ebenso hohem Masse für die Aspekt-Teilsiedlungen gelten; bei der Soziationssynthese dürfte man sie alle ohne Nachteil als gleichwertig behandeln können. Die Flecken-Teilsiedlungen sind in den allermeisten Fällen nur den einzelnen Siedlungen eigen und kommen daher bei der Soziationssynthese nicht in Betracht.

2. *Unionen.* Es wurde früher schon hervorgehoben, dass die verschiedenen Teilsiedlungen nie unter völlig gleichen äusseren Bedingungen leben und dass sie infolgedessen in bezug auf ihren ökologischen Charakter und ihre ökologisch-biologische Struktur voneinander abweichen können. Auch ist betont worden, dass die Grenzen der verschiedenen Teilsiedlungen nicht immer zusammenfallen. Sind die Teilsiedlungen gut ausgebildet und deutlich markiert, so muss ihnen offenbar ein gewisses

¹ Die vorliegende Arbeit bietet zahlreiche beleuchtende Beispiele.

Mass von Selbständigkeit zuerkannt werden. In diesem Umstand findet man wohl die Erklärung zu einem Bestreben, das sich in den letzten Jahren mehrfach bemerkbar gemacht hat. Man will die Siedlungen in kleinere, (etwa) den Teilsiedlungen Verfassers entsprechende Vegetationsabschnitte zerlegen und mit diesen als Ausgangspunkt abstrakte Einheiten, Unionen, aufstellen; Soziationen, deren Siedlungen nur aus einer einzigen Teilsiedlung bestehen gelten zugleich als Unionen. Man erblickt in den Unionen die wahren Elementareinheiten der Pflanzensoziologie, aus denen sich die Soziationen aufbauen. Da dieselbe Union oft in mehrere Soziationen eingeht, kann man sich mit einer geringeren Anzahl von Einheiten als beim Ausgehen von den Soziationen behelfen.

Vom rein theoretischen Standpunkt betrachtet, liegen der hier ange deuteten Auffassung offenbar keine Hindernisse im Wege. Andererseits lassen sich auch Einwände und Bedenken vorbringen. 1. Wie schon früher erwähnt, sind die Teilsiedlungen bei weitem nicht immer deutlich markiert, sondern gehen oft ohne Grenzen in einander über. Die Unterscheidung von Unionen bietet in solchen Fällen erhebliche Schwierigkeiten, wenn sie überhaupt möglich ist. 2. Für die praktische Pflanzensoziologie sind nicht alle Unionen gleichwertig. Ist die Dominante (bzw. die Dominanten) einer Union deutlich stenotop, so stellt diese gewöhnlich eine sowohl floristisch als ökologisch wohlumschriebene, natürliche Einheit dar; ist die Dominante (bzw. die Dominanten) dagegen ausgesprochen eurytop, so hat man in der Regel eine in beiden Hinsichten heterogene Einheit vor sich. Die Unionen letzterwähnter Art dürften hauptsächlich nur von theoretischem Interesse sein. 3. Die gesamte, auf einem gegebenen Standort wachsende Vegetation, einerlei ob aus einer oder aus mehreren Teilsiedlungen bestehend, bildet nach Verfassers Ansicht ein organisches Ganzes, dessen einzelne Teile man nur unter Berücksichtigung der übrigen verstehen und erklären kann. Beim Studium vieler Spezialfragen kann die Berücksichtigung der Unionen ohne Zweifel Hilfe leisten, dagegen scheint es Verfasser kaum möglich, dass sie in der praktischen, beschreibenden Pflanzensoziologie je die Soziationen ersetzen könnten; diese Wissenschaft kann kaum ohne Soziationen, wohl aber ohne Unionen arbeiten.

3. *Vegetationstypen.* Unter diesem Begriff hat man alle diejenigen Soziationen und ihre Varianten zusammengefasst, welche sich nur durch leicht reversible bzw. ineinander überführbare Merkmale voneinander unterscheiden. Handelt es sich um Wiesen- und Moorpflanzenvereine, so decken die Begriffe Soziation und Vegetationstyp (Wiesentyp, Moortyp) einander mehr oder weniger, jedoch so, dass zufällige (z.B. durch

Weidegang u.a. hervorgerufene) Veränderungen in der Zusammensetzung der Vegetation keinen neuen Vegetationstyp bedingen, auch wenn die Veränderungen so gross sein sollten, dass die Siedlungen nicht mehr zu derselben Soziation gerechnet werden dürften.

Seine eigentliche Tragweite hat der Begriff Vegetationstyp beim Stadium der Waldvegetation erreicht. Unter natürlichen Verhältnissen, in denen sich die Vegetation im Gleichgewicht befindet, sind auch die Begriffe Waldtyp und Soziation (weit aufgefasst) ziemlich identisch. In stark kulturbeflussten Gegenden ist dies dagegen nicht der Fall. Hier bietet der Begriff Waldtyp die Möglichkeit, eine ganze Reihe mehr oder weniger nahe verwandter und verhältnismässig kurzfristiger Soziationen oder geringwertigerer Siedlungstypen zu einer kollektiven Einheit zu vereinigen. Zu ein und demselben Waldtyp rechnet man: 1. alle diejenigen Siedlungstypen, die bei erreichtem bzw. angehendem Haubarkeitsalter und bei wenigstens annähernd normalem Geschlossenheitsgrad des Baumbestandes sich nur durch die Zusammensetzung des letzterwähnten voneinander unterscheiden; 2. diejenigen Serien von Siedlungstypen, die sich den eben erwähnten Normaleinheiten anschliessen und besonders durch den verschiedenen Geschlossenheitsgrad des Baumbestandes in verschiedenen Altersstadien bedingt sind (theoretisch gibt es ebenso viele solche Serien, wie dominierende Holzarten und Holzartkombinationen in einem Waldtyp vorkommen können); 3. diejenigen Siedlungstypen, die von den schon erwähnten durch den Einfluss ganz zufälliger Faktoren (Durchhauungen, Windwurf, Schneebruch, Benutzung als Weide usw.) entstanden sind. Der primäre Zustand des Standorts ist in allen diesen Siedlungstypen im grossen und ganzen derselbe; sie sind in allem Hauptsächlichen nur durch sekundäre Veränderungen bedingt. Kann sich der Kampf ums Dasein ungestört fortsetzen, so führt die Entwicklung in allen diesen Siedlungstypen schliesslich zur Entstehung der Gleichgewichtssoziation.

Der Waldtypbegriff und überhaupt der Begriff Vegetationstyp hat vor allem in Finnland, in der letzten Zeit aber auch in anderen Ländern, eine weite Anwendung gefunden.

Konkrete, topographisch-geographische Vegetationseinheiten verschiedener Kategorien.

Mit der Siedlung als Ausgangspunkt lassen sich zwei Reihen von Vegetationseinheiten, und zwar folgende, aufstellen:

1. *Taxonomische Reihe*. Man fasst die in ihrer Zusammensetzung miteinander übereinstimmenden Siedlungen zu abstrakten Siedlungstypen, Soziationen, zusammen und bildet aus diesen grössere abstrakte Vegetationseinheiten. Diese Reihe ist in den zwei vorhergehenden Abschnitten erörtert worden.

2. *Topographisch-geographische Reihe*. Man vereinigt die in der Natur nebeneinander vorkommenden Siedlungen zu grösseren räumlich zusammenhängenden Vegetationsabschnitten und diese wiederum zu ähnlichen, aber noch grösseren konkreten Vegetationseinheiten. Diese Reihe soll im folgenden etwas näher besprochen werden.

Es ist früher hervorgehoben worden, dass die *Flecken-Teilsiedlungen* sehr häufig sind und dass ihre Entstehung sich teils auf ein sehr starkes fruktifikatives oder vegetatives Ausbreitungsvermögen gewisser Arten, teils auf sekundäre Veränderungen in der primären Faktorenkonstellation zurückzuführen ist; weiterhin wurde bemerkt, dass dabei wahrscheinlich nicht selten auch geringere, primär schon vorhandene Standortsverschiedenheiten mit einwirken. Es gibt Siedlungen, in denen solche Flecken-Teilsiedlungen mehr oder weniger regelmässig miteinander alternieren und dadurch eine mosaikartige Buntheit in der Siedlung hervorrufen. Man erinnere sich z.B. an gewisse Bruchmoorsiedlungen, in denen die trockeneren büldenartigen Partien ringsum die Stammansätze der Bäume sich scharf von den dazwischen liegenden nassen Senken unterscheiden sowie an gewisse subalpine Birkenwälder, in denen die Vegetation unter den Bäumen eine ganz andere Zusammensetzung wie in den Zwischenräumen aufweist. Siedlungen dieser Art nennt Verfasser *Mosaiksiedlungen*.

Aus vielen verschieden gebauten und verschieden weiten, mosaik-, netz- oder zonenartig miteinander alternierenden Siedlungen bestehende und mehr oder weniger deutlich gegen ihre Umgebung abgegrenzte Vegetationsabschnitte bezeichnet Verfasser als *Siedlungskomplexe*. Typische Beispiele von Siedlungskomplexen mit hauptsächlich mosaik- oder netzförmiger Anordnung der Siedlungen bieten grössere und kleinere Moore sowie Schneebodenkomplexe auf geschützten, spät ausapernden Halden und Täler der alpinen Stufe; Siedlungskomplexe mit meist zonenförmiger Anordnung der Siedlungen sind z.B. Überschwemmungs-

komplexe an den Ufern von Seen und Flüssen, Salzbodenkomplexe in den zeitweise feuchten Senken der Steppen usw. Sind die miteinander alternierenden Siedlungen klein, so entsteht ein Siedlungskomplex (oder ein Bruchstück eines solchen), der sehr an Mosaiksiedlungen erinnert; man könnte dann von Siedlungskombinationen sprechen. Beleuchtende Beispiele liefern z.B. die vielerorts auf der finnischen Eismeerküste vorkommenden Tundrenkomplexe, die teils aus höheren Zwergstrauchtundra-Inseln, teils aus zwischen diesen netzförmig geschlängelten, schmalen Wiesensiedlungen bestehen ebenso wie solche Moorabschnitte, auf denen kleine Reisermoor- und Weissmoorsiedlungen miteinander abwechseln. Theoretisch wäre der Unterschied zwischen einer Mosaiksiedlung und einer Siedlungskombination darin zu suchen, dass die Mosaikstruktur in der ersterwähnten hauptsächlich durch sekundäre Veränderungen (von seiten noch lebender Pflanzen) in der primären Faktorenkonstellation, in der letzterwähnten hauptsächlich durch primär schon vorhandene (oder durch schon längst zugrunde gegangene Pflanzen hervorgerufene) Standortsdifferenzen bedingt wäre. Doch muss zugeben werden, dass sich in der Praxis ein Unterschied zwischen diesen Zusammenhängen nicht immer durchführen lässt.

Teils als Folge davon, dass die Kombinierung der verschiedenen Standortstypen in der Natur mehr oder weniger gesetzmässig erfolgt, teils als Folge des Konkurrenzkampfes zwischen den Pflanzen findet man auch im Bau der Siedlungskomplexe eines begrenzten, floristisch einheitlichen Gebietes meistens eine nicht unwesentliche Gesetzmässigkeit: in Siedlungskomplexen, die unter ähnlichen äusseren Bedingungen leben, lässt die Anordnung der zu verschiedenen Soziationen gehörenden Siedlungen eine mehr oder weniger weitgehende Übereinstimmung erkennen. So befinden sich z.B. auf den südwestfinnischen Hochmoorkomplexen die verschiedenen Bruchmoor-, Reisermoor- und Weissmoorsoziationen in ganz bestimmten Teilen der Komplexe; auf den Alluvialkomplexen der nordfinnischen Flüsse findet man die verschiedenen Soziationen fast immer in gleicher Reihenfolge von der Wasserlinie an aufwärts usw. Man kann m.a.W. die auf den ersten Blick so verschieden gebaut erscheinenden und verschieden weiten Siedlungskomplexe zu verhältnismässig wenigen abstrakten Vegetationseinheiten, Komplextypen, zusammenfassen. Diese Komplextypen sind natürlich nicht zu der topographisch-geographischen Reihe zu rechnen, sondern bilden gewissermassen eine Parallelreihe zu der früher erwähnten taxonomischen. Vergleicht man einerseits das Verhältnis zwischen Siedlung und Soziation, andererseits das Verhältnis zwischen Siedlungskomplex und Komplextyp, so lässt

sich feststellen, dass die Siedlungskomplexe in der Regel ein grösseres Mass von Selbständigkeit, einen grösseren »Eigenwert« als die Siedlungen besitzen.

Die verschiedenartigen Siedlungskomplexe vereinigen sich in der Natur zu grösseren Vegetationsabschnitten, wobei ihre Grösse und ihre Anordnung durch die topographischen und edaphischen Verhältnisse geregelt werden. Es lässt sich feststellen, dass alle oder die meisten Komplextypen bis zu einer gewissen Grenze dieselben bleiben, von dieser Grenze an aber durch bestimmte andere Komplextypen ersetzt werden. Man kann m. a. W. weite Vegetationsabschnitte, Vegetationsregionen, unterscheiden, innerhalb welcher bestimmte Komplextypen herrschen. Diese Vegetationsregionen sind in erster Linie klimatisch bedingt. Das Klima ändert sich zwar allmählich, bald rascher, bald langsamer, von Ort zu Ort, trotzdem kann man aber sagen, dass die Klimaverhältnisse einer bestimmten Vegetationsregion sich von denjenigen der Nachbarregionen unterscheiden. Dass die Vegetationsregionen trotz der allmählichen Veränderung des Klimas verhältnismässig deutlich markierte Grenzen zeigen, hängt offenbar von mehreren Ursachen ab, von denen die folgenden die wichtigsten sein dürften: 1. Gewisse Arten, Soziationen und Komplextypen können unter den sich ihnen immer ungünstiger gestaltenden Klimaverhältnissen bis zu einer bestimmten Grenze anderen konkurrierenden Arten, Soziationen und Komplextypen im Kampf ums Dasein Widerstand leisten, von dieser Grenze an aber sind sie biotisch schwächer als letztere. 2. Die edaphischen und topographischen Verhältnisse können entweder einen positiven oder einen negativen Einfluss auf die Arten, Soziationen und Komplextypen in ihrem Kampf gegen das sich immer ungünstiger gestaltende Klima ausüben, und da die Veränderungen der edaphischen und topographischen Verhältnisse in der Regel nicht ebenso allmählich wie die Klimaveränderungen geschehen, trägt natürlich auch dieser Umstand dazu bei, die Grenzen der Vegetationsregionen schärfer auszuprägen.

Innerhalb jeder Vegetationsregion dürfte man mit gewissem Recht zwei Gruppen von Soziationen unterscheiden können: 1. klimatische Soziationen; 2. edaphische Soziationen. Die ersterwähnten sind unter den herrschenden Klimaverhältnissen die konkurrenzfähigsten von allen Soziationen; sie bilden meistens nur einen einzigen, riesengrossen, sich netzförmig ausbreitenden und Vertreter fremder Komplextypen einschliessenden Siedlungskomplex, der den grössten Teil der Vegetationsregion einnimmt. Die Anzahl der klimatischen Soziationen ist (wenigstens im Naturzustand) fast immer gering, und in ihrer floristischen Zusammensetzung sowie in ihrem ökologischen Charakter

und in ihrer ökologisch-biologischen Struktur lassen sie entweder eine grosse Übereinstimmung oder wenigstens viele gemeinsame Züge erkennen. Die edaphischen Soziationen sind konkurrenzfähig nur auf Standorten, die in einer oder der anderen Hinsicht edaphisch »extrem« sind; dort bilden sie in der Regel scharf markierte und im Verhältnis zum Totalareal der Vegetationsregion kleine Siedlungskomplexe, die viele Komplextypen vertreten. Die Anzahl der edaphischen Soziationen ist immer gross und in bezug auf ihre floristische Zusammensetzung sowie auf ihren ökologischen Charakter und ihre ökologisch-biologische Struktur weichen sie stark voneinander ab. Es sei beachtet, dass die klimatischen Soziationen einer Vegetationsregion oft in den Nachbarregionen als edaphische Soziationen auftreten.

Indem man die Vegetationsregionen, die übereinstimmende oder entsprechende Komplextypen aufweisen, zusammenfasst, erhält man eine abstrakte Vegetationseinheit, die Verfasser als *Vegetationsstufe* bezeichnen möchte. Handelt es sich um Vegetationsregionen, die floristisch mehr oder weniger eng verwandt sind, so bilden sie eine engere abstrakte Einheit, eine *Lokalestufe*; die Komplextypen zeigen dann meistens eine weitgehende Übereinstimmung. Man findet aber Lokalstufen, die trotz völlig voneinander abweichender Zusammensetzung der Flora dennoch in bezug auf ihren ökologischen Charakter und ihre ökologisch-biologische Struktur nahverwandte Soziationen und durch eine ähnliche Kombinierung derselben auch einander entsprechende Komplextypen besitzen. Alle derartigen Lokalstufen weisen ein mehr oder weniger ähnliches Klima auf und bilden zusammen eine Vegetationsstufe. Es leuchtet ein, dass der »Eigenwert« der Vegetationsregionen noch ausgeprägter ist als derjenige der Siedlungskomplexe. Die hier besprochenen abstrakten Vegetationseinheiten bilden eine zweite Parallelreihe zu der taxonomischen Reihe.

Ist eine Vegetationsregion gross und umfasst sie edaphisch und topographisch voneinander stark abweichende Teile, so dürfte es zweckmässig sein, innerhalb derselben Unterabteilungen, *Vegetationsgebiete*, zu unterscheiden. Solche Vegetationsgebiete können sogar gewisse eigene Komplextypen aufweisen.

Natürlich lassen sich auch Vegetationsabschnitte, die grösser als die Vegetationsregionen sind, aufstellen. In diesem Zusammenhang hat Verfasser jedoch keinen Anlass, auf diese Frage einzugehen.

Das Material und seine Bearbeitung.

Die Felduntersuchungen wurden in folgenden Zeiträumen ausgeführt: 6. VII.—4. VIII. 1927; 4. VII.—9. VIII. 1928; 5. VII.—15. VIII. 1929; 9. VII.—14. VIII. 1930. Insgesamt beläuft sich die Anzahl der während dieser Zeit untersuchten Wiesensiedlungen auf 972.

In den allermeisten Fällen wurde nur die *Zusammensetzung der Vegetation* einer eingehenden Analyse unterzogen. Die dabei benutzte Methode war kurz dargestellt folgende: Aus jeder Siedlung wurde auf einer Probefläche von 25 m² (5 × 5 m) die Reichlichkeit der Gefässpflanzen mittels der Norrlinschen Skala (zuerst publiziert bei Häyrén 1902, S. 172) notiert. Ausser auf derartigen grossen Probeflächen schätzte Verfasser in den Jahren 1928—1930 die Deckung der Arten noch auf 4 (selten auf 2 oder 3) kleineren, 1 m² (1 × 1 m) messenden und innerhalb der grossen Probefläche liegenden Quadraten; eine Ausnahme machten einige artenarme besonders homogene Siedlungen (hauptsächlich rimpfartige Wiesenmoore), in denen keine Kleinquadrate untersucht wurden. Die Moose und Flechten wurden nur auf den grossen Probeflächen, und zwar nur mittels einer summarischen, dreistufigen Skala [1. reichlich (r), 2. zerstreut (z), 3. wenig (w)] notiert. Ihre Gesamtdeckung wurde auf den kleinen und ihre Gesamtreichlichkeit auf den grossen Quadraten aufgezeichnet.

Die Norrlinsche Skala gelangte nicht in ihrer ursprünglichen Form zur Anwendung. Erstens wurden nur die Grade 3—7, und zwar in folgender Definition, benutzt:

3.	Der Abstand zwischen den Individuen	2—5 m
4.	» » » » »	1—2 m
5.	» » » » »	50—100 cm
6.	» » » » »	15—50 cm
7.	» » » » »	2 ¹ / ₂ —15 cm

War es schwierig zu entscheiden, zu welcher Kategorie die Reichlichkeit der Art gehörte, wurden Gradnummern mit + und — Zeichen als Hilfs-

mittel angewendet. Die Bezeichnung 7 + gibt an, dass der Abstand der Individuen weniger als $2\frac{1}{2}$ cm war, die Bezeichnung 3 —, dass nur ein einziges Individuum oder eine einzige Individuengruppe auf der Probestfläche vorhanden war. Den Abstand rechnete Verfasser vom Aussenrande eines Individuums bis zum Aussenrande des nächstliegenden und nicht vom Mittelpunkt zum Mittelpunkt, wie es wohl beim Anwenden der Norrlinschen Skala üblich gewesen ist. Dadurch wurde statt eines Indexes für die Individuendichte ein Index für den Massenanteil der verschiedenen Arten erhalten. — Bei der Bestimmung der Deckung auf den Kleinquadra-ten wurde keine im Voraus bearbeitete Skala benutzt, sondern die direkten Deckungsprozente abgeschätzt.

Auf allen Probestflächen wurden summarische Aufzeichnungen über die Grösse und Fertilität der verschiedenen Arten gemacht. In den Jahren 1929—1930 untersuchte Verfasser die Vitalitätsverhältnisse in 68 Wiesensiedlungen näher:

1) Es wurde die Sprosshöhe folgender auf der Fischerhalbinsel allgemein verbreiteten, typischen Wiesenpflanzen bestimmt: *Deschampsia caespitosa*, *Festuca ovina*, *Polygonum viviparum*, *Rumex acetosa*, *Trollius*, *Ranunculus acris*, *Filipendula ulmaria*, *Alchemilla vulgaris*, *Geranium silvaticum*, *Viola biflora*, *Solidago* und *Saussurea*. Es wurden 15—20 fertile und ebenso viele sterile Sprosse gemessen. Beim Messen wurden nur nach dem Augenmass für die jeweilige Siedlung »normalgrosse« Individuen berücksichtigt.

2) Um die Blattgrösse der eben erwähnten typischen Wiesenpflanzen zu bestimmen, wurden nach dem Augenmass für die jeweilige Siedlung »normalgrosse« Basalblätter gesammelt und gepresst.

3) Mittels einer summarischen Skala (cpp, cp, st cp, sp, st pc, pc, pcc) wurde die Anzahl der fertilen Sprosse der verschiedenen Arten aufgezeichnet.

4) Auf einer kleinen, 2 dm² messenden Probestfläche wurden die Keimpflanzen der verschiedenen Pflanzen notiert.

Leider war es Verfasser nicht möglich, exakte Untersuchungen über die Standortverhältnisse der analysierten Siedlungen durchzuführen. Es wurden jedesmal so genau wie möglich die Lage (Meereshöhe, Exposition, Neigung und Relief des Standorts) und die Bodenverhältnisse (Gesteinsart, Mineralboden, Dicke und Beschaffenheit der Humus- bzw. Torfschicht, Bodenfeuchtigkeit) ermittelt. Nach allen ihm zur Verfügung stehenden Mitteln versuchte Verfasser sich eine Vorstellung über folgende Umstände zu bilden: 1) wie windausgesetzt ist der Standort?; 2) wie dick ist die winterliche Schneedecke, und wann schmilzt sie ab?;

3) werden die Siedlungen im Frühling überschwemmt und sedimentiert und wie intensiv?; 4) werden die Siedlungen vom Meereswasser überspült oder bespritzt, wie oft und wie intensiv?; 5) wie kalk- und nährstoffreich ist der Standboden?; 6) ist das Bodenwasser bzw. Oberflächenwasser fließend oder stagniert es?; 7) liegen die Siedlungen eventuell im Wirkungsbereich einer Quelle? Die schwierige Arbeit wurde natürlich dadurch sehr erleichtert, dass es in erster Linie wichtig war, nur die gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen Pflanzengesellschaften klarzulegen, wogegen es weniger wichtig erschien, exakte Daten über das Verhalten der jeweiligen Siedlung zu ermitteln. Dabei leisteten allerlei an Ort und Stelle flüchtig gemachte Kartenskizzen, Vegetationsprofile und Zeichnungen gute Hilfe. Über die Punkte 3—4 erhielt Verfasser viele aufschlussreiche Angaben von den Ortskundigen.

Um ein möglichst klares Bild über die Zusammensetzung und die Standortsansprüche der Wiesen und wiesenartigen Pflanzengesellschaften sowie über den ökologischen Charakter der Wiesenpflanzen zu erhalten, war es nötig, auch die »nichtwiesenartigen« Pflanzengesellschaften zu berücksichtigen. Zu diesem Zweck sammelte Verfasser eine grössere Anzahl flüchtiger Vegetations- und Standortbeschreibungen aus den letzterwähnten Gesellschaften. Besondere Aufmerksamkeit wurde dem Einfluss der Kultur auf die Wiesenvegetation (Rodung, Heumahd, Düngung usw.) sowie dem Vorkommen der Wiesenpflanzen auf völlig natürlichen und auf mehr oder weniger kulturbeeinflussten Standorten zugewandt.

Im folgenden wird der grösste Teil des bei den Feldarbeiten gesammelten Primärmaterials über die floristische Zusammensetzung der Vegetation in den analysierten Siedlungen unverkürzt in Tabellenform wiedergegeben. Bezüglich dieser Tabellen sei folgendes beachtet.

In der ersten Kolumne von links enthält eine Tabelle wie üblich die Pflanzennamen. Die jeweils in Frage kommenden Arten sind von oben nach unten in folgende 6 Gruppen eingeteilt: 1. Gräser. 2. Kräuter. 3. Zwergsträucher sowie, kleinwüchsige, oft fast zwergstrauchartige Individuen und niedrige Schösslinge von Sträuchern. 4. Laubmoose. 5. Lebermoose. 6. Flechten. In jeder Gruppe sind die Arten systematisch geordnet. Dabei wie auch bezüglich der Nomenklatur sind folgende Arbeiten benutzt worden: über die Gefässkryptogamen *H o l m b e r g* (1922), die Phanerogamen *L i n d m a n* (1926)¹ [oder wenn die Art bei *L i n d m a n* fehlt,

¹ Bemerkungen: In Gruppe 3 (Kräuter) sind zuerst die Gefässkryptogamen, dann die Dikotyledonen und zum Schluss die Monokotyledonen erwähnt worden. Folgende Arten sind kollektiv aufgefasst: *Carex salina* (mehrere Formen; *C. subspathacea*, die sich

Hiitonen (1933)¹], die Laubmoose Brotherus (1923), die Torfmoose Roth (1906), die Lebermoose² Buch (1936), die Strauch- und Laubflechten Magnusson (1929), die Krustenflechten das System und die Nomenklatur von Dr. Veli Räsänen.

Nach der Kolumne mit den Pflanzennamen folgen in den Tabellen zuerst die Analysenresultate aus den Grossquadraten (25 m²) und dann diejenigen aus den Kleinquadraten (1 m²); alle aus ein und derselben Siedlung stammenden Probeflächen (Gross- und Kleinquadrate) sind mit denselben griechischen Ziffern versehen. Sind von einer Soziation bzw. Variante mehr als 10 Probeflächen (entweder Gross- oder Kleinquadrate) vorhanden, so hat Verfasser für jede Gefässpflanze ihre Konstanzprozent (K_{25} , K_1) berechnet und diese in den letzten Spalten wiedergegeben. Wurde dabei eine oder mehrere Siedlungen aus irgendeinem Grunde ausser acht gelassen, so ist immer mitgeteilt, welche Siedlungen berücksichtigt worden sind.

Ferner geben die Tabellen Auskunft über die Anzahl der Gefässpflanzen auf den Probeflächen (sowohl Gross- als auch Kleinquadraten). Es werden Mittelwert (M) und Variationsbreite (V) mitgeteilt, und zwar sogar für solche Soziationen bzw. Varianten, aus denen nur zwei Probeflächen vorliegen. Die Moose und Flechten wurden beim Analysieren der Siedlungen nicht so genau berücksichtigt, als dass ähnliche Werte über sie wiedergegeben werden könnten.

Die meisten Tabellen enthalten nur Vegetationsaufnahmen von einer einzigen Soziation bzw. Variante. Es gibt aber Ausnahmen, und in solchen Fällen werden die auf verschiedene Soziationen bzw. Varianten sich beziehenden Spaltengruppen durch lateinische Ziffern auseinander gehalten.

von den übrigen ökologisch unterscheidet, wird jedoch getrennt behandelt), *Luzula campestris* (*L. frigida* Sam., *L. sudetica* DC.), *Salix glauca* (*S. glauca* L., *S. stipulifera* Flod.), *S. lanata* (*S. lanata* L., *S. glandulifera* Flod.), *Rumex acetosa* (*R. acetosa* L., *R. arifolius* All.), *Euphrasia latifolia* (*E. latifolia* Pursh, *E. minima* Jacq.), *Taraxacum ceratophorum* (sicher mehrere Arten wie *T. Hjeltii* Dahlst., *T. kolaense* Lindb. fil. u.a.), *Drepanocladus fluitans* [*D. fluitans* (L.) Warnst., *D. exannulatus* (Gümb.) Warnst. mit Ausnahme von *Drepanocladus exannulatus* **purpurascens* Mild.]. Die *Alchemilla*-Arten des Gebietes, *A. glomerulans* und *A. acutidens* sind in den Analysen meist nicht getrennt behandelt worden. Bezüglich *Carex marina* vgl. Erlandsson 1937, bezüglich *C. polygama* **alpina* Arno Cajander 1935.

¹ Im J. 1931, als Verfasser die Tabellen fertigmachte, war die Arbeit Hiitonen's noch nicht erschienen. Später konnten in den Tabellen nur noch kleinere Änderungen vorgenommen werden.

² Die mitgebrachten Lebermoosproben sind leider zum grössten Teil noch nicht bestimmt worden.

Das statistische Material, das über die Vitalitätsverhältnisse der verschiedenen Gefässpflanzen in verschiedenen Gesellschaften gesammelt worden ist, wird in dieser Arbeit nicht publiziert. Bei der Beschreibung der Soziationen und Soziationsgruppen ist es indes benutzt worden. Diese Beschreibung befolgt nach Möglichkeit immer ein gleiches Schema: Soziationsgruppen: Teilsiedlungen; 2. Charakteristik der Vegetation; 3. Standortsansprüche der Gruppe; 4. Verhalten der Gruppe zu den früher in der Literatur erwähnten Soziationsgruppen. Soziationen: 1. Verbreitung der Soziation auf der Fischerhalbinsel; 2. Standortsansprüche der Soziation; 3. Ergebnisse der Soziationssynthese; 4. Vegetationsaufnahmen; 5. Verhalten der Soziation zu den früher in der Literatur beschriebenen Soziationen. Es wurde die auf die Vegetation folgender Gebiete sich beziehende Literatur nach Möglichkeit benutzt: Europäisches Arktikum (von Grönland bis nach Novaja Semlja), Finnisch-Lappland und Nordfinland etwa bis nach Oulu und Kajaani im Süden sowie die wärme-klimatisch ungefähr entsprechenden Teile Nordrusslands, Schwedens, Norwegens und der Färöer Inseln. Die Beschaffung der russischen Literatur bereitete leider sehr grosse Schwierigkeiten, und sie konnte daher nur zum Teil berücksichtigt werden.

Übersicht über die Vegetation des Untersuchungsgebietes.

Trotzdem die Wiesen und die wiesenartigen Pflanzengesellschaften auf der Fischerhalbinsel zu ungewöhnlich reichlicher Ausbildung gelangt sind, spielen sie jedoch im Vergleich mit den »nicht wiesenartigen« Gesellschaften im Gesamtbild der Vegetation eine recht bescheidene Rolle. So weit wie in der vorliegenden Arbeit (näher S. 85) aufgefasst, bilden sie auch keine ökologisch oder floristisch einheitliche Gruppe, sondern umfassen viele kleinere Einheiten, von denen jede ihre bestimmten ökologischen und floristischen Beziehungen zu den »nicht wiesenartigen« Vegetationsgruppen des Gebietes aufweist. In Anbetracht des Gesagten scheint eine übersichtliche Darstellung der allgemeinen Vegetationsverhältnisse des Gebietes den richtigen Hintergrund für eine detaillierte Beschreibung der letzterwähnten Gesellschaften zu geben.

Vegetationsregionen.

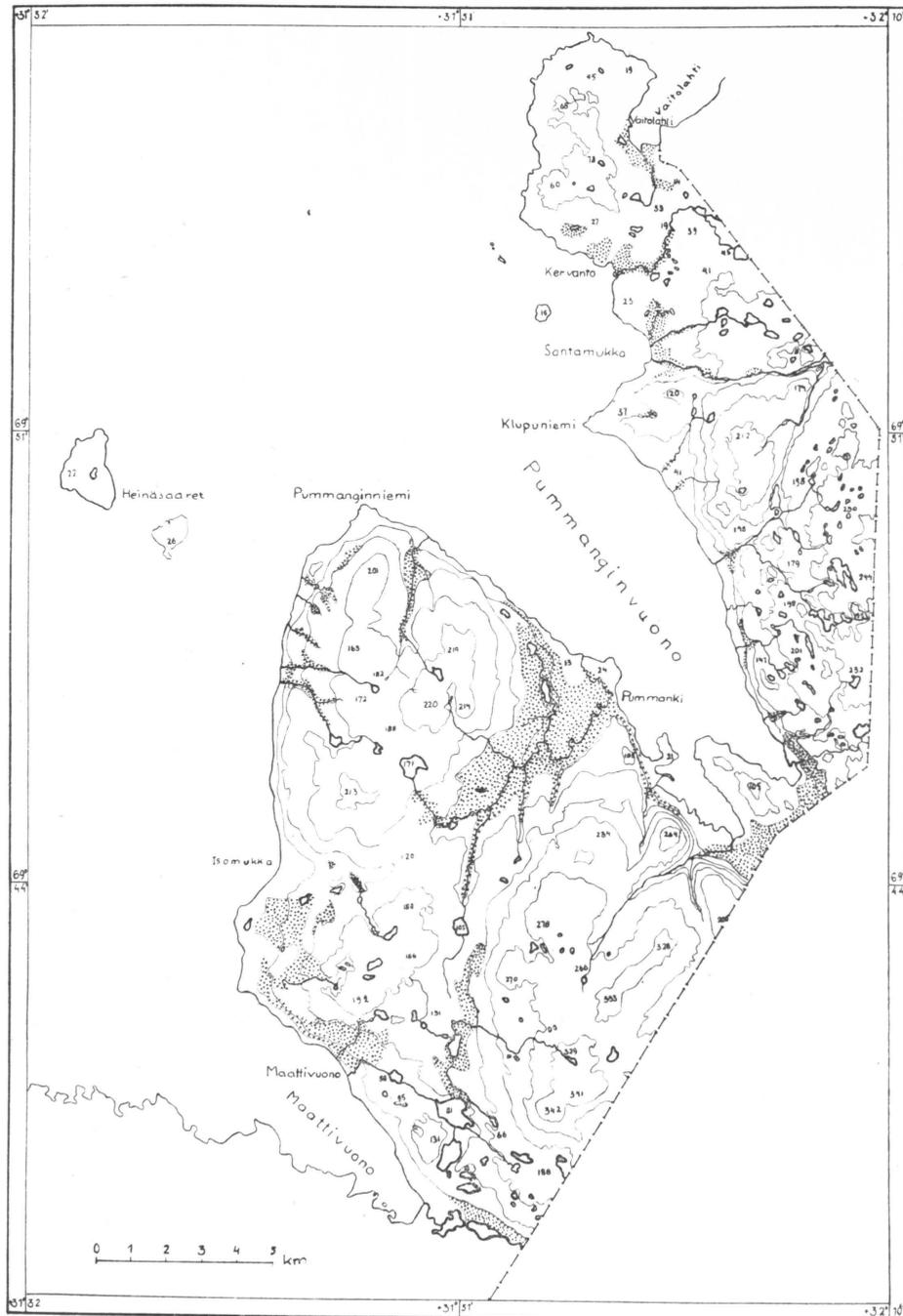
Auf der Fischerhalbinsel lassen sich drei Vegetationsregionen unterscheiden, die dort nicht mit bestimmten Höhenzonen zusammenfallen: die subarktische Region, die arktische Region und die Region des Spätschnees. Das ungleich weiteste Areal nimmt die arktische Region ein. Sie herrscht auf allen Niveaus vom Meeresspiegel bis zu den Scheiteln der niedrigen Fjelde des Gebietes. Die subarktische Region mit ihren »südlich« betonten Gesellschaften kommt zustande durch eine Anzahl isolierter, grösserer oder kleinerer Inseln an den allerschütztesten Stellen unterhalb der 175 m-Isohypse. Die Region des Spätschnees schliesslich weist die geringste Ausdehnung auf, indem sie aus zahlreichen kleinen, inselartigen Flächen auf allen Niveaus besteht; diese Region wird erst im Juli—September schneefrei, weswegen ihre Gesellschaften sich mit einer ganz kurzen Vegetationszeit begnügen müssen.

Klimatische Pflanzengesellschaften.

Subarktische Region.

Als klimatische Pflanzengesellschaften der subarktischen Region gelten *unvermoorte Birkenwälder*. Ihrer *Physiognomie* nach lassen sich die Birkenbestände der Fischerhalbinsel in zwei ohne Grenze ineinander übergehende Typen einteilen. In Beständen mit günstigster Lage entwickeln die mehr oder weniger licht stehenden Birken einen oder noch viel öfter mehrere schlanke, verhältnismässig gerade, höchstens 4—5 m hohe Stämme. Derartige Birkenbestände, die noch gewisse Ansprüche auf den Namen Wald machen können, herrschen (oder herrschten früher) in den subarktischen Gebieten in der Umgebung des Dorfes Maattivuono, am Westabhang der Fjelde Jernoarvi und Sterkoarvi, in den Tälern der Flüsse Pikku-Oudanjoki und Pummanginjoki sowie auf der Landenge Muotkankannas.

Unter der starken Windwirkung haben sich alle exponiert liegenden Bestände zu eigenartigen, 1—3 m hohen Birkendickichten ausgebildet. Die Birken sind zumeist völlig strauchartig, können sich aber auch durch die Bildung eines deutlichen Hauptstammes auszeichnen. Im letzteren Fall steht der an der Basis 10—40 cm messende, knollige, krumme und oft vielfach gewundene Stamm in der Regel aufrecht, entweder fast gerade oder mehr oder weniger schief; nicht selten findet man aber auch Bäume mit einem gleich vom Wurzelhals an horizontal auf dem Boden kriechenden Hauptstamm, dessen Äste vertikal aufgerichtet sind. Die Birken, einerlei ob strauchförmig oder mit einem Hauptstamm versehen, weisen reich verästeltes Zweigwerk auf; die Geäste von Nachbarbäumen verstricken sich fest ineinander und bilden dadurch eine zusammenhängende, grüne und zumeist fast undurchdringliche Laubdecke. Im Winter liegen die Birkendickichte vollständig unter dem Schnee und sind dadurch sowohl gegen die Fröste als insbesondere gegen die austrocknende Wirkung der Winde geschützt. Alle Äste, die sich über die schützende Schneedecke emporheben, laufen Gefahr zu erfrieren und auszutrocknen (vgl. *Kihlman* 1881, S. 83, *Fries* 1913, S. 183 und *A. K. Cajander* 1916, S. 295). In Anbetracht dieser Tatsachen wird es verständlich, dass die Zweige der Birken in einem bestimmten, durch die Oberhöhe der winterlichen Schneedecke markierten Niveau wie mit dem Messer abgeschnitten endigen und dass die Birkendickichte dadurch eine fast ebene Oberfläche erhalten. Seltener gibt es Bestände, in denen die Birken in dem genannten Niveau nicht aufhören, sondern sich in die Richtung der herrschenden



Winden biegen und horizontal weiterwachsen. In den Jahreszeiten, in denen keine Schneedecke vorhanden ist, leistet das Zusammendrängen der Birken und ihr dichtes Laubwerk den Beständen wirksamen Windschutz.

Da der Boden auf den Standorten der Birkendickichte nur selten eben ist, die Schneedecke aber im Winter diese Unebenheiten fast völlig verschwinden lässt, erreichen die Bestände nur selten einen grösseren Umfang und ändert sich ihre Physiognomie unaufhörlich von Stelle zu Stelle. In den geschütztesten Vertiefungen sind die Birken am höchsten und erinnert der Bestand oft sehr an die oben erwähnten »Birkenwälder«. Je höher gelegen und je mehr windausgesetzt der Standort, desto niedriger die Bäume, bis sie auf den am meisten exponierten Stellen fast zwergstrauchartig sind oder auch völlig fehlen. Die umfangreichsten Birkendickichte kommen in Valasniemi und Matalaniemi, nördlich vom Dorfe Maattivuono vor, wo sie insgesamt mehrere Quadratkilometer einnehmen. Verhältnismässig grosse Areale bedecken sie (oder bedeckten sie früher) auf der Landenge Maattimuotka, auf dem Westabhang des Fjeldes Pummanginniemen tunturi, in Niittymukka und Santamukka sowie in der Umgebung der Dörfer Kervanto und Vaitolahti. Kleine Bestände findet man des weiteren vielerorts auf den Klinthalden und in den Tälern vieler Flüsse (vgl. die Karte 4).

Von einer Obergrenze der Birkenwälder kann auf der Fischerhalbinsel eigentlich nicht die Rede sein. Auf dem Fjelde Sterkkoavi steigen die Bestände bis in eine Höhe von 175 m, auf den Fjelden Kalnjargoavi und Nujakantunturi bis 150 m hoch. Im übrigen liegen die höchsten Vorkommen zwischen den Isohypsen von 75 und 125 m. Überall zeigen diese Pionierbestände den Charakter eines Birkendickichts und sind in der Regel ganz fragmentarisch, oft nur aus einigen wenigen Individuen bestehend. Sie treten in Bachravinen, zwischen Steinblöcken usw. auf, und die Form der Birken passt sich den Forderungen der Orographie höchst geschmeidig an.

Verfasser unterscheidet im Untersuchungsgebiet sechs auf normalem Mineralboden vorkommende Birkenwaldsoziationen (hier = Waldtypen), die eine fortlaufende Serie von dürrtigen Birkenheiden zu üppigen Birkenhainen bilden, eine Reihe, deren Glieder immer grössere

Karte 4. Die Höhenverhältnisse des Untersuchungsgebietes und die Verteilung der inselartig zersplitterten subarktischen Region (punktiert). Höhenunterschied zwischen den Isohypsen 50 m.

Ansprüche an den Nährstoff- und Kalkreichtum, an die Bodenfeuchtigkeit sowie an den Schneeschutz im Winter stellen: *Empetrum nigrum*-Heide → *Empetrum nigrum* — *Vaccinium myrtillus*-Heide → *Vaccinium myrtillus*-Heide → *Vaccinium myrtillus*—*Dryopteris Linnaeana*-Heide → *Dryopteris Linnaeana* — *Geranium silvaticum*-Hain → *Geranium silvaticum* — *Trollius europaeus*-Hain.

Empetrum nigrum-Heide.¹ In der niedrigen, zusammenhängenden und dichten Feldschicht dominiert die Nennart deutlich. Von den übrigen Zwergsträuchern ist *Vaccinium vitis idaea* zumeist reichlich vorhanden, spielt aber physiognomisch gar keine Rolle, *V. myrtillus* tritt spärlich auf oder fehlt noch häufiger völlig. Unter den krautigen Feldschichtkomponenten erreichen *Deschampsia flexuosa* und *Cornus suecica* oft eine gewisse Bedeutung; alle übrigen (*Lycopodium annotinum*, *Trientalis*, *Pedicularis lapponica*, *Linnaea*, *Solidago* u.a.) sind selten und immer nur vereinzelt vorkommend. Die gut ausgebildete Bodenschicht besteht vor allem aus Laubmoosen (*Dicranum fuscescens*, *D. scoparium*, *D. elongatum*, *Pleurozium*, *Hylocomium proliferum*). Daneben spielen aber auch Lebermoose und Flechten (*Cetraria islandica*, *C. nivalis*, *Cladonia silvatica*, *C. rangiferina*, *Nephroma arcticum* u.a.) eine recht grosse Rolle. — Auf den Sandfeldern im Tal des Flusses Pummanginjoki bedeckt diese Soziation stellenweise erhebliche Flächen, anderswo bildet sie dagegen nur Kleinsiedlungen. Birkendickichte, die hierher gehören, sind selten.

Empetrum nigrum—*Vaccinium myrtillus*-Heide.² In der Feldschicht dominiert immer noch *Empetrum*, *Vaccinium vitis idaea* ist von geringer Bedeutung, *V. myrtillus* dagegen immer reichlich vorhanden. *Cornus suecica* kann der letztgenannten Art gleichkommen, und auch im übrigen ist die Gräser- und Kräutervegetation sowohl arten- als auch individuenreicher als in der vorigen Soziation (neben den oben erwähnten oft spärlich vorkommend sind u.a. *Dryopteris Linnaeana*, *Equisetum silvaticum*, *Chamaenerium*, *Pyrola secunda*, *Melampyrum pratense* und *M. silvaticum*). Die Zusammensetzung der Bodenschicht ist derjenigen der *Empetrum nigrum*-Heide ähnlich, nur sind die Flechten von geringerer Bedeutung. — Häufiger als die vorige Soziation; Bestände vom Charakter eines Birkendickichts selten.

¹ Unter den von K u j a l a (1929) für das Binnenland von Petsamo aufgestellten Birkenwaldtypen findet man keinen, der mit den *Empetrum nigrum*-Heiden der Fischerhalbinsel identisch oder verwandt wäre.

² Ersetzt unter den maritimen Verhältnissen der Fischerhalbinsel den »*Vaccinium-Empetrum-Myrtillus-Cladina*-Typ» K u j a l a s (1929, S. 44—47).

Vaccinium myrtillus-Heide.¹ In der Feldschicht dominiert die Nennart zumeist deutlich und weist eine grössere Vitalität auf als in der vorigen Soziation. *Empetrum* dürfte zwar auf jedem Quadratmeter zu finden sein, deckt aber in der Regel nur schwach. *Vaccinium vitis idaea* wie in der vorigen Soziation. *Cornus suecica* tritt immer reichlich auf und kann sich mit der Nennart an Bedeutung messen, ja sogar dieser überlegen sein. Auch *Deschampsia flexuosa* spielt oft eine hervorragende Rolle. Neben den oligotrophen Gräsern und Kräutern der vorigen Soziationen findet man dann und wann auch einige anspruchsvollere Arten (*Calamagrostis purpurea*, *Rubus saxatilis*, *Geranium silvaticum*), allerdings stets nur als vereinzelt Individuen von geringer Vitalität. *Hylocomium proliferum* ist fast immer die wichtigste Komponente der Bodenschicht; *Pleurozium* und vor allem die *Dicranum*-Arten sind von geringerer Bedeutung. Die Flechten fehlen. — *Vaccinium myrtillus*-Heide dürfte die am meisten verbreitete Birkenwaldsoziation der Fischerhalbinsel darstellen. Birken-dickichte dieser Art sind recht häufig.

Vaccinium myrtillus — *Dryopteris Linnaeana*-Heide.² Ausser *Vaccinium vitis idaea* entbehrt auch *Empetrum* aller Bedeutung, dagegen ist *Vaccinium myrtillus* immer noch reichlich vorhanden. Ebenso wichtig, zuweilen sogar wichtiger als diese letzterwähnte Art sind *Deschampsia flexuosa*, *Dryopteris Linnaeana* und *Cornus suecica*. Der Anteil der anspruchsvolleren Gräser und Kräuter (*Calamagrostis purpurea*, *Dryopteris austriaca*, *Trollius*, *Ranunculus acris*, *Rubus saxatilis*, *Geranium silvaticum*, *Viola biflora* u.a.) grösser als in der *Vaccinium myrtillus*-Heide. Die Bodenschicht nicht völlig geschlossen. Es fehlen die Flechten und die *Dicranum*-Arten, zumeist auch *Pleurozium*, statt dessen spielen oft anspruchsvollere Arten wie *Drepanocladus uncinatus*, *Brachythecium reflexum* und *Rhytidiadelphus calvescens* eine hervorragende Rolle. — Seltener als die vorhergehende Soziation.

Dryopteris Linnaeana — *Geranium silvaticum*-Hain.³ *Vaccinium myrtillus* schwachdeckend, sonstige Zwergsträucher fehlen zumeist völlig. Die Feldschicht besteht teils aus oligotrophen (**Deschampsia flexuosa*, **Dryopteris Linnaeana*, *D. Phegopteris*, *Lycopodium annotinum*, **Cornus suecica*, *Trientalis*, *Melampyrum*-Arten, **Solidago* u.a.), teils aus eutrophen Gräsern und Kräutern (*Anthoxanthum*, **Deschampsia caespitosa*, *Rumex acetosa*, **Trollius*, *Ranunculus acris*, *Rubus saxatilis*,

¹ Entspricht dem »*Cornus-Myrtillus*-Typ» K u j a l a s (1929, S. 47—51).

² Entspricht dem »*Dryopteris-Myrtillus*-Typ» K u j a l a s (1929, S. 51—52.)

³ Entspricht dem »*Geranium-Myrtillus*-Typ» K u j a l a s (1929, S. 52—54).

Filipendula ulmaria, *Alchemilla acutidens*, *A. glomerulans*, *Geranium silvaticum*, **Viola biflora*, *Gnaphalium norvegicum*, **Cirsium heterophyllum* u.a.). Als vorherrschende Komponente tritt *Geranium* auf; die wichtigsten von den übrigen sind oben mit *versehen. In der mangelhaft entwickelten Bodenschicht dominiert *Brachythecium reflexum* entweder allein oder zusammen mit *Drepanocladus uncinatus*. — Eine häufige Soziation sowohl in den »Birkenwäldern« als auch in den Birkendickichten.

Geranium silvaticum — *Trollius europaeus*-Hain.¹ Das oligotrophe Arzenelement spielt eine völlig untergeordnete Rolle. In der üppigen Feldschicht dominieren anspruchsvolle Gräser und Kräuter, die eine grössere Vitalität als in der vorhergehenden Soziation aufweisen und mit ihren bunten Blumen den Beständen oft eine entzückende Farbenpracht verleihen. *Geranium silvaticum* dominiert in der Regel auch in diesen Hainen. Weitere wichtige Feldschichtkomponenten sind: *Anthoxanthum*, *Calamagrostis purpurea*, *Deschampsia caespitosa*, *Equisetum pratense*, *Rumex acetosa*, *Polygonum viviparum*, *Trollius*, *Ranunculus acris*, *Parnassia*, *Rubus saxatilis*, *Filipendula ulmaria*, *Alchemilla acutidens*, *A. glomerulans*, *Viola biflora*, *Solidago*, *Gnaphalium norvegicum* und *Cirsium heterophyllum*. In der lückenhaften Bodenschicht findet man neben der Dominante, *Brachythecium reflexum*, oft reichlich *B. salebrosum*, *Bryum ventricosum*, *Rhodobryum*, *Mnium affine*, *Drepanocladus uncinatus* und *Brachythecium calvescens*. — Ebenso häufig wie die vorhergehende Soziation.

Es sei noch erwähnt, dass Verfasser ein paarmal üppige Birkenhaine mit *Athyrium Filix femina* als dominierender Feldschichtkomponente beobachtet hat². Die Soziation beansprucht eine grössere Bodenfeuchtigkeit als die vorige ist aber wahrscheinlich mit einem geringeren Kalkreichtum im Substrat zufrieden als diese.

Das auch im Naturzustand begrenzte Areal der Birkenwälder ist, wie früher schon erwähnt, durch die Menschentätigkeit stark reduziert worden. Weite Flächen wurden vollständig kahlgehauen, stellenweise hat man sogar die Baumstubben mit allen ihren Wurzeln ausgerodet. Da die Birke sich unter den ungünstigen Klimaverhältnissen der Fischerhalbinsel nur schwer oder gar nicht verjüngt und jedenfalls äusserst langsam wächst, haben sich diese abgeholzten Flächen nur teilweise wieder bewaldet; in vielen Fällen liessen die Einwohner die etwa aufgewachsene Verjüngung nicht einmal eine Höhe von 1—2 m erreichen, ehe sie wieder abgehauen wurde. Auf den mitten in Birkenwald gerodeten Wiesenflächen

¹ Entspricht dem »*Geranium*-Typ« Kujalas (1929, S. 54—56).

² Entsprechen dem »*Filices-Geranium*-Typ« Kujalas (1929, S. 57—59).

wird der Neuwuchs der Birke durch Heumahd verhindert; da des weiteren die Wiesen natürlich aus möglichst produktiven Wäldern gerodet worden sind, hat offenbar in vielen Fällen die üppige Feldschichtvegetation den Birkenpflanzen Schwierigkeiten bereitet.

Zur Zeit sind alle subarktischen Birkenbestände nördlich vom Flusse Syväjoki fast völlig vernichtet; nur stellenweise kommen kleine Birkengruppe vor.¹ Dasselbe gilt für die Birkenwälder auf der Landenge Muotkankannas² und im Tal des Flusses Pikku-Oudanjoki.³ Weite offene Flächen findet man ferner in der Umgebung der Dörfer Maattivuono und Pummanki⁴ sowie kleinere ähnliche in fast allen Birkenwaldinseln des Gebietes.

Vom Standpunkt der vorliegenden Untersuchung sind die durch Rodung entstandenen subarktischen Wiesen von Wichtigkeit und zwar in diesem Zusammenhang diejenigen Wiesen, die sich aus den oben beschriebenen Birkenwaldsoziationen entwickelt haben. Die fraglichen Wiesengesellschaften lassen sich in eine ähnliche fortlaufende Serie wie die Birkenwaldsoziationen einreihen, in eine Reihe, deren Glieder immer grössere Ansprüche auf die allseitige Günstigkeit des Standortes machen: subarktische *Festuca ovina*-Wiese (näher S. 88) → subarktische *Polygonum viviparum*-Wiese (S. 92) → *Trollius europaeus*—*Polygonum viviparum*-Wiese (S. 135) → *Alchemilla vulgaris*—*Trollius europaeus*-Wiese (S. 144) → *Geranium silvaticum*—*Deschampsia caespitosa*-Wiese (S. 229). Wie sich die einzelnen Wiesensoziationen zu den einzelnen Birkenwaldsoziationen verhalten, ist unergründet geblieben.

¹ In Vaitolahti breitete sich früher ein wohlentwickelter Birkenwald aus, der sowohl Zaun- als Brennholz lieferte; der Name Vaitolahti rührt von den lappischen Wort Aidegohppe her, das »Zaunbucht« bedeutet (Tanner 1927, S. 15). Nach Aussage der ältesten Bewohner von Kervanto waren bedeutende Flächen in der Umgebung des Dorfes, in Santamukka und Niittymukka sowie in den Tälern der Flüsse Santamukanjoki und Syväjoki, noch in den 1880er Jahren bewaldet.

² Im J. 1867 fand der norwegische Forscher Fries hier noch einen ziemlich üppigen Birkenwald (Ervasti 1884, S. 115—116).

³ Das Wort »outa« bedeutet Wald. Das Flusstal war vor einer Generation dicht bewaldet (Tanner 1927, S. 13). Davon zeugen die grossen Baumstubben, die man noch heute hier wie auch auf vielen anderen, früher mit Birken bewachsenen Flächen findet.

⁴ Im J. 1868 war der Wald in Pummanki nach den Angaben vom Fischer Regina so dicht, dass man von dem einen Ende des Dorfes nicht die Häuser am anderen Ende sehen konnte. Der Wald war völlig geradstämmig und erreichte teilweise eine Höhe von 9—10 m.

Arktische Region.

In der waldlosen arktischen Region haben die Winde in allen Jahreszeiten, und zwar besonders im Winter, einen viel freieren Spielraum als in der subarktischen Region, was wieder zur Folge hat, dass die Dicke der winterlichen Schneebedeckung hier in sehr weiten Grenzen variiert. Während nämlich die Winde die am meisten exponierten Stellen völlig oder fast völlig blosslegen, häufen sie in Tälern und Schluchten, in Bachravinen und an geschützten Abhängen mächtige Schneehaufen an. Soweit der Schnee im Frühling auf den Standorten nicht allzu lange liegenbleibt, hat er allein eine günstige Wirkung auf die Pflanzen, indem er sie sowohl gegen Winde als auch gegen Fröste wirksam schützt. Apert sich die Standorte dagegen erst spät im Sommer, so wird die den Pflanzen zur Verfügung stehende Vegetationsperiode wesentlich verkürzt; infolgedessen räumen die Pflanzengesellschaften der arktischen Region ihren Platz denjenigen der Region des Spätschnees.

Die zentralste und weitaus wichtigste unter den klimatischen Pflanzengesellschaften der arktischen Region stellt die moosreiche *Empetrum nigrum*-Tundra¹ dar. Sie herrscht überall an den Stellen, an den der verhältnismässig nährstoff- und kalkarme Mineralboden von einer dünnen Rohhumusschicht bedeckt ist, die aber schon früh ausapern. Die Nennart der Soziation bildet eine niedrige und dichte Feldschicht, die weiten Flächen des Untersuchungsgebietes einen etwas ins Braune spielenden dunkelgrünen Farbton verleiht. Der oligotrophe Begleitartenbestand umfasst mehr oder weniger reichliche Zwergsträucher (*Betula nana*, *Vaccinium vitis idaea*, *Arctostaphylos alpina*) sowie vereinzelt Gräser (*Deschampsia flexuosa*, *Carex ridiga*) und Kräuter (*Cornus suecica*, *Trientalis*, *Pedicularis lapponica*, *Linnaea*, *Solidago*). In der zusammenhängenden Bodenschicht dominiert *Dicranum fuscescens*, *D. scoparium*, *Pleurozium*, *Hylocomium proliferum*. Die Lebermoose sind durch mehrere, oft wiederkehrende Arten vertreten, die Flechten (*Cetraria islandica*, *C. nivalis*, *Cladonia silvatica*, *C. rangiferina*, *Nephroma arcticum*) dagegen spielen eine äusserst geringe Rolle. Unweit der Meeresufer findet man oft Siedlungen mit sehr dichter, fast ausschliesslich von *Empetrum* gebildeter Feldschicht und ganz mangelhaft entwickelter Bodenschicht.

An Stellen, wo der Nährstoff- und Kalkreichtum der Unterlage etwas

¹ Eine maritim betonte Gesellschaft, die von Kalliola (1932, S. 37—38; 1939, S. 201—208) und Söyrinki (1938, S. 32) unter den Namen »*Empetrum*-Heide» und »moosreiche *Empetrum*-Soziation» aus Finnisch-Lappland beschrieben worden ist. Hinsichtlich der skandinavischen Literatur wird in dieser kurzen Übersicht auf die genannten Arbeiten hingewiesen.

grösser ist, wird die oben beschriebene Soziation durch eine nahe verwandte, artenreiche *Empetrum nigrum*-Tundra¹ ersetzt. Die Feldschicht ist gräser- und kräuterreicher und umfasst neben oligotrophen Rohhumusarten mehrere anspruchsvollere und schwach kalkholde Arten (*Festuca ovina*, *Carex vaginata*, *Equisetum pratense*, *Polygonum viviparum*, *Dianthus superbus*, *Rubus saxatilis*, *Astragalus alpinus*, *Oxytropis campestris*, *Vicia cracca*, *Saussurea* u.a.). In der Bodenschicht dominiert zumeist *Hylocomium proliferum*. Die Soziation ist in allen Teilen der Fischerhalbinsel häufig, nimmt aber in der Regel nur kleine Flächen ein.

Auf sehr nährstoff- und kalkreicher Unterlage weicht die artenreiche *Empetrum nigrum*-Tundra ihrerseits vor der *Dryas octopetala*-Tundra². Auch in dieser Soziation kann *Empetrum* fast ebenso reichlich wie die Nennart auftreten, *Salix reticulata* ist häufig, *Arctostaphylos alpinus* und *Vaccinium uliginosum* spielen eine grössere Rolle als in den bis jetzt besprochenen Gesellschaften. Die krautigen Feldschichtkomponenten können sich in ihrer Bedeutung fast mit den Zwergsträuchern messen. Die allermeisten, und zwar die wichtigsten Arten sind kalkholde bis kalkstete Xerophyten oder Xero-Mesophyten (*Festuca ovina*, *Carex rigida*, *C. capillaris*, *C. vaginata*, *C. atrata*, *Luzula spicata*, *Equisetum pratense*, *Selaginella*, *Polygonum viviparum*, *Silene acaulis*, *Thalictrum alpinum*, *Parnassia*, *Potentilla Crantzii*, *Astragalus alpinus*, *Oxytropis campestris*, *Vicia cracca*, *Pyrola rotundifolia*, *Euphrasia latifolia*, *Solidago*, *Achillea millefolium*, *Saussurea*, *Tofieldia palustris*, *Leuchorchis* u.a.), doch findet man vereinzelt auch echte Mesophyten (*Trollius*, *Alchemilla acutidens*, *Viola biflora*). Die Bodenschicht ist von Laubmoosen (*Ditrichum flexicaule*, *Tortula tortuosa*, *T. fragilis*, *Hylocomium proliferum*) gebildet; Flechten (*Cetraria islandica*, *C. nivalis*, *C. cucullata*, *Cladonia silvatica* u.a.) sind fast ohne Bedeutung. Die *Dryas octopetala*-Tundra ist seltener als die vorhergehende Soziation und bedeckt wie diese nur selten grössere Flächen.

Auf sehr windexponierten Anhöhen und Fjeldrücken, die im Winter nur wenig schneebedeckt sind und sich schon sehr frühzeitig ausapern, tritt an Stelle der moosreichen *Empetrum nigrum*-Tundra die halboffene *Empetrum nigrum*-Tundra³ auf. Die Feldschicht,

¹ Vgl. Kalliola 1939, S. 207.

² Entspricht der »*Dryas*-Heide» und der »artenreichen *Dryas*-Soziation» von Kalliola (1932, S. 22—24; 1939, S. 120—128) und Söyrinki (1939, S. 32—34).

³ Entspricht der »*Cetraria nivalis*-*Alectoria*-Heide» und der »flechtenreichen *Dia pensia-Loiseleuria-Empetrum*-Soziation» von Kalliola (1932, S. 31—35; 1939, S. 175—185) und Söyrinki (1938, S. 28—30).

die hauptsächlich aus gesonderten Zwergstrauchflecken mit oft starker Winderosion besteht, erreicht zumeist nur eine Gesamtbedeckung von 40—50 %. Neben der Nennart spielen *Betula nana*, *Loiseleuria*, *Arctostaphylus alpina* und *Diapensia* die grösste Rolle. Zwischen und in den Zwergstrauchflecken findet man vereinzelt oligotrophe und xerophile Gräser: *Carex rigida*, *Juncus trifidus*, *Luzula confusa*. Die Bodenschicht, in aller Hauptsache aus Flechten (*Alectoria ochroleuca*, *A. nigricans*, *A. divergens*, *Cetraria nivalis*, *C. cucullata*, *Ochrolechia tartarea*, *Sphaerophorus fragilis*, *S. coralloides* u.a.) bestehend, ist sehr schwach ausgebildet; überall tritt der humuslose, nackte Verwitterungskies frei zutage. Die Siedlungen, die die artenreiche *Empetrum nigrum*-Tundra an stark windexponierten Stellen ersetzen, unterscheiden sich von den eben beschriebenen fast nur durch die etwas grössere Bedeutung der krautigen Feldschichtkomponenten (charakteristische Arten vor allem: *Festuca ovina*, *Luzula spicata*, *Oxytropis campestris* und *Campanula rotundifolia*). Sowohl die artenarmen als die artenreichen Siedlungen der halboffenen *Empetrum nigrum*-Tundra sind auf der Fischerhalbinsel verbreitet und können beträchtliche Areale einnehmen.

Ein paarmal hat Verfasser eine schwache Andeutung zu einer *Cetraria nivalis*-reichen *Empetrum nigrum*-Tundra¹ angetroffen, die ökologisch gewissermassen den Übergang von der moosreichen zu der halboffenen *Empetrum nigrum*-Tundra zu vermitteln schien.

Die windharte Ersatzgesellschaft für die moosreiche *Dryas octopetala*-Tundra ist die halboffene *Dryas octopetala*-Tundra.² Im Bau sowohl der Feld- als auch der Bodenschicht erinnert sie sehr an die entsprechende azidiphile Soziation. Auch in floristischer Hinsicht lassen sich viele Ähnlichkeiten feststellen. Unter den Zwergsträuchern spielt die Nennart immer die grösste Rolle, die übrigen können sogar fehlen. Der Gräser- und Kräuterbestand ist gekennzeichnet durch das allerdings spärliche Auftreten von Arten wie *Carex rupestris*, *Viscaria alpina*, *Silene acaulis*, *Saxifraga oppositifolia*, *Euphrasia latifolia* u.a. Die Soziation ist auf der Fischerhalbinsel häufiger als die moosreiche *Dryas octopetala*-Tundra und kann sogar weite Flächen bedecken.

An Stellen, die etwas mehr windexponiert als die Standorte der moosreichen, bei weitem aber nicht so extrem wie diejenigen der halboffenen

¹ Entspricht der »*Cetraria nivalis*-Heide« und der »*Empetrum-Cetraria nivalis*-Soziation« von Kalliola (1932, S. 29—31; 1939, S. 185—193) und Söyrinki (1938, S. 26—28).

² Entspricht der »*Dryas-Alectoria-Cetraria nivalis*-Soziation« von Kalliola (1939, S. 129—131).

Dryas octopetala-Tundra sind, begegnet man vielerorts im Untersuchungsgebiet kleinen xerophilen *Carex rupestris*-Wiesen (näher S. 290). In flachen, humusarmen Senken inmitten der moosreichen *Dryas octopetala*-Tundra bzw. *Carex rupestris*-Wiese, die nach der Schneeschmelze sehr feucht sind, später im Sommer aber stark austrocknen, findet man oft eigenartige, artenreiche *Scirpus austriacus*-Wiesen (S. 296).

Eine der wichtigsten Gesellschaften der arktischen Region stellt die moosreiche *Vaccinium myrtillus*-Tundra¹ dar. Ihre Standortsansprüche stimmen in der Hauptsache mit denjenigen der moosreichen *Empetrum nigrum*-Tundra überein, doch setzt sie eine etwas länger ausdauernde Schneebedeckung voraus. Sie kommt daher als verhältnismässig kleine, oft schmal zonenförmige Siedlungen auf geschützten Hängen oder in Vertiefungen inmitten der moosreichen *Empetrum nigrum*-Tundra vor. Die Feldschicht ist völlig geschlossen, von der Nennart, unter mehr oder weniger reichlicher Beibemengung von *Betula nana*, *Empetrum* und *Vaccinium vitis idaea*, gebildet. Die wichtigsten krautigen Komponenten sind dieselben wie in der moosreichen *Empetrum nigrum*-Tundra; sie (vor allem *Deschampsia flexuosa* und *Cornus suecica*) spielen aber in der jetzt in Frage stehenden Soziation eine erheblich grössere Rolle. Charakteristisch, aber seltener und in der Regel nur spärlich auftretende Arten sind: *Anthoxanthum*, *Calamagrostis purpurea*, *Dryopteris Linnaeana*, *D. Phegopteris*, *Lycopodium alpinum*, *L. annotinum*, *L. clavatum*, *Rumex acetosa* und *Pyrola minor*. Die Bodenschicht unterscheidet sich nur wenig von derjenigen der moosreichen *Empetrum nigrum*-Tundra, doch sind die Flechten zumeist fast ohne Bedeutung.

Der eben beschriebenen Gesellschaft sowohl ökologisch als auch floristisch nahe verwandt ist die moosreiche *Betula nana*-Tundra², die auf der Fischerhalbinsel nur stellenweise zu finden ist und im Gesamtbild der Vegetation gar keine Rolle spielt. Diese Gesellschaft fordert eine noch geschütztere Lage als die *Vaccinium myrtillus*-Tundra. Im Gegensatz zu den bisher besprochenen Tundratypen wächst die Nennart hier mehr oder weniger aufrecht und kann eine Höhe von 40—60 cm erreichen.

Die der moosreichen *Vaccinium myrtillus*-Tundra entsprechende kalkliebende Gesellschaft ist die im Untersuchungsgebiet seltene und nur

¹ Entspricht der »*Empetrum-Vaccinium myrtillus*-Heide«, der »*Myrtillus*-Heide« und der »moosreichen *Empetrum-Myrtillus*-Soziation« von Kalliola (1932, S. 35—37; 1939, S. 218—226) und Söyrinki (1938, S. 30—32).

² Entspricht dem »moosreichen *Betula nana*-Gebüsch«, dem »*Betula nana*-Gebüsch« und der »*Betula nana-Hylocomium proliferum-Pleurozium*-Soziation« von Kalliola (1932, S. 39—41; 1939, S. 228—233) und Söyrinki (1938, S. 43—44).

kleine Flächen einnehmende moosreiche *Salix reticulata*-Tundra.¹ Mit Ausnahme der Nennart spielen die übrigen Zwergsträucher in der Feldschicht eine geringe Rolle, dagegen ist die Bedeutung der krautigen Komponenten noch grösser als in der moosreichen *Dryas octopetala*-Tundra. Die Soziation macht daher einen bedeutend wiesenähnlicheren Eindruck als die letztgenannte Gesellschaft und nähert sich stark den kalkliebenden, trockenen Echtwiesen der arktischen Region (*Festuca ovina*-, *Polygonum viviparum*- und *Silene acaulis*-Wiesen).

Im Gegensatz zu den bisher besprochenen Tundragesellschaften fordern alle arktischen Wiesen Standorte mit wohlentwickelter, mehr oder weniger nährstoffreicher Humusschicht. Sie treten an geschützten Hängen und Halden sowie in Vertiefungen inmitten der Zwergstrauch-tundra auf, und zwar an Stellen, die ungefähr gleichzeitig mit der moosreichen *Vaccinium myrtillus*- und *Salix reticulata*-Tundra oder etwas früher ausapern.

Auf kalkarmer Unterlage findet man nur drei Wiesensoziationen. Die dürrtigitste unter ihnen ist die *Cornus suecica*-Wiese (des näheren S. 128), die sich sowohl ökologisch als auch floristisch eng an die moosreiche *Vaccinium myrtillus*-Tundra anschliesst und diese auf etwas fruchtbarer und humusreicher Unterlage ablöst. Auf noch nährstoffreicheren und zugleich frischeren Standorten weicht die *Cornus suecica*-Wiese ihrerseits den *Dryopteris austriaca*- (S. 244) und den *Calamagrostis purpurea*-Wiesen (S. 250).

Auf kalkreicher Unterlage findet man beim Übergang von trockenen, humusarmen Standorten zu solchen mit einer in jeder Hinsicht immer günstigeren Faktorenkonstellation eine andere und viel formenreichere Wiesenserie: arktische *Festuca ovina*-Wiese (S. 100) → arktische *Polygonum viviparum*-Wiese (S. 112) → *Alchemilla acutidens*-Wiese (S. 151) → *Geranium silvaticum*-Wiese (S. 222) → *Chaerophyllum silvestre*-*Angelica archangelica*-Wiese (S. 219); die Serie beginnt mit einer kurzwüchsigen und xerophilen Echtwiese und schliesst mit einer üppigen, mesophil-hygrophilen Hochstaudenwiese. Einige Soziationen lassen sich in diese Hauptserie nicht direkt einreihen. Auf besonders kalkreichen und zugleich trockenen Standorten begegnet man der *Silene acaulis*-

¹ Soweit Verfasser bekannt, sind ähnliche *Salix reticulata*-Soziationen aus Fennoskandia nur von Nordhagen (1927, S. 262—263) aus Sylene-Gebiet beschrieben worden. Auf der Grossland-Tundra in Nordrussland scheinen sie, nach den Angaben Andrejews (1932, S. 192—195) zu schliessen, nicht selten zu sein.

Wiese (S. 123), die mit den arktischen *Festuca ovina*- und *Polygonum viviparum*-Wiesen nahe verwandt ist. Die *Thalictrum alpinum*-Wiese (S. 201) ersetzt die letztgenannte Soziation auf feuchter, die *Chamaenerium angustifolium*-Wiese (S. 233) wiederum die *Geranium silvaticum*-Wiese auf trockener Unterlage. Die *Athyrium Filix femina*- (S. 240) und *Mulgedium alpinum*-Wiesen (S. 240) vermitteln den Übergang von den anspruchsvollen *Chaerophyllum silvestre*- und *Geranium silvaticum*-Wiesen zu den weit dürrtigiten *Dryopteris austriaca*- und *Calamagrostis purpurea*-Wiesen.

Region des Spätschnees.

Obwohl die Soziationen der arktischen Region in bezug auf die Zeit des Ausaperns Unterschiede erkennen lassen, verträgt jedoch keine von ihnen eine langdauernde Schneebedeckung. Gesellschaften, auf deren Standorten sich die Verhältnisse in dieser Hinsicht extremer gestalten als auf denjenigen der moosreichen *Vaccinium myrtillus*-Tundra, der moosreichen *Salix reticulata*-Tundra und der arktischen Wiesen, gelten schon als Vertreter der Region des Spätschnees. Die allermeisten von diesen Gesellschaften sind mehr oder weniger wiesenartig.

Eine zentrale und dominierende Stellung unter den auf kalkarmer Unterlage vorkommenden Soziationen der fraglichen Region nimmt die *Deschampsia flexuosa*-Wiese (näher S. 255) ein, die auf spät ausapernden Standorten die moosreiche *Vaccinium myrtillus*-Tundra auflöst. Auf nährungsreichem Boden weicht diese dürrtigitige Soziation den etwas anspruchsvolleren *Deschampsia flexuosa*-*Anthoxanthum odoratum*- (S. 259) und *Sibbaldia procumbens*-Wiesen (S. 262). Schmilzt der Schnee schon früh weg, so kann man an Stelle der letztgenannten Soziationen *Alchemilla alpina*- (S. 163) und *Athyrium alpestre*-Wiesen (S. 247) finden, die gewissermassen als spät ausapernde Ersatzgesellschaften für die arktischen *Cornus suecica*- und *Dryopteris austriaca*-Wiesen gelten können. Auf feuchten Standorten ist die *Deschampsia flexuosa*-Wiese ebenfalls nicht konkurrenzfähig: auf vom Schneewasser überrieselten Stellen weicht sie der *Rumex acetosa*-Wiese (S. 274), auf Stellen mit stagnierendem Bodenwasser wiederum der *Carex Lachenalii*- (S. 276), seltener einigen dieser verwandten Soziationen (S. 279, 282). Berührungspunkte mit der *Carex Lachenalii*-Wiese bietet die *Nardus stricta*-Wiese (S. 283), die insbesondere verhältnismässig spät ausapernden und nach der Schneeschmelze wassergefüllten Vertiefungen inmitten der arktischen

Zwergstrauchtundra eigen ist. Auf besonders spät ausapernden Standorten werden alle oben aufgezählten Gesellschaften durch die moosreiche *Salix herbacea*-Tundra¹ ersetzt. Die Nennart bildet in dieser Soziation eine mehr oder weniger lückenhafte, nur ein paar cm hohe, in hellgrüner Farbe erscheinende Feldschicht, in die nur einige spärlich auftretende, krautige Begleitarten eingehen; in der Bodenschicht dominieren *Kiaeria Stärkei*, *Polytrichum alpinum* und *P. sexangulare* zusammen mit einigen Lebermoosen (vor allem *Anthelia juratzkana*). Die allerextremsten Schneeböden werden von reinen Moosgesellschaften eingenommen (*Polytrichum sexangulare*-, *Anthelia juratzkana*-Soziation u.a.).

Im Untersuchungsgebiet sind allerlei spät ausapernde kalkreiche Standorte, besonders alle extremeren, selten und besitzen zumeist eine geringe Ausdehnung. Infolgedessen sind auf den fraglichen Standorten nur einige wohlumrissene Soziationen zur Ausbildung gelangt. Eine von diesen Gesellschaften ist die *Polygonum viviparum*—*Viola biflora*-Wiese (des näheren S. 265), die auf kalkreicher Unterlage die *Deschampsia flexuosa*-Wiese ersetzt. Ähnlich verhält sich die *Oxyria digyna*-Wiese (S. 270) zu der *Rumex acetosa*-Wiese. Auf verhältnismässig früh ausapernden Stellen findet man *Alchemilla vulgaris*- (S. 160), *Trollius europaeus*- (S. 237), *Angelica archangelica*- (S. 235) und *Ranunculus acris*-Wiesen (S. 211), die gewissermassen spätausapernde Ersatzgesellschaften der arktischen *Alchemilla acutidens*-, *Geranium silvaticum*-, *Chaerophyllum silvestre*—*Angelica archangelica*- und *Thalictrum alpinum*-Wiesen darstellen. Ferner ist zu erwähnen, dass es von der *Polygonum viviparum*—*Viola biflora*-, *Alchemilla vulgaris*- und *Ranunculus acris*-Wiesen oligotrophe Varianten gibt, die zu den Soziationen der kalkarmen Schneeböden hinüberleiten.

Edaphische Pflanzengesellschaften.

Moorgesellschaften.

Die wichtigste Rolle unter den edaphischen Pflanzengesellschaften des Gebietes spielen verschiedenartige Moorsoziationen. Ihre grosse Anzahl bringt es mit sich, dass sie in dieser Übersicht nur ganz kollektiv behandelt werden können. In der Region des Spätschnees fehlen diese Gesellschaften so gut wie völlig.

¹ Entspricht der »*Salix herbacea*-Assoziation», der »*Salix herbacea*-Soziation» sowie der »*Salix herbacea*-Schneebodenvegetation» von Kalliola (1932, S. 87—89; 1939, S. 159—161) und Söyrinki (1938, S. 52—53).

Bruchmoore.

Es gibt auf der Fischerhalbinsel eine Reihe von vermoorten Wald- bzw. Gebüschsoziationen, deren oberste Vegetationsschicht von Birken oder von verschiedenen Weidearten gebildet wird und die sowohl ökologisch als auch floristisch den Bruchmooren der Nadelwaldgebiete entsprechen. Diese Gesellschaften kommen vor auf Standorten, auf denen das Boden- und Oberflächenwasser mehr oder weniger fliessend ist, und können in vermoorten Tälern, an Bachläufen und in den Randteilen der offenen Moore grosse Flächen einnehmen.

1. Leicht vermoorte subarktische Birkenbestände mit spärlichem Einschlag von *Salix glauca* und *S. lanata* sowie nahe verwandte arktische, von den genannten »Grauweiden« gebildete Bruchmoorgebüsche. Beanspruchen eine mehr oder weniger kalkreiche Unterlage und sind besonders in der subarktischen Region weit verbreitet. Wichtigste Arten der Feldschicht: *Anthoxanthum*, *Phleum alpinum*, *Arctagrostis*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca rubra*, *Nardus*, **Carex vaginata*, **C. Halleri*, *Equisetum arvense*, **E. pratense*, **Selaginella*, *Polygonum viviparum*, *Caltha*, *Trollius*, *Ranunculus acris*, **Thalictrum alpinum*, *Cardamine pratense*, **Parnassia*, *Comarum*, *Geum rivale*, *Filipendula ulmaria*, *Alchemilla acutidens*, *A. glomerulans*, *Geranium silvaticum*, *Viola biflora*, **Saussurea* und *Cirsium heterophyllum*. Die wichtigsten Moose: *Bryum ventricosum*, *Mnium affine*, *M. cuspidatum*, **Philonotis tomentella*, *Climacium*, **Campylium stellatum*, *Drepanocladus uncinatus* und *Polytrichum alpinum*. Kennzeichnend für die fraglichen Bruchmoore sind die dünne, nicht geschlossene Bodenschicht sowie die geringe Bedeutung der hydrophilen Arten.

2. Sowohl ökologisch als floristisch den eben beschriebenen sich anschliessende Bruchmoore, die jedoch mit einem geringen Kalkgehalt im Substrat zufrieden sind und deshalb auch ein oligotrophes Gepräge tragen. Die oberste Vegetationsschicht derjenigen der vorigen Gruppe ähnlich, nur spielt *Salix phylicifolia* eine hervorragende, zuweilen sogar vorherrschende Rolle; in den subarktischen Siedlungen kann auch *S. nigricans* von gewisser Bedeutung sein. In der Feldschicht und der Bodenschicht fehlen die kalkholden (oben mit *bezeichneten) und die mesophilen Komponenten völlig oder treten wenigstens viel spärlicher auf, statt ihrer findet man aber mehrere oligotrophe Arten (*Agrostis borealis*, *Vahlodea*, *Eriophorum Scheuchzeri*, *Carex brunnescens*, *C. canescens*, *Juncus filiformis*, *Equisetum silvaticum*, *Trientalis*, *Mnium cinclidioides*, *Calliargon stramineum*, *Polytrichum Swartzii* u.a.).

Infolge der Rodung in subarktischen (nur ausnahmsweise in arktischen)

Bruchmooren der Gruppen 1—2 haben sich aus denselben einige der wichtigsten Echwiesensoziationen der Fischerhalbinsel ausgebildet, und zwar *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese (des näheren S. 167), moosreiche *Polygonum viviparum*-Wiese (S. 173) und *Deschampsia caespitosa*—*Alchemilla vulgaris*-Wiese (S. 182) sowie einige seltenere Soziationen aus den eutrophen Bruchmoortypen, *Deschampsia caespitosa*-Wiese (S. 191) und *Deschampsia caespitosa*—*Ranunculus acris*-Wiese (S. 199) wiederum aus den oligotrophen.

3. Stärker vermoorte Bruchmoore auf verhältnismässig trockenem, kalkreichem Torfboden. Die subarktischen Siedlungen (weit verbreitet) reine oder mit Birken untermischte *Salix glauca*—*S. lanata*-Gebüsche, selten Birkenbestände mit Einschlag von den genannten »Grauweiden«, arktische Siedlungen (recht selten) reine *Salix glauca*—*S. lanata*-Gebüsche. In den hygrophilsten Siedlungen beider Regionen kann *Salix myrsinites*, oft auch *S. lapponum* spärlich vorkommen. Die wichtigsten Komponenten der Feldschicht: *Anthoxanthum*, *Arctagrostis*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca rubra*, *Eriophorum polystachyum*, **Carex dioeca*, **C. caespitosa*, *C. aquatilis*, *C. rariflora*, *Equisetum arvense*, **E. pratense*, **E. palustre*, **E. variegatum*, **Selaginella*, *Polygonum viviparum*, *Caltha*, *Trollius*, *Ranunculus acris*, **Thalictrum alpinum*, **Parnassia*, *Rubus chamaemorus*, *Comarum*, *Geum rivale*, *Filipendula ulmaria*, *Alchemilla glomerulans*, *Vicia cracca*, *Geranium silvaticum*, *Viola epipsila*, **Bartsia*, **Pedicularis sceptrum carolinum*, **Pinguicula vulgaris*, *Petasites frigidus*, **Saussurea*, *Cirsium heterophyllum*, **Orchis maculatus*, *Betula nana*. Die wichtigsten Moose: *Bryum ventricosum*, *Mnium pseudopunctatum*, *Cinclidium stygium*, *Aulacomnium palustre*, **Meesea trichodes*, *Paludella*, **Philonotis tomentella*, **Helodium*, **Campylium stellatum*, **Camptothecium*, *Sphagnum teres*, **S. Warnstorffii*. Hydrophile Arten spielen sowohl in der Feld- als auch in der Bodenschicht eine wichtige Rolle; die letztgenannte Schicht weniger lückenhaft entwickelt, zumeist auch dicker als in den zwei vorhergehenden Gruppen.

4. Verhältnismässig seltene und fast nur auf die subarktische Region begrenzte, oligotrophe Bruchmoore, welche die der Gruppe 3 auf kalkarmer Torfunterlage ersetzen. Die oberste Vegetationsschicht wie in dieser Gruppe, nur spielt *Salix phylicifolia*, in den hygrophilsten Siedlungen auch *S. lapponum* eine hervorragende Rolle. Die Feldschicht und die Bodenschicht zeichnen sich aus durch das Fehlen oder die geringe Bedeutung kalkholder (oben mit *bezeichneten) und mesophiler Arten sowie durch das Vorkommen und die oft grosse Reichlichkeit mehrerer oligotrophen Gräser,

Kräuter und Moose (*Agrostis borealis*, *Calamagrostis neglecta*, *Vahlodea*, *Poa alpigena*, *Eriophorum Scheuchzeri*, *Carex brunnescens*, *C. canescens*, *Juncus filiformis*, *Equisetum silvaticum*, *E. fluviatile*, *Montia*, *Epilobium palustre*, *Trientalis*, *Galium trifidum*, *Mnium cinclidioides*, *Drepanocladus fluitans*, *Calliergon stramineum*, *C. cordifolium*, *Polytrichum Swartzii*, *Sphagnum squarrosum*).

Nach Entfernung der Birken und Weiden sind an Stelle der subarktischen Bruchmoore der Gruppen 3 und 4 verschiedenartige Moorwiesen entstanden, und zwar aus den eutrophen Bruchmooren: *Alchemilla glomerulans*-Wiese (S. 380), *Equisetum palustre*-Wiese (S. 383), eutrophe *Carex aquatilis*-Wiese (S. 387), *Carex caespitosa*-Wiese (S. 390), aus den oligotrophen wiederum: oligotrophe *Carex aquatilis*-Wiese (S. 393), *Carex canescens*-Wiese (S. 400), *Eriophorum Scheuchzeri*-Wiese (S. 401) sowie einige seltenere Soziationen.

5. Starkvermoorte, lichte und niedrige, reine oder mit *Salix glauca* und *S. lanata* untermischte *Salix myrsinites*-Bruchmoorgebüsche auf nassem, kalkreichem Torfboden; recht verbreitet sowohl in der subarktischen als auch in der arktischen Region. Die wichtigsten Feldschichtkomponenten: *Arctagrostis*, *Eriophorum polystachyum*, *Scirpus austriacus*, **Carex dioeca*, **C. caespitosa*, *C. aquatilis*, *C. rariflora*, *C. inflata*, **C. saxatilis*, *C. lasiocarpa*, **Juncus triglumis*, *Equisetum arvense*, **E. palustre*, **Selaginella*, *Polygonum viviparum*, *Caltha*, **Thalictrum alpinum*, **Parnassia*, *Comarum*, *Filipendula ulmaria*, *Viola epipsila*, *Menyanthes*, **Bartsia*, **Pedicularis sceptrum carolinum*, **Pinguicula vulgaris*, *Petasites*, **Saussurea*, *Betula nana*. Die wichtigsten Moose: *Bryum ventricosum*, *Cinclidium stygium*, *Paludella*, **Campylium stellatum*, **Drepanocladus intermedius*, **D. revolvens*, *D. exannulatus* **purpurascens*, *Calliergon sarmentosum*, **C. giganteum*, *Sphagnum teres*, **S. Warnstorffii*. Sowohl in der Feld- als in der Bodenschicht dominieren hydrophile Arten, in der letzteren, die zusammenhängend und verhältnismässig dünn ist, zumeist *Drepanocladus intermedius* entweder allein oder zusammen mit *Campylium stellatum*.

6. Oligotrophe, lichte und niedrige, sowohl in der subarktischen als auch in der arktischen Region recht verbreitete, mehr oder weniger reine *Salix lapponum*-Bruchmoorgebüsche, die als auf kalkarmer Unterlage vorkommende Ersatzgesellschaften für diejenigen der vorhergehenden Gruppe gelten können. Die Unterschiede den entsprechenden eutrophen Bruchmooren gegenüber sind dieselben wie in den oben schon besprochenen Fällen: die viel geringere Bedeutung bzw. das völlige Fehlen kalkholder (mit *bezeichneter) und mesophiler Arten und das Vorkommen von neuen

oligotrophen Komponenten (*Carex canescens*, *C. magellanica*, *Calliargon stramineum*, *Drepanocladus fluitans*, *Sphagnum squarrosum*).

Rodungen sind in den oben besprochenen *Salix myrsinites*- und *Salix lapponum*-reichen Bruchmooren nur selten angestellt worden. In gewissen Fällen hat man die schon im Naturzustand mitten im Gebüsch befindlichen kleinen, offenen Braunmoorflecken durch Entfernung der Weiden erheblich erweitert. Auf diese Weise dürfte der Hauptteil der später zu besprechenden *Carex aquatilis*—*Drepanocladus intermedius*—*Scorpidium scorpioides*- (näher S. 455) und *Menyanthes trifoliata*—*Drepanocladus intermedius*-Braunmoore (S. 460) entstanden sein.

Braunmoore und Weissmoore.

Die nässesten Moorflächen sind eingenommen von verschiedenartigen Braunmooren und Weissmooren, die im Gesamtbild der Vegetation eine noch grössere Rolle spielen als die eben besprochenen Birken- und Weidenbrücher.

Zum überwiegenden Teil sind die Braunmoore und Weissmoore des Gebietes rimpartig, d.h. sie kommen an Stellen vor, wo sie eine längere Zeit nach der Schneeschmelze unter sauerstoffarmen Wassermassen liegenbleiben und infolge dieser Wasserbedeckung eine dünne, wenn auch zusammenhängende Bodenschicht von schlecht gedeihenden, schlüpfriegen, mehr oder weniger dunkelfarbigem Moosen aufweisen. Die rimpartigen Moore des Untersuchungsgebietes lassen sich in drei Gruppen einteilen: 1. *Drepanocladus intermedius*—*Scorpidium scorpioides*-Braunmoore (näher S. 439); 2. *Calliargon sarmentosum*—*Drepanocladus exannulatus* **purpurascens*-Braunmoore (S. 482); 3. *Sphagnum Lindbergii*-Weissmoore (S. 507). Die ersterwähnten Gesellschaften kommen auf kalkreichster, die letzterwähnten auf kalkärmster Torfunterlage vor. Jede von diesen Gruppen umfasst eine Reihe von Soziationen, die im speziellen Teil dieser Untersuchung näher beschrieben werden; einige von diesen sind ausschliesslich oder vorzugsweise auf die subarktische, andere wiederum auf die arktische Region begrenzt, während ein dritter Teil in der Verbreitung keine besondere Vorliebe für eine bestimmte Region erkennen lässt. Typische Rimpibraunmoore und Rimpweiissmoore mit einer nur fleckenweise ausgebildeten oder völlig fehlenden Bodenschicht sind auf der Fischerhalbinsel selten und kommen an den am meisten vom Wasser heimgesuchten Stellen vor.

Eigentliche Braunmoore und eigentliche Weissmoore haben bedeutend weniger unter dem Frühlingshochwasser zu leiden als die rimpartigen und weisen infolgedessen eine ununterbrochene, dicke, von gut gedeihenden Moosindividuen gebildete Bodenschicht auf. Auch hier kann man verschiedene Gruppen mit mehreren Soziationen unterscheiden, die immer geringere Ansprüche an den Kalkgehalt der Torfunterlage stellen: 1. Buntmoosbraunmoore (des näheren S. 404); 2. *Paludella squarrosa*-Braunmoore (S. 431); 3. *Sphagnum teres*-Weissmoore (S. 435); 4. *Sphagnum angustifolium*-Weissmoore. Alle diese Gruppen spielen im Untersuchungsgebiet eine geringe Rolle, die erstgenannte jedoch eine erheblich grössere als die übrigen.

Infolge der geringen Gesamtbedeckung der Feldschicht und wegen des grossen Anteils der Zwergsträucher (vor allem *Andromeda polifolia*, aber auch *Betula nana* und *Empetrum*) bei der Zusammensetzung dieser Schicht werden die *Sphagnum angustifolium*-Weissmoore nicht als »Wiesenmoore« bezeichnet und daher auch im speziellen Teil dieser Untersuchung nicht näher beschrieben. Auf der Fischerhalbinsel kommen wenigstens *Eriophorum vaginatum*- und *Carex rotundata*-reiche *Sphagnum angustifolium*-Weissmoore vor.

Folgende Soziationsgruppen lassen sich in das hier dargestellte Schema nicht direkt einreihen. In der Umgebung von Quellen findet man *Paludella squarrosa*-Braunmoore, die von den oben erwähnten recht wesentlich abweichen (S. 432); vielleicht gibt es auch analoge *Sphagnum teres*-Weissmoore. Auf sehr nassen Moorflächen mit kalkreicher Torfunterlage und sauerstoffreichem Wasser sind *Calliargon giganteum*-Braunmoore (S. 459, 462) nicht selten.

Reisermoore.

Unter Reisermoore¹ versteht Verfasser im folgenden Moorgesellschaften, die eine ununterbrochene, dicke, ebene oder mehr oder weniger bülige, hauptsächlich von Moosen gebildete Bodenschicht aufweisen, in deren Feldschicht Zwergsträucher entweder allein oder zusammen mit krautigen Pflanzen dominieren und die einer Strauch- und einer Baum-

¹ Das Wort »Reiser« wird in dieser Arbeit vermieden und statt dessen das Wort »Zwergstrauch« gebraucht. Die Bezeichnung »Reisermoor« hat sich indessen in der pflanzengeographischen Literatur Finnlands in dem Grade eingebürgert, dass es angebracht scheint, hier eine Ausnahme zu machen.

schicht entbehren. Sie ersetzen die eigentlichen Weissmoore und Braunmoore an Stellen, wo die Torfunterlage trockener ist als auf den Standorten dieser Gesellschaften. Reisermoore sind sowohl in der subarktischen als auch in der arktischen Region recht verbreitet.

Die auf kalkarmer Unterlage vorkommenden eigentlichen Reisermoore zeichnen sich durch das Vorherrschen der oligotrophen Arten aus. Die wichtigsten Feldschichtkomponenten sind *Eriophorum vaginatum*, *Carex rigida*, *C. rariflora*, *C. rotundata*, *Rubus chamaemorus*, *Cornus suecica*, *Betula nana*, *Empetrum nigrum*, *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus microcarpus*, *Vaccinium vitis idaea*, *V. uliginosum*; die wichtigsten Moose und Flechten wiederum: *Dicranum fuscenscens*, *D. scoparium*, *Pleurozium*, *Hylocomium proliferum*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum fuscum*, *Ptilidium ciliare* (nebst einigen anderen Lebermoosen), *Cladonia silvatica*, *C. rangiferina*, *Cetraria nivalis*.

Man dürfte die eigentlichen Reisermoore des Gebietes in zwei Gruppen einteilen können: *Sphagnum fuscum*-Reisermoore und Laubmoos-(*Dicranum*—*Pleurozium Schreberi*—*Hylocomium proliferum*)-Reisermoore. Die ersteren, die weniger xerophil sind, haben ihre Hauptverbreitung in der subarktischen, die letzteren in der arktischen Region. In beiden Gruppen kann man eine sehr häufige *Rubus chamaemorus*—*Empetrum nigrum*-Soziation und eine bedeutend seltenere *Rubus chamaemorus*-Soziation unterscheiden. Ausserdem ist ein rein subarktisches *Betula nana*—*Sphagnum fuscum*-Reisermoor beobachtet worden.¹

In der arktischen Region spielen Übergangssiedlungen zwischen dem *Rubus chamaemorus*—*Empetrum nigrum*-Laubmoos-Reisermoor und der moosreichen *Empetrum nigrum*-Tundra eine wichtige Rolle. Diese Siedlungen weisen zumeist grosse Bülden und dazwischen verlaufende, schmale Furchen auf. Besonders in den Furchen, aber auch auf den Bülden findet man oft vereinzelt mehrere Gräser und Kräuter, die sowohl der Reisermooral als der Tundrasoziation fremd sind (*Vahlodea*, *Luzula Wahlenbergii*, *Carex Personii*, *Dryopteris Phegopteris*, *D. austriaca*, *Equisetum silvaticum*, *Rumex acetosa*, *Melandrium dioecum*, *Phyllodoce* u.a.); auch können Weidensträucher (*Salix glauca*, *S. lapponum*) spärlich vorkommen.

Auf kalkreichen Standorten werden die eigentlichen Reisermoore durch die eutrophen und artenreichen Braunmoor-Reisermoore ersetzt. In der Feldschicht kommt den Zwergsträuchern und den krautigen Pflanzen eine ungefähr gleich grosse Bedeutung zu: *Hierochloë odorata*,

¹ Vgl. Kalliola 1939, S. 235—240.

Arctagrostis, *Carex dioeca*, *C. caespitosa*, *C. vaginata*, *C. rariflora*, *Equisetum palustre*, *E. pratense*, *Selaginella*, *Polygonum viviparum*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus acris*, *Thalictrum alpinum*, *Rubus chamaemorus*, *Geum rivale*, *Filipendula ulmaria*, *Vicia cracca*, *Geranium silvaticum*, *Angelica archangelica*, *Pyrola rotundifolia*, *Menyanthes*, *Bartsia*, *Pedicularis sceptrum carolinum*, *Pinguicula vulgaris*, *Solidago*, *Saussurea*, *Cirsium heterophyllum*, *Orchis maculatus*, *Betula nana*, *Empetrum nigrum*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium vitis idaea*, *V. uliginosum*. Die Bodenschicht wird ausschliesslich von Moosen gebildet: *Dicranum angustifolium*, *D. Bonjeanii*, *Mnium pseudopunctatum*, *Aulacomnium palustre*, *Camptothecium trichoides*, *Hylocomium proliferum*, *Sphagnum fuscum*, *S. Warnstorffii*; in den nasseren Siedlungen herrscht in dieser Schicht eine grosse Buntheit, in den trockeneren dominiert *Camptothecium* sehr deutlich über die anderen Arten. Auf die einzelnen Soziationen kann hier nicht eingegangen werden.

Nicht selten findet man Braunmoor-Reisermoore mit verhältnismässig reichlich auftretenden, niedrigen *Salix myrsinites*- und *S. glauca*-Sträuchern. Solche Siedlungen nähern sich den eutrophen Bruchmooren.

Auf den allermeisten grösseren Moorkomplexen der Fischerhalbinsel, vor allem in ihren mittleren Teilen dominieren rimpartige Braunmoore und Weissmoore. Über dem Niveau dieser Gesellschaften erheben sich kleinere und grössere inselartige Flächen mit trockenerer Torfunterlage. Die niedrigeren Erhöhungen sind von eigentlichen Braunmooren und Weissmooren, die höheren von Braunmoor-Reisermooren und eigentlichen Reisermooren eingenommen. Ganz allgemein sind diese Erhöhungen gegen die Rimpimoorflächen scharf markiert und oft zu kleinen »Palsahügeln« von 1—15, m Höhe ausgebildet. Gegen den Aussenrand des Moorkomplexes spielen die trockeneren Gesellschaften zumeist eine immer grössere Rolle. Soweit Stellen mit fliessendem Wasser vorhanden sind, finden sich hier auch verschiedenartige Bruchmoore.

In der arktischen Region kommen in flachen Vertiefungen in der Zwergstrauchtundra wenig ausgedehnte Moorkomplexe vor, die einem etwas von dem oben beschriebenen abweichenden Typ vertreten. Sammelt sich in einer solchen Vertiefung zur Zeit der Schneeschmelze nur wenig Wasser, so wird sie entweder völlig von Reisermooren bzw. Übergängen zwischen Reisermoor und Heidetundra, seltener von eigentlichen Braunmooren und Weissmooren, eingenommen oder findet man in den tiefsten Partien rimpartige Moore als Kleinsiedlungen. Je reichlicher die Wassermengen sind und je länger die Vertiefung unter Wasser steht, desto mehr nimmt die Be-

deutung der letzterwähnten Gesellschaften zu. In extremen Fällen sind die rimpiartigen Moore völlig vorherrschend und heben sich scharf gegen die umgebende Zwergstrauchtundra ab; am Aussenrande der Senke sind dann oft kleine Bruchmoorfragmente anzutreffen.

Sowohl in der subarktischen als auch in der arktischen Region bilden verschiedenartige Bruchmoorsoziationen in vermoorten Tälern und Bachläufen mit deutlichem Gefälle weite Siedlungen. Die nässesten Stellen werden von eigentlichen oder rimpiartigen Braunmooren und Weissmooren eingenommen.

Alluvialgesellschaften.

Infolge der Topographie ist die Stromgeschwindigkeit im Oberlauf aller Flüsse der Fischerhalbinsel und in vielen Flüssen von den Quellen bis zur Mündung so bedeutend, dass die grossen Wassermassen, die beim raschen Schwinden der winterlichen Schneewehen in die Flüsse gelangen, nur imstande sind, eine kurzfristige Überschwemmung zu verursachen. In diesen Flüssen bzw. Flussabschnitten befördert das Wasser zwar Sedimente in grossen Mengen, aber wegen der starken Strömung wird nur das grösste Material abgesetzt und bildet an Stellen mit etwas ruhiger fliessendem Wasser kleine Kies- und Sandbänke, die nur für kolonieartige, offene Siedlungen mit krautigen Pflanzen, seltener Weiden als dominierendem Element Existenzmöglichkeiten bieten.

Echte Überschwemmungsgesellschaften findet man am unteren Lauf einiger grösseren Flüsse (Kervannonjoki, Santamukanjoki, Pummanginjoki, Pikku-Oudanjoki), wo die Überschwemmung von längerer Dauer ist und die geringere Stromgeschwindigkeit auch das Absetzen feinerer Sedimente ermöglicht. Auf niedrigem Niveau stellen diese fast ausschliesslich auf die subarktische Region begrenzten Gesellschaften auch im Naturzustand Wiesen dar, und zwar begegnet man auf Sandunterlage *Equisetum arvense*- (näher S. 304) und *Calamagrostis neglecta*-Wiesen (S. 304), auf Schlamm Boden wiederum *Equisetum fluviatile*- (S. 307) und *Carex aquatilis*-Wiesen (S. 309). Oberhalb dieser Naturwiesen kommen Weidengebüsche alluvialen Charakters vor. Es handelt sich hier hauptsächlich um 2—5 m hohe *Salix phyllifolia*-Gebüsch mit *S. lanata* und *S. nigricans*, seltener auch *S. glauca*, *S. hastata* und *Betula tortuosa* als weiteren Komponenten der Strauchschicht. Weiter entfernt von der Wasserlinie nehmen diese Alluvialweidengebüsche, die leider nicht näher untersucht worden sind, immer mehr den Charakter eines Bruchmoores an oder auch ziehen sich

vor verschiedenartigen Birkenwäldern zurück. Rodungen, die nur selten in den fraglichen Weidengebüschen unternommen worden sind, haben Anlass zur Entwicklung sekundärer Alluvialwiesen gegeben: *Caltha palustris*-Wiese (S. 312), *Ranunculus repens*-Wiese (S. 313), *Petasites frigidus*-Wiese (S. 315), *Filipendula ulmaria*-Wiese (S. 316).

Ausser an Flüssen lässt sich der Einfluss der Frühlingsüberschwemmungen auch in vielen Seen und Weihern des Gebietes beobachten. Insbesondere solche Seen und Weiher, die sich im Boden sanft ansteigender, geschlossener Täler befinden, erhalten beim Schmelzen der Schneemassen reichlich Wasser aus der Umgebung. Dabei wird ein schmalerer oder breiterer Ufersaum überschwemmt, und oft kommt es zur Absetzung feinerer Sedimente. Auffallend gross kann der Unterschied zwischen Frühlings- und Sommerwasserstand in solchen Weihern sein, die eines eigentlichen Abflusses entbehren und die besonders in der arktischen Region häufig sind. Bei der Schneeschmelze steigt das Wasser in ihnen stark, und die Weiher schwellen in ihrer grössten Ausdehnung an; je weiter der Sommer fortschreitet, desto niedriger sinkt der Wasserspiegel, bis die Weiher gegen Ende des Sommers oft völlig austrocknen oder nur kleine Wassertümpel an den tiefsten Punkten des Beckens hinterlassen.

An den überschwemmten Ufern der subarktischen Seen und Weiher kommen hauptsächlich dieselben Gesellschaften wie auf den Flussalluvionen vor. Ausnahmsweise kann man auch in der arktischen Region einzelne kleine *Equisetum fluviatile*- und *Carex aquatilis*-Wiesen antreffen, zumeist aber fehlen die fraglichen Gesellschaften hier völlig. Charakteristisch für die Seealluvionen dieser Region sind dagegen einige niedrige, wiesenartige Gesellschaften, in denen *Alopecurus aequalis*, *Ranunculus reptans* oder *Subularia aquatica* als Feldschichtdominante auftreten (S. 319).

Am Rande einiger teils subarktischen, teils arktischen Weiher ohne Abfluss wurden *Carex vesicaria*- und *C. lasiocarpa*-reiche, fast bodenschichtlose *Salix lapponum*-Alluvialgebüsch beobachtet, die die ersten Anzeichen beginnender Vermoorung erkennen lassen. Der mittlere Teil dieser seichten, sommertrockenen Weiher wurde von moosarmen *Carex vesicaria*- und *Carex lasiocarpa*-Überschwemmungsmooren (S. 320) eingenommen. In diesem Zusammenhange sei ferner hingewiesen auf das Vorkommen der eigenartigen, grossbültigen *Carex caespitosa*-Zsombék-Moore (S. 322) am Alluvialufer einiger Seen und Weiher.

Quellflurgesellschaften.

In der subarktischen Region sind Quellfluren recht häufig, in der arktischen Region spielen sie eine bedeutend geringere, in der Region des Spätschnees fast gar keine Rolle. Besonders charakteristisch ist ihr Vorkommen an Fjeldbächen; die Quellen liegen hier oft zu mehreren beieinander und rufen eine Teilung des Baches in ein System zahlreicher, anastomosierender Bacharme hervor, so dass es zur Bildung grosser zusammenhängender Quellfluren kommt. Kleinere Quellfluren begegnet man des weiteren auf ebenem Gelände am Fusse des Uferabsturzes vieler Flüsse sowie seltener am Fusse von Klinthalden. In der Regel ist die Bodenfeuchtigkeit der Quellfluren so gross, dass Birken und Weidengebüsche nicht gedeihen können. Man findet teils reine Moosgesellschaften, teils Gesellschaften mit einer üppigen Bodenschicht und einer mehr oder weniger lichten Feldschicht, die Verfasser im folgenden als Quellwiesen zusammenfasst. Die ersteren (*Bryum Duvalii*-, *Mniobryum albicans*-, *Philonotis fontana*-, *Philonotis tomentella*-, *Cratoneuron decipiens*- u.a. Soziationen) sind wichtiger als die letzteren. Die meisten Quellwiesensoziationen, *Angelica archangelica*-Wiese (des näheren S. 369), *Stellaria nemorum*-Wiese (S. 370), *Petasites frigidus*-Wiese (S. 372), *Arctagrostis latifolia*-Wiese (S. 374), *Equisetum arvense*-Wiese (S. 374), wurden ausschliesslich oder fast ausschliesslich nur in der subarktischen, einige, *Epilobium alsinifolium*—*E. Hornemanni*-Wiese (S. 373), *Saxifraga aizoides*-Wiese (S. 375), sowohl in der subarktischen als auch in der arktischen Region angetroffen. Eine Soziation, *Saxifraga stellaris*-Wiese (S. 376), ist auf die Region des Spätschnees begrenzt.

Marschgesellschaften.

Niedrige Lehmufer, die täglich oder fast täglich vom Meereswasser überspült werden, sind im Untersuchungsgebiet selten; sie kommen vor allem in Haminanperä, in geringerer Ausdehnung in Vaitolahti, in Muotkanperä sowie zuinnerst in der Bucht Maattivuono vor. Die Vegetation dieser Lehmfelder stellt typisch ausgebildete, halophytenreiche Marschwiesen dar, und zwar findet man die verschiedenen Soziationen in gürtelförmiger Anordnung auf immer höheren Niveaus: *Puccinellia phryganodes*-Wiese (des näheren S. 326) → *Carex subspathacea*-Wiese (S. 330) → *Carex glareosa*-Wiese

(S. 333) → *Juncus Gerardi*-Wiese (S. 335). Eine geringere Rolle als die genannten Gesellschaften spielen die *Puccinellia retroflexa*- (S. 328) und *Plantago maritima*-Wiesen (S. 332).

Oberhalb dieser Lehmfelder findet man teils lehmhaltige, teils reine Sandböden, die zeitweise vom Salzwasser überflutet oder wenigstens bespritzt werden; ähnliche Standorte findet man auf den Inseln Lunnisaari und Iso Heinäsaari, in Muotkanperä, bei den Steilfelsen Mustakallio und Haikarapahta sowie auf der Landenge Maattimuotka. Es herrschen auf diesen Standorten halophytenarme Marschwiesen: *Agrostis stolonifera*-Wiese (S. 341), *Festuca rubra*-Wiese (S. 336), *Carex marina*-Wiese (S. 342), *Rumex acetosa*-Variante der *Calamagrostis neglecta*-Wiese (S. 350).

Die Marschwiesen vermooren sehr leicht. Auf Lehmunterlage beginnt dieser Prozess mit den *Carex norvegica*- (S. 343) und *Carex salina*-Wiesen (S. 346), auf Sandboden wiederum mit der *Comarum palustre*-Variante der *Calamagrostis neglecta*-Wiese (S. 348). In beiden Fällen scheint *Carex rariflora*-Wiese (S. 352) das nächste Stadium der Vermoorung darstellen.

Sandstrandgesellschaften.

Äusserst charakteristisch sind für das Untersuchungsgebiet trockene, humuslose, oft stark steinhaltige, teils supralitorale, teils supramarine Sandufer. Sie bilden schmälere oder breitere Gürtel auf den sanft ansteigenden Strandplatten der Fischerhalbinsel und erreichen insbesondere in kleinen Buchten eine grosse Ausdehnung. Der unterste, gleich oberhalb der litoralen Grenze liegende Teil des Strandes ist zumeist völlig vegetationslos, etwas höher beginnen die ersten Individuen von *Festuca rubra* f. *arenaria*, *Elymus*, *Honkenya*, *Vicia cracca*, *Lathyrus maritimus*, *Ligusticum*, *Mertensia maritima*, *Achillea millefolium* und *Matricaria inodora* aufzutreten, welche Arten dann noch höher hinauf eine kolonieartige, offene Gesellschaft bilden; nach den dominierenden Arten konnte sie als *Honkenya peploides*—*Mertensia maritima*-Gesellschaft bezeichnet werden.

Landeinwärts von dieser Zone folgen die Sandwiesen: züusserst die *Elymus arenarius*-Wiese (näher S. 356) und dann die *Festuca rubra* f. *arenaria*-Wiese (S. 360). Auf einem noch höheren Niveau findet man in der Regel xerophile arktische Echtwiesen und zwar Meeresstrandvarianten der *Festuca ovina*- (S. 104), *Silene acaulis*- (S. 126) und *Polygonum viviparum*-Wiesen (S. 118). Auch hier kann man eine

zonare Anordnung feststellen: *Festuca ovina*-Wiese, oder auf besonders kalkreicher Unterlage statt dessen *Silene acaulis*-Wiese, bildet einen Gürtel zwischen den *Festuca rubra* f. *arenaria*- und *Polygonum viviparum*-Wiesen. Oberhalb der *Polygonum viviparum*-Wiese gewinnt schliesslich die moosreiche *Empetrum nigrum*-Tundra die Oberhand.

Unweit des Dorfes Kervanto sowie in Santamukka begegnet man kleinen Dünen, die von äusserst feinem Sand gebildet sind. Auf diesen Dünen nimmt die *Achillea millefolium*-Wiese (S. 363) grosse Areale ein. Dagegen spielen die *Elymus arenarius*- und *Festuca rubra* f. *arenaria*-Wiesen hier fast gar keine Rolle. Auf feuchter Sandunterlage wurde die vierte Sandwiese des Gebietes, die *Carex incurva*-Wiese (S. 365), beobachtet.

Die Wiesenvegetation des Untersuchungsgebietes.

Als Wiesen und wiesenartige Pflanzengesellschaften fasst Verfasser in der vorliegenden Arbeit alle diejenigen Pflanzengesellschaften zusammen, die einer Baum- und Strauchschicht entbehren und in deren mehr oder weniger geschlossener Feldschicht Gräser und Kräuter oder beide zusammen dominieren.

Echtwiesen.

Die Feldschicht 15—60 (120) cm hoch, völlig oder fast völlig geschlossen, undeutlich oder deutlich in zwei bis mehrere Teilschichten geschieden, mit einer einzigen oder öfters mit zwei bis mehreren Dominanten. Die Bodenschicht zwar mehr oder weniger gut ausgebildet, nie aber ganz einheitlich und besonders üppig; physiognomisch spielt sie eine geringe oder gar keine Rolle.

In der Feldschicht fehlen Zwergsträucher (*Salix herbacea*, *S. reticulata*, *Betula nana*, *Dryas*, *Empetrum*, *Andromeda polifolia*, *Arctostaphylus alpina*, *Vaccinium vitis idaea*, *V. uliginosum*, *V. myrtillus*) und niedrige Sträucher (*Juniperus*, *Salix myrsinites*, *S. glauca*, *S. lapponum*, *S. phylicifolia*, *S. lanata*) entweder völlig, oder sie sind von geringer bis verhältnismässig geringer Bedeutung. Die wichtigsten krautigen Feldschichtkomponenten lassen sich in vier Gruppen einteilen: 1. Trockene Standorte bevorzugende, xerophile Arten: *Poa alpina*, *P. rigens*, *Festuca ovina*, *Carex atrata*, *Luzula spicata*, *Cerastium alpinum* v. *glabratum*, *Dianthus superbus*, *Silene acaulis*, *Draba incana*, *Rubus saxatilis*; *Potentilla Crantzii*, *Oxytropis campestris*, *Conioselinum*, (*Gentiana aurea*), *Campanula rotundifolia*, *Achillea millefolium*. 2. Ihrem Bau nach meistens xerophil-mesophile Arten, die eine recht weite Feuchtigkeitsamplitude besitzen, aber für trockene bis frische Standorte eine gewisse Vorliebe aufweisen: *Deschampsia flexuosa*, *Poa alpigena*, *Festuca rubra*, *Equisetum pratense*, *Polygonum viviparum*, *Astragalus alpinus*, *Vicia cracca*, *Cornus suecica*, *Chamaenerium*, *Trientalis*, *Euphrasia latifolia*, *Rhinanthus groenlandicus*, *Solidago*, *Saussurea*. 3. Frische (oder frische bis feuchte) Böden bevorzugende,

mesophile Arten: *Anthoxanthum*, *Deschampsia caespitosa*, *Carex vaginata*, *Luzula campestris*, *Rumex acetosa*, *Trollius*, *Ranunculus auricomus* *sibiricus, *R. acris*, *Parnassia*, *Alchemilla acutidens*, *A. glomerulans*, *A. alpina*, *Geranium silvaticum*, *Viola biflora*, *Angelica archangelica*, *Cirsium heterophyllum*, *Gnaphalium norvegicum*, *Taraxacum ceratophorum*, *T. croceum*. 4. Mehr oder weniger feuchte oder feuchte bis nasse Standorte bevorzugende, ihrem Bau nach verschiedenartige Gräser und Kräuter: *Phleum alpinum*, *Agrostis borealis*, *Calamagrostis neglecta*, *Nardus*, *Eriophorum polystachyum*, *Carex Lachenalii*, *C. brunnescens*, *C. canescens*, *C. Halleri*, *C. capillaris*, *Equisetum arvense*, *E. variegatum*, *Selaginella*, *Oxyria*, *Cerastium caespitosum* *alpestre, *Caltha*, *Thalictrum alpinum*, *Cardamine pratensis*, *Comarum*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Viola epipsila*, *Pyrola rotundifolia*, *Pinguicula vulgaris*, *Petasites frigidus*, *Tofieldia palustris*. Die Echtwiesen stellen artenreiche Pflanzengesellschaften dar; die mittlere Anzahl der Gefässpflanzen beträgt 23.7 auf 25 m² und 15.4 auf 1 m².

In der Bodenschicht der trockensten Siedlungen kommen Flechten (*Cetraria islandica*, *C. crispa*, *C. nivalis*, *Cladonia silvatica*, *C. rangiferina*, *Peltigera aphthosa*, *P. canina* u.a.) bisweilen vereinzelt bis spärlich vor, fehlen aber im übrigen völlig. In dem Laubmoosbestand kann man vier Gruppen unterscheiden. Ihre wichtigsten Vertreter sind: 1. Trockene Standorten bevorzugende Arten: *Dicranum scoparium*, *Hylocomium proliiferum*, *Pleurozium*. 2. Frischen oder frischen bis feuchten Standorten eigene Arten: *Mnium cuspidatum*, *Brachythecium salebrosum*, *B. reflexum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *R. squarrosus*. 3. Eurytope Arten, die eine weite Amplitude in bezug auf die Bodenfeuchtigkeit aufweisen, ausgesprochen feuchte Standorte aber meiden: *Mnium affine*, *M. orthorrhynchum*, *M. spinosum*, *Climacium*, *Drepanocladus uncinatus*, *Polytrichum alpinum*. 4. Feuchte oder nasse Standorte deutlich bevorzugende Arten: *Fissidens osmundoides*, *Oncophorus Wahlenbergii*, *Bryum ventricosum*, *Mnium pseudopunctatum*, *Aulacomnium palustre*, *Philonotis tomentella*, *Campylium stellatum*, *Hypnum pratense*, *Calliergon sarmentosum*, *Sphagnum squarrosus*.

Echtwiesen kommen in allen Regionen des Untersuchungsgebietes vor; die subarktischen sind meistens durch Rodung entstanden, diejenigen der übrigen Regionen stellen dagegen Naturwiesen dar. Die Echtwiesen findet man auf Mineralboden, der in der Regel von einer mehr oder weniger dicken Humusschicht bedeckt ist. Die winterliche Schneebedeckung ist immer gut; der Schnee verlässt die meisten Siedlungen schon früh, kann aber in einigen Fällen bis in den Juli hinein erhalten bleiben. Ein Teil

der Siedlungen wird im Frühling oft bis regelmässig überschwemmt, doch findet keine nennenswerte Sedimentation statt. Die Feuchtigkeit sowie der Nährstoff- und Kalkgehalt des Bodens variieren innerhalb weiter Grenzen.

Die Echtwiesensoziationen der Fischerhalbinsel lassen sich recht ungezwungen zu drei Untergruppen vereinigen: 1. Trockene Echtwiesen. 2. Frische Echtwiesen. 3. Feuchte Echtwiesen.

Trockene Echtwiesen.

Die Feldschicht 15—30 cm hoch (vereinzelt stattliche Individuen, jedoch nicht selten bedeutend höher), fast geschlossen, undeutlich in Teilschichten getrennt, mit einer oder zwei Dominanten. Die Bodenschicht in der Regel gut ausgebildet.

In der Feldschicht dominieren trockenheitliebende, xerophile Arten allein oder zusammen mit den xerophil-mesophilen Arten mit weiter Feuchtigkeitsamplitude. Deutlich mesophile Arten sind verhältnismässig schwach vertreten, feuchtigkeitliebende Arten fehlen so gut wie völlig. Zwergsträucher (*Salix reticulata*, *Betula nana*, *Dryas*, *Arctostaphylos alpina*, *Empetrum*, *Vaccinium vitis idaea*, *V. uliginosum*, *V. myrtillus*) sind oft spärlich anzutreffen, dann und wann auch einzelne zwergstrauchartige Sträucher (*Juniperus*, *Salix glauca*, *S. lanata*). Die mittlere Anzahl der Gefässpflanzen beträgt 21.8 auf 25 m² und 14.3 auf 1 m².

In der Bodenschicht spielen die trockenheitliebenden und die in bezug auf die Bodenfeuchtigkeit eurytopen Laubmoose die Hauptrolle. Indikatoren der frischen Unterlage fehlen zumeist, diejenigen der feuchten Unterlage fast ausnahmslos. Flechten sind nicht selten vereinzelt bis spärlich vorhanden.

Die Humusschicht ist mehr oder weniger dünn und der Humus selbst oft faserig, seltener deutlich mullartig. Die Feuchtigkeit des Standbodens ist bedeutend geringer als auf den übrigen Echtwiesen und auch der Nährstoffgehalt wohl geringer als auf den Wiesen der folgenden Untergruppe. Der Kalkgehalt variiert, ist aber in den meisten Fällen offenbar recht beträchtlich. Einige subarktische Siedlungen können eine kürzere Zeit unter Frühlingshochwasser liegen, die überwiegende Mehrzahl wird dagegen von ihm nicht berührt.

Subarktische *Festuca ovina*-Wiese.

Die subarktischen *Festuca ovina*-Wiesen sind nicht urwüchsig, sondern stellen aus lichten Birkenheiden gerodete Wiesen dar. Am reichlichsten findet man sie auf den Sandfeldern im Dorfe Pummanki und überall in dessen nächster Umgebung; stellenweise werden weite Flächen von ihnen bedeckt. Weniger häufig sind sie in den Dörfern Vaitolahti und Kervanto mit nächster Umgebung, und auf den Dorfwiesen von Maattivuono nehmen sie nur geringe Flächen ein. Auf den subarktischen Wiesenflächen in grösserer Entfernung von den Dörfern werden *Festuca ovina*-Wiesen im allgemeinen nur ausnahmsweise angetroffen; offenbar hat es sich nur in der Nähe der Dörfer gelohnt, für die Rodung derartiger ertragarmer Wiesen Mühe und Zeit aufzuwenden.

Allen Standorten gemeinsam ist ihre Trockenheit. Immer werden auf den subarktischen Wiesenflächen die trockensten Hügel und Halden von der *Festuca ovina*-Wiese eingenommen; nimmt der Feuchtigkeitsgehalt auch nur ein wenig zu, so werden sie sogleich durch mesophilere Wiesen (vor allem *Polygonum viviparum*-Wiesen) verdrängt. Der Nährstoff- und Kalkgehalt der Unterlage dürfte im allgemeinen recht beträchtlich sein. Die Humusschicht ist immer dünn, meist nur 2—3 cm, der Humus trocken, faserig, nie mullartig. Der Schnee verlässt diese *Festuca ovina*-Wiesen schon sehr früh. Im Tale des Flusses Pummanginjoki kommen stellenweise Siedlungen vor, die vorübergehend von schwachem Hochwasser berührt werden (Vegetationsaufnahme 7, Tab. 4).

Das xerophile Gepräge der Vegetation ist vor allem durch die dominierende Stellung von *Festuca ovina* bedingt. Die Art bildet hier kleine Rasen, die zumeist ganz dicht beieinander stehen und schon aus geringer Entfernung betrachtet, gleichsam zusammenfliessen und so den Eindruck einer völlig einheitlichen *Festuca ovina*-Decke hervorrufen. In den meisten Siedlungen ist die Art steril und von niedrigem Wuchs (Höhe der fertilen Halme etwa 20—30 cm).

Alle übrigen Arten der Feldschicht nehmen eine untergeordnete Stellung ein. Die Gräser sind alle selten, die meisten, und zwar die wichtigsten, sehr xerophil. Von den Kräutern verdient vor allem *Cerastium alpinum* v. *glabratum* erwähnt zu werden, weil es in den meisten Siedlungen auf 1 m² als Konstante auftritt; der Deckungsgrad liegt im allgemeinen niedrig (1—5 %), kann aber in einigen Siedlungen sogar bis auf 20—30 % steigen. Neben dieser Art treten oft als Siedlungskonstanten noch folgende auf: *Equisetum pratense*, *Polygonum viviparum*, *Trollius*,

Ranunculus acris, *Alchemilla acutidens* und *Saussurea*. Folgende Arten kommen seltener und mit variierender Reichlichkeit vor: *Dianthus superbus*, *Vicia cracca*, *Viola biflora*, *Trientalis*, *Solidago*, *Achillea millefolium*. Von den aufgezählten Arten ist nur *Cerastium* fast immer, *Dianthus* und *Solidago* oft fertil. Die übrigen sind meistens oder (*Trollius*, *Viola* und *Saussurea*) fast immer steril. An mehr oder weniger zufällig auftretenden Arten gibt es ausserdem eine beträchtliche Anzahl. Die Zwergsträucher fehlen zumeist völlig, hin und wieder ist jedoch *Vaccinium vitis idaea* zerstreut zu finden.

Die Bodenschicht ist gut ausgebildet; als Hauptart tritt zumeist *Hylocomium proliferum*, zuweilen auch *Drepanocladus uncinatus* auf. Zu bemerken ist die recht grosse Bedeutung von *Dicranum scoparium* und *Pleurozium*. Die übrigen Arten sind alle selten. Flechten (*Cetraria islandica*, *Cladonia silvatica*, *Peltigera aphthosa*, *P. canina*) sind in mehreren Siedlungen zu finden, treten aber immer nur spärlich auf.

Physiognomisch wirkt *Festuca ovina* fast allein herrschend, indem sie den Siedlungen einen gelbgrünen, oft ins Grauviolette spielenden Farbton verleiht. Die meisten übrigen Arten, insbesondere alle mesophilen Kräuter, treten als niedrige, kleinblättrige, und, wie aus dem oben Angeführten hervorgeht, zumeist sterile Zwergpflanzen auf und sind daher von keiner oder nur geringer physiognomischer Bedeutung. Eine Ausnahme macht jedoch *Cerastium alpinum* v. *glabratum*, die bei reichlichem Vorkommen in der Blütezeit weiten Flächen einen schneeweissen Schimmer verleiht.

In unmittelbarer Nähe von Häusern finden sich in allen Dörfern *Festuca ovina*-Wiesen die von Zeit zu Zeit gedüngt werden. Dieser Umstand bringt mit sich, dass die Vegetation eine von der oben beschriebenen etwas abweichende Zusammensetzung hat (Vegetationsaufnahmen 8—9). Besonders auffallend ist die Reichlichkeit von *Poa alpigena*; in den meisten Siedlungen ist sie fast gleichwertig mit *Festuca ovina*. Neben *Poa alpigena* können auch andere eine stickstoffhaltige Unterlage bevorzugende Arten vorkommen: *Stellaria media*, *Cochlearia officinalis*, *Draba incana*, *Conioselinum tataricum*, *Matricaria inodora* u.a. Zu beachten ist des weiteren die schwache Ausbildung der Bodenschicht.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 4):

1. 26. VII. 1930. Pummanki, Marskenttä. Ausgedehnte Siedlung auf schwach geneigtem Gelände.
- 2.—3. 30. VII. 1929. Dorf Pummanki. Ausgedehnte Siedlungen zwischen den Gehöften Granroth und Regina.
4. 23. VII. 1928. Dorf Pummanki. Recht kleine Siedlung auf einer Wiesenfläche unweit des Gehöftes Regina.

Tab. 4. Subarktische *Festuca ovina*-Wiese.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	7	K ₁
<i>Deschampsia caespitosa</i>	3-						3									4
<i>D. flexuosa</i>				3-						1						4
<i>Poa alpigena</i>	4	5	4		3	3	3+	7	7	4	5	4	4		2	17
<i>P. alpina</i>	3				3-		4	4	4	1		3	7	3	4	42
<i>P. rigens</i>	7	7	7	7	7+	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	4
<i>Festuca rubra</i>	4	3					3	3	3						3	13
<i>F. ovina</i>	3+	3					3	3	3	1	1				7	8
<i>Carex vaginata</i>	3+	3					3	3	3	1	1	2			4	4
<i>C. atrata</i>	3+	3					3	3	3	1	1	2			1	8
<i>Luzula campestris</i>	3						3	3	3						4	8
<i>L. spicata</i>	5	4+		4	4	5	4	4	4	4	4	2	3	5	4	17
<i>Equisetum arvense</i>	3+	3		3+	4	4+	3	4	3	2	2	3			7	17
<i>Rumex acetosa</i>	5	5	6	5	5	5	5+	4	4	2	2	3			5	58
<i>Polygonum viviparum</i>	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	67
<i>Cerastium alpinum</i> v. <i>glabr.</i>	4	3		3	3	3	3	3	3	2	2	4	3	3	10	7
<i>C. caespitosum</i> <i>rappestre</i> . .	3	3		3	3	3	3	3	3	2	2	4	3	3	20	96
<i>Diathus superbus</i>	4	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	4
<i>Trolium europaeus</i>	3	4		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	13
<i>Ranunculus acris</i>	3	4		3	3	3	3	3	3	2	2	4	3	4	4	54
<i>Cochlearia officinalis</i>	3	4		3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3
<i>Draba incana</i>	3	3		3	3	3	3	3	3	1	1	5			2	63
<i>Potentilla Crantzii</i>	3	3+		3	3	3	3	3	3	1	1	3	2			8
<i>Alchemilla acutidens</i>)	4+	3		3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	7	17
<i>A. glomerulans</i>)	4+	3		3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	3	67
<i>Vicia cracca</i>	4+	3		3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	3	4
<i>Viola biflora</i>	3+	3		3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	5	1	46
<i>Cornus suecica</i>	4			3	3	3	3	3	3	2	2	3	7	10	10	42
<i>Contosium tataricum</i>	3+	3		3	3	3	3	3	3	7				2		8
<i>Cornus suecica</i>	3	3		3	3	3	3	3	3	1				1	2	4
<i>Trientalis europaea</i>	3	3		3	3	3	3	3	3	1				2	1	17
<i>Euphrasia latifolia</i>	3	3		3	3	3	3	3	3	1				1		8
<i>Rhynanthus groenlandicus</i> . . .	3	3		3	3	3	3	3	3	1				1		4
<i>Campanula rotundifolia</i>	4	3		3	3	3	3	3	3	1	1					25
<i>Solidago virgaurea</i>	4	3		3	3	3	3	3	3	1	2					29
<i>Achillea millefolium</i>	5	5		5	5	5	5	5	5	3	2					29
<i>Mabrycaria inodora</i>	5	5		5	5	5	5	5	5	4	4	3	4	5	10	7
<i>Saussurea alpina</i>	5	5		5	5	5	5	5	5	4	4	3	4	5	10	7

<i>Taraxacum croceum</i>																	4
<i>T. ceratophorum</i>																	
<i>Althaea schoenopr.</i> v. <i>sibir.</i>	4+									2	4	3	3				17
<i>Vaccinium vitis idaea</i>																	
Gesamtreichlichk. d. Moose der Flechten	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6
<i>Ceratodon purpureus</i>																	
<i>Dicranum scoparium</i>	z									w							
<i>Bryum</i> spp.	w									z							
<i>Mnium affine</i> v. <i>integrifol.</i>	r	z	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
<i>Climacium dendroides</i>																	
<i>Drepanoctadus uncinatus</i> . . .																	
<i>Brachythecium satebrosum</i> . . .																	
<i>B. reflexum</i>																	
<i>Pleurozium Schreberi</i>	z	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> . . .	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w
<i>Hylacomium proliferum</i>																	
<i>Polytrichum alpinum</i>																	
Hepaticae	z																
<i>Cetraria islandica</i>		w	w	w	w	w	w	w	w								
<i>Cladonia sibirica</i>																	
<i>Peltigera aphthosa</i>																	
<i>P. canina</i>	w																

Anzahl der Gefäßpflanzen auf:
 2.5 m² 1 m²
 (M = 17.0) (M = 10.4)
 (V = 13-22) (V = 6-15)

5. 23. VII. 1928. Dorf Pummanki. Ausgedehnte Siedlung zwischen den Gehöften Granroth und Regina.
6. 26. VII. 1927. Dorf Pummanki. Grosse Wiese beim Gehöft Granroth.
7. 25. VII. 1930. Dorf Pummanki. Recht kleine Siedlung auf einem niedrigen Sandhügel am Flussufer nahe dem Gehöft Mustonen. Im Frühling wird die Stelle schwach überschwemmt.
8. 26. VII. 1927. Dorf Pummanki. Ziemlich grosse Siedlung auf dem Flussplateau bei dem Gehöft Granroth.
9. 5. VII. 1928. Dorf Maattivuono. Kleine Siedlung auf geneigtem Gelände beim Gehöft Matti.

In Skibotten (Nadelwaldregion von Tromsø Fylke) hat Heintze (1908, S. 30) eine Wiesensiedlung analysiert, die sich den oben beschriebenen eng anschliesst. Dasselbe gilt für die subarktisch-subalpine *Festuca ovina*-Wiesen, denen Verfasser mancherorts in den Dörfern am Petsamofjord und an der Südküste der Varanger-Halbinsel begegnet ist. Nahe verwandte Gesellschaften kommen nach seinen Beobachtungen des weiteren auch in den Kirchspielen Inari und Enontekiö in Finnisch-Lapland vor. Aus den weiter südlich gelegenen Teilen des Tornio- und des Kemi-Tales beschreibt A. K. Cajander (1909, S. 80—84; Facies 1, 3) teils reine, teils *Equisetum pratense*-reiche *Festuca ovina*-Wiesen, die viele Berührungspunkte mit der jetzt in Frage stehenden Soziation der Fischerhalbinsel darbieten. Es verdient erwähnt zu werden, dass *Deschampsia caespitosa*, die in den subarktischen *Festuca ovina*-Wiesen nur sehr selten vorkommt, in diesen weiter südlich gelegenen Siedlungen recht allgemein zu finden ist.

Subarktische *Polygonum viviparum*-Wiese.

Die subarktischen *Polygonum viviparum*-Wiesen sind wie die entsprechenden *Festuca ovina*-Wiesen durch Rodung in Birkenbeständen, diesmal aber offenbar mit frischeren, artenreicheren Typen als Ausgangspunkt, entstanden. Diese Wiesen weisen eine viel weitere Verbreitung auf als die subarktischen *Festuca ovina*-Wiesen; man findet sie auf fast allen subarktischen Wiesenflächen, wo sie oft ausgedehnte Siedlungen bilden. Besonders häufig sind sie beim Dorfe Pummanki (dort sind vielerorts auch Übergangsformen zur Waldvegetation anzutreffen), des weiteren in den Tälern der Flüsse Pummanginjoki und Pikku-Oudanjoki, in Santamukka und in der Umgebung der Dörfer Kervanto und Vaitolahti. Diese Soziation tritt auf frischerem Standboden auf als die subarktische *Festuca ovina*-Wiese. Die Feuchtigkeit wie auch der Kalkgehalt variieren jedoch

in den verschiedenen Siedlungen innerhalb verhältnismässig weiter Grenzen. An den Flüssen werden manche Siedlungen von schwachem Hochwasser berührt (Vegetationsaufnahmen 11 und 12, Tab. 5).

Die Vegetation der Feldschicht stellt eine Mischung xerophiler und mesophiler Elemente dar, jedoch so, dass das mesophile Element vorherrschend ist. Die Xerophilie wird vor allem durch die stets konstant auftretende *Festuca ovina* vertreten. Ihr Deckungsgrad beträgt zumeist 50—60 %, in Siedlungen allertrockensten Bodens sogar 70—80 %; auf feuchterem Standboden wiederum sinkt der Deckungsgrad auf 20—40 %, zuweilen sogar bis auf 10 %. Unter den übrigen Gräsern verdient *Deschampsia caespitosa* eine besondere Erwähnung. In den trockensten Siedlungen fehlt sie ganz, wird aber Hand in Hand mit zunehmender Bodenfeuchtigkeit häufiger, so dass sie in mehreren Siedlungen bereits konstant, wenn auch nur schwach deckend (1—5 %) auftritt; nur in extremfeuchten Siedlungen, die sich schon der *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese nähern, kann der Deckungsgrad bis auf 15—20 % ansteigen. *Poa alpina* ist in den meisten Siedlungen zu finden, tritt aber nur selten als Quadratmeterkonstante auf und deckt in der Regel nur schwach (1—4 %).

Die bedeutsamste aller Arten der Feldschicht ist *Polygonum viviparum*. Es ist völlig konstant. Der Deckungsgrad beläuft sich meist auf 60—70 %, seltener auf 40—50 %; niedrigere Werte werden wohl kaum erreicht. In den meisten Siedlungen ist die Hauptmasse der Individuen steril, in Ausnahmefällen kann die Art jedoch sogar reichlich blühen. Neben *Polygonum* treten zumeist als Quadratmeterkonstanten noch *Equisetum pratense* und *Trollius* auf; Ausnahmen bilden zuweilen die Siedlungen allertrockensten Bodens (*Trollius*) sowie diejenigen, die vom Hochwasser berührt werden (*Equisetum*). Der Deckungsgrad von *Equisetum* liegt im allgemeinen bei 5—20 %, steigt aber recht oft auf 30—50 %. *Trollius*, meist vorwiegend steril, tritt viel spärlicher auf; die Deckung beträgt gewöhnlich etwa 3—7 %, manchmal aber auch 10 % und mehr. In den Siedlungen des frischesten Bodens, die schon zu den *Trollius europaeus*—*Polygonum viviparum*-Wiesen hinüberleiten, kann der Deckungsgrad auf 20—30 % steigen.

In den meisten Siedlungen zu finden und oft auf 1 m² konstant sind *Ranunculus acris*, *Alchemilla acutidens*, *Viola biflora* und *Saussurea*. *Alchemilla* und *Viola* decken gewöhnlich mit 1—5 %, *Saussurea* mit 4—10 %; auf frischerer Unterlage erreicht *Viola* Werte von 10 % und mehr. Bei *Ranunculus* lassen sich manchmal Deckungsgrade von 1—3 %, ein anderes Mal von 5—10 %, bisweilen sogar von 10—20 % feststellen. Seltener

Tab. 5. Subarktische *Polygonum viviparum*-Wiese.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	K ₂₅	K ₁				
<i>Phleum alpinum</i>								3																							
<i>Deschampsia caespitosa</i>						3		3																							
<i>D. flexuosa</i>							3+	5																							
<i>Poa alpigena</i>		4						3						7	7	6															
<i>P. alpina</i>		4						3																							
<i>P. rigens</i>		5+						4																							
<i>Festuca rubra</i>		3						4																							
<i>F. ovina</i>		7						7																							
<i>Carex Halleri</i>								3+																							
<i>C. atrata</i>								4+																							
<i>Luzula campestris</i>			3					3																							
<i>L. spicata</i>		3		3						3																					
<i>Dryopteris austriaca</i>																															
<i>Equisetum arvense</i>		4-						4+																							
<i>E. pratense</i>		6	6	5+	6-	5	7-	6	5+	6	7-	6	4	5	4	5	25	20	15	20											
<i>Selaginella selaginoides</i>								3																							
<i>Rumex acetosa</i>		3						3																							
<i>Polygonum viviparum</i>		7	7	7+	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	60	60	70	60											
<i>Stellaria media</i>										4-																					
<i>Cerastium alpinum v. glabr.</i>		4	3					3+	4																						
<i>C. caespitosum *alpestre</i>		3+	3					3	4	3				4	4																
<i>Dianthus superbus</i>		3	3																												
<i>Trollius europaeus</i>		3	5	4	4+	5	6	5+	5+	4+	5	6-	5	4	5	3	2	2	1												
<i>Ranunculus auricomus* sibir.</i>						4	3+																								
<i>R. acris</i>		4	5+	3	6	6-	4		4	4	3		5	5	6	10	7	10	7												
<i>Thalictrum alpinum</i>																															
<i>Draba incana</i>																															
<i>Parnassia palustris</i>				3	4	4+		3+	3	3	4	4																			
<i>Rubus saxatilis</i>			4+																												
<i>Potentilla Crantzii</i>		3		3	3	4																									
<i>Filipendula ulmaria</i>																															
<i>Alchemilla acutidens</i>																															
<i>A. glomerulans</i>		3		3		3+	4+	4	4	3+	3	4	3		3																
<i>Astragalus alpinus</i>																															
<i>Vicia cracca</i>		3	4	3	3		5-				6+	6+																			
<i>Geranium sibiricum</i>																															
<i>Viola epipsila</i>																															
<i>V. biflora</i>		4	4				4-	5	4	4	4	5	3																		
<i>Comoselinum tataricum</i>		3																													
<i>Cornus suecica</i>									5+																						
<i>Pyrola rotundifolia</i>													4-																		
<i>Trientalis europaea</i>		3	5-				4	3+	5-	3						1	2	2	2												
<i>Melampyrum sibiricum</i>																															
<i>Euphrasia latifolia</i>		3	3				3	4+		3+	3-	5+	4	5	3		1														
<i>Bartsia alpina</i>																															
<i>Rhinanthus groenlandicus</i>																															
<i>Pinguicula vulgaris</i>											4+	3	3																		
<i>Valeriana excelsa</i>																															
<i>Solidago virgaurea</i>		3	5-				4+	4	3+				4	3																	
<i>Antennaria dioica</i>																															
<i>Achillea millefolium</i>		3	3	4			3+	3	3				3	4	4	3															
<i>Saussurea alpina</i>		4	5+	3	4			3	3	4	5+	5	5+	5			10	7	7	7											
<i>Taraxacum croceum</i>																															
<i>T. ceratophorum</i>			3												4	3															
<i>Salix glauca</i>			3+																												
<i>S. lanata</i>							3																								
<i>S. spp.</i>										3		4	4																		
<i>Empetrum nigrum</i>																															
<i>Vaccinium vitis idaea</i>			3+									4	3																		
<i>V. myrtillus</i>			4					3+								3	7									3		3			
Gesamtreihlichkeit der Moose der Flechten		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
<i>Dicranum scoparium</i>		w																													
<i>Pohlia cruda</i>									w																						
<i>P. sp.</i>							w																								
<i>Bryum ventricosum</i>										r	w	r																			
<i>B. caespitium</i>																															
<i>B. spp.</i>																															
<i>Mnium orthorrhynchum</i>																															
<i>M. spinosum</i>																															
<i>M. cuspidatum</i>																															
<i>M. affine</i>																															
<i>Climacium dendroides</i>		w	w				w	w																							
<i>Drepanocladus uncinatus</i>		r	r				r	r																							
<i>Brachythecium salebrosum</i>																															
<i>B. reflexum</i>																															
<i>Pleurozium Schreberi</i>																															
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>																															
<i>Hylacomium proliferum</i>																															
<i>Polytrichum alpinum</i>																															
Hepaticae																															
<i>Peltigera aphthosa</i>																															
<i>P. canina</i>																															

Anzahl der Gefässpflanzen auf:

25 m² 1 m²

(M = 20.8 M = 14.1

(V = 14-33 V = 9-21

als die genannten Arten sind *Parnassia*, *Trientalis* und *Solidago*. Die zwei letzteren können als Siedlungskonstanten auftreten, aber alle decken nur schwach (1—5 %). In Siedlungen auf zeitweilig überschwemmtem Boden sind *Equisetum arvense* und *Astragalus alpinus* oft auf 1 m² konstant und weisen recht hohe Deckungsgrade auf (*Astragalus* bis 30—40 %). In den übrigen Siedlungen treten diese Arten sehr launenhaft auf; einmal sind sie konstant und recht reichlich, ein anderes Mal fehlen sie ganz.

Die Zwergstrauchvegetation fehlt in mehreren Siedlungen völlig; zuweilen findet man *Empetrum*, Preissel- und Heidelbeere, immer aber nur sehr spärlich. In den meisten Siedlungen sind ausserdem vereinzelt niedrige Weidenschösslinge anzutreffen.

Die Bodenschicht ist in der Regel gut ausgebildet. Als Hauptart tritt in den meisten Siedlungen *Drepanocladus uncinatus* auf; häufig, wenn auch meist zerstreut, sind *Mnium affine*, *Climacium dendroides* und *Polytrichum alpinum*. Stellenweise können auch andere Arten von recht grosser Bedeutung sein. Flechten werden nur äusserst selten und auch dann nur vereinzelt angetroffen.

Die Vegetation ist verhältnismässig niedrig, grösstenteils 20—30 cm hoch. Höhe und Blattgrösse sind bei den meisten (vor allem den mesophilen) Arten bescheiden, immerhin aber beträchtlicher als auf der subarktischen *Festuca ovina*-Wiese. Die Physiognomie der Wiese wird in erster Linie durch *Polygonum viviparum* bestimmt. Diese Art verleiht durch ihre dichtstehenden, aufrechten oder leicht zur Seite gebogenen Blätter und die sich hier und da erhebenden blütenreichen Ähren den Siedlungen eine weiss-grün-bunte Färbung, die gegen den Herbst zu immer mehr ins Rötliche übergeht. Ein trockengelber Einschlag ist durch *Festuca ovina*, ein schön grüngelber durch *Equisetum pratense* bedingt. Die physiognomische Bedeutung der übrigen Arten ist meist verhältnismässig gering. Fast alle allgemeineren Arten sind überwiegend steril (eine Ausnahme bildet nur *Ranunculus acris*), und die grossblättrigen Arten wiederum weisen einen zu bescheidenen Wuchs auf, als dass sie sich in der Physiognomie nennenswert geltend machen könnten. Unter den seltenen Arten finden sich dagegen mehrere, die ganz allgemein Blüten entwickeln (die *Cerastium*-Arten, *Dianthus superbus*, *Parnassia*, *Astragalus alpinus*, *Euphrasia latifolia* u.a.).

Auch bei dieser Soziation begegnet man *Poa alpigena*-reichen Siedlungen an gedüngten Stellen bei Gebäuden. Die Vegetation ist im übrigen in allem Hauptsächlichen der oben beschriebenen ähnlich. *Ranunculus acris*, *Euphrasia latifolia* und *Taraxacum ceratophorum* sind offenbar durch die stickstoffhaltige Unterlage günstig beeinflusst worden und haben

daher eine grössere Bedeutung als in den typischen Siedlungen. Auch deutlicher nitrophile Arten (*Stellaria media*, *Cochlearia officinalis*, *Draba incana*, *Conioselinum*, *Matricaria inodora* u.a.) können auftreten. Die von Moosen gebildete Bodenschicht ist fast immer schwach entwickelt (Vegetationsaufnahmen 13—15, Tab. 5).

Beim Vergleich lassen sich zwischen den subarktischen *Festuca ovina*- und *Polygonum viviparum*-Wiesen folgende Unterschiede feststellen. Den meisten xerophilen Arten (*Festuca ovina*, *Cerastium alpinum*, *Dianthus*, *Achillea*) kommt auf den *Polygonum*-Wiesen eine weit geringere Bedeutung zu. Demgegenüber ist der Anteil mehrerer (aber durchaus nicht aller) mesophilen Arten grösser als auf den *Festuca ovina*-Wiesen; solche Arten sind vor allem *Polygonum* selbst, dann *Trollius* und *Viola biflora*, in geringerem Masse auch *Ranunculus acris*. Des weiteren treten auf den *Polygonum*-Wiesen mehrere feuchtigkeitsliebende Arten auf, die auf den *Festuca ovina*-Wiesen fehlen (am erwähnenswertesten sind: *Deschampsia caespitosa*, *Carex Halleri*, *Equisetum arvense* und *Parnassia*). Diese Unterschiede erscheinen unter Berücksichtigung der ökologischen Forderungen der Wiesen leicht verständlich. Schwerer einzusehen ist dagegen die grössere Bedeutung von *Equisetum pratense* und *Astragalus* auf den *Polygonum*-Wiesen. Beide Soziationen gehen ohne Grenze ineinander über (vgl. die Vegetationsaufnahmen 2 und 3, Tab. 5).

Die Siedlungen des fruchtbarsten Bodens nähern sich schon beträchtlich den *Trollius europaeus*—*Polygonum viviparum*-Wiesen. In ihnen treten vor allem *Trollius*, *Ranunculus acris* und *Viola biflora* häufiger auf als in normalen Siedlungen. Die auf feuchterem Standboden anzutreffenden Siedlungen schliessen sich über eine Reihe von Übergangsformen an die *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese an (vgl. die Vegetationsaufnahmen 9 und 10); die oben aufgezählten feuchtigkeitsliebenden Arten treten in ihnen besonders reichlich auf, und ausserdem findet man eine grosse Anzahl anderer Arten, die in normalen Siedlungen völlig fehlen (*Filipendula ulmaria*, *Viola epipsila*, *Bartsia*, *Pinguicula vulgaris* u.a.).

Vegetationsaufnahmen (Tab. 5):

1. 26. VII. 1927. Dorf Pummanki. Lange und schmale Siedlung in einer Senkung der *Festuca ovina*-Wiese beim Gehöft Granroth.
2. 12. VII. 1930. Dorf Kervanto. Grosse Wiese beim Gehöft Hirsivaara.
3. 18. VII. 1927. Dorf Kervanto. Recht grosse Siedlung am Flusse östlich von Hirsivaara.
4. 9. VII. 1929. Dorf Kervanto. Nicht sehr grosse Siedlung auf einem Abhang unweit des Kirchhofes.

5. 12. VII. 1930. Dorf Kervanto. Recht grosse Siedlung auf einem Abhang beim Gehöft Takkinen.
 6. 23. VII. 1928. Dorf Pummanki. Kleine Siedlung auf abschüssigem Boden unweit des Gehöftes Regina.
 7. 15. VII. 1929. Dorf Pummanki. Recht ausgedehnte Siedlung unweit der vorigen.
 8. 26. VII. 1930. Dorf Pummanki. Ziemlich grosse Siedlung auf einer Wiesenfläche inmitten Weidengebüsch beim Gehöft Kurtti.
 9. 7. VII. 1928. Dorf Maattivuono. Mittलगrosse Siedlung auf ebenem Gelände am südöstlichen Dorfrand.
 10. 5. VII. 1928. Dorf Maattivuono. Nicht sehr grosse Siedlung auf geneigtem Gelände oberhalb des Gehöftes Matti.
 11.—12. 23. VII. 1928. Dorf Pummanki. Zwei Probeflächen aus einer grossen, ebenen, zeitweise überschwemmten Siedlung am Flusse Pummanginjoki, vom Gehöft Simonen nach der Flussmündung zu.
 13.—14. 16. VII. 1930. Dorf Kervanto. Zwei recht ausgedehnte Siedlungen beim Gehöft Ränä.
 15. 18. VII. 1927. Dorf Kervanto. Eine kleinere Siedlung beim Gehöft Takkinen.

Wiesensiedlungen, die offenbar zu der oben beschriebenen Soziation zu rechnen sind, hat Regel (1927, Nr. 1054—1056, 1061) schon früher aus Vaitolahti erwähnt. Ähnliche subarktisch-subalpine Wiesen hat Verfasser in den Dörfern am Petsamofjord sowie in Elvenes, in Neiden und an der Südküste der Varanger-Halbinsel beobachtet; in letzterem Gebiet sind sie besonders häufig. Auch im Bereich der Nadelwaldregion des nördlichen Fennoskandias begegnet man nahverwandte Wiesengesellschaften. Solche führt Heintze (1908, S. 28) aus Skibotten in Tromsø Fylke und Hult (1881, S. 137) aus Kittilä in Kemi Lappland an. Aus den nördlichen Teilen des Tornio- und des Kemi-Tales beschreibt A. K. C a j a n d e r (1909, S. 87—89; Facies 7) *Polygonum viviparum*-reiche *Festuca ovina*-Wiesen, die den subarktischen *Polygonum viviparum*-Wiesen der Fischerhalbinsel zu entsprechen scheinen. Weiter südlich verliert *Polygonum viviparum* immer mehr an Bedeutung und das Gegenstück der jetzt in Frage stehenden Soziation ist dort vielleicht in den *Deschampsia caespitosa*-reichen *Festuca ovina*-Wiesen (vgl. A. K. C a j a n d e r 1909, S. 82—83; Facies 2) zu erblicken.

Poa alpigena-Wiese.

Wie oben dargestellt, gibt es subarktische *Festuca ovina*- und *Polygonum viviparum*-Wiesen, in denen infolge der zeitweiligen Düngung *Poa alpigena* als gleichwertig mit den normalen Dominanten der Feldschicht auftritt. An Stellen, an denen die Düngung besonders stark gewesen ist, hat *Poa* völlig die Oberhand gewonnen. Derartige *Poa alpigena*-Wiesen sind in

Tab. 6. *Poa alpigena*-Wiese.

	1	2	3	4	5	6	7	2	3	4	K ₁	
<i>Deschampsia caespitosa</i>	—	—	—	—	—	—	3-	—	—	—	—	25
<i>D. flexuosa</i>	—	—	4-	—	—	—	—	—	2	3	4	—
<i>Poa alpigena</i>	7	7	7	7+	7+	7-	7	70	70	70	70	70
<i>P. alpina</i>	—	—	4	—	—	—	—	+	+	+	+	+
<i>P. rigens</i>	—	3+	4-	—	—	—	—	—	—	2	7	—
<i>Festuca rubra</i>	—	3	4	—	5	5	5	—	3	1	4	3
<i>F. ovina</i>	4	—	4	—	4	5	4	—	3	2	—	20
<i>Equisetum pratense</i>	5-	—	5	3	4	3	5	—	—	7	15	7
<i>Rumex acetosa</i>	—	4	4	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Polygonum viviparum</i>	3	6-	—	5	5-	5-	5+	10	10	10	10	3
<i>Stellaria media</i>	3	—	—	6-	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Cerastium alpinum v. glabratum</i>	—	—	3	—	—	—	4	—	—	—	—	10
<i>C. alpestre</i>	—	—	—	—	—	6-	—	—	—	—	—	10
<i>Melandrium dioecum</i>	—	—	—	—	3-	3-	—	—	—	—	—	10
<i>Dianthus superbus</i>	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
<i>Trollius europaeus</i>	3	4	3+	3-	3	—	3	—	2	2	—	2
<i>Ranunculus auricomus *sibiric.</i>	—	—	—	3-	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>R. acris</i>	4	5	4	4	3	—	3	5	7	5	7	3
<i>Cochlearia officinalis</i>	3-	—	—	3-	—	—	—	—	3	3	3	7
<i>Draba incana</i>	3-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Rubus saxatilis</i>	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Potentilla Crantzii</i>	3-	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—
<i>Alchemilla acutidens</i>	—	—	—	3-	—	3-	4	—	—	—	—	—
<i>Vicia cracca</i>	—	—	—	—	—	3-	3-	—	—	—	—	—
<i>Viola biflora</i>	—	—	—	—	—	3-	—	—	—	—	—	—
<i>Chaerophyllum silvestre</i>	—	—	—	—	3-	—	3	—	—	—	—	—
<i>Conioselinum tataricum</i>	3	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	1
<i>Angelica archangelica</i>	3-	—	—	3-	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Trientalis europaea</i>	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhinanthus groenlandicus</i>	3-	—	—	3-	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Campanula rotundifolia</i>	—	—	4	—	—	—	—	—	1	1	2	1
<i>Solidago virgaurea</i>	—	4	4+	—	—	3	3	1	1	2	3	4
<i>Achillea millefolium</i>	3	4	—	—	4	5	5	—	1	3	—	—
<i>Matricaria inodora</i>	4	—	—	3+	3	4	—	—	—	—	—	2
<i>Saussurea alpina</i>	—	4	4	—	—	—	3+	2	2	—	3	4
<i>Taraxacum croceum</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—	2	3	—
<i>T. ceratophorum</i>	4	4	4	—	4	—	—	—	—	1	3	2
<i>Allium schoenoprasum v. sibir.</i>	—	—	—	3-	3-	—	—	—	—	—	—	—
<i>Vaccinium myrtillus</i>	—	—	4	—	—	—	—	—	—	2	5	7
Gesamtreichlichkeit der Moose	—	—	—	—	3	—	—	Anzahl der Gefässpflanzen auf:				—
<i>Mnium affine</i>	—	—	—	—	w	—	—	25 m ²		1 m ²		—
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	—	—	—	—	w	—	—	M = 14.9		M = 8.6		—
								V = 11-18		V = 5-14		—

allen Dörfern des Untersuchungsgebietes häufig, im allgemeinen aber von geringer Ausdehnung.

Poa alpigena ist in der Regel die einzige Dominante der Feldschicht und erreicht hohe Deckungsgrade (70—80%). Der übrige Artenbestand umfasst dieselbe Arten wie in den *Poa alpigena*-reichen Siedlungen der *Festuca ovina*- und *Polygonum viviparum*-Wiesen. Nitrophile Arten sind bei der jetzt in Frage stehenden Soziation von grösserer Bedeutung; des weiteren dürfte das Vorkommen (*Melandrium dioecum*, *Chaerophyllum*, *Angelica archangelica*) oder die unerwartet grosse Reichlichkeit (*Rumex acetosa*, *Ranunculus acris*) einiger Arten auf so trockenem Standboden ebenso wie das gänzliche Fehlen bzw. die schwache Ausbildung der Bodenschicht mit der Düngung zusammenhängen.

Physiognomisch ist gewöhnlich nur *Poa alpigena* von Bedeutung. Sie verleiht den Siedlungen eine frischgrüne oder violette Farbe.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 6):

1. 22. VII. 1927. Dorf Pummanki. Eine weite Siedlung beim Gehöft Moilanen.
- 2.—3. 13. VII. 1930. Dorf Kervanto. Zwei kleine Siedlungen auf dem trockenen Flussplateau beim Gehöft Hirsivaara.
4. 28. VII. 1930. Dorf Pummanki. Recht grosse Siedlung unweit des Gehöftes Granroth.
5. 23. VII. 1927. Dorf Pummanki. Eine weite Siedlung zwischen den Gehöften Simonen und Enäjärvi.
- 6.—7. 26. VII. 1927. Dorf Pummanki. Zwei kleine Siedlungen beim Gehöft Regina.

Mit den oben beschriebenen übereinstimmende *Poa pratensis*-Wiesen erwähnt Regel (1927, Nr. 947, 1009, 1074, 1079) sowohl von der finnischen als auch von der russischen Seite der Fischerhalbinsel. Verfasser selbst ist solchen an der Südküste der Varanger-Halbinsel, in Neiden, in Elvenes, sowie in den Dörfern am Petsamofjord und am Petsamofluss begegnet. Aus der nordfennoskandischen Nadelwaldregion werden »*Poa pratensis*«-Wiesen von mehreren Forschern beschrieben: von Hult (1881, S. 139—141, 152—154; 1897, S. 14—15, 78) aus Inari, Sodankylä und Kolari, von Kihlman (1884, S. 75) aus Inari und Utsjoki, von Wainio (1891, S. 11) aus Inari, von Birger (1904, S. 45) aus Pajala, von Heintze (1908, S. 30) aus Skibotten, von Ljubimowa (1935, S. 463) aus Lowosero, von Regel (1923, Nr. 27) aus Varsuga. Nach den Beobachtungen Verfassers sind sie überall in Finnisch-Lappland häufig. Birger (1908, S. 82) erwähnt »*Poa pratensis*«-Wiesen aus Härjedalen. — Verwandte Gesellschaften kommen auch auf Island (Jonsson 1905, S. 53) und Grönland (Berggren 1871, S. 875; Warming 1888, S. 148) vor.

Arktische *Festuca ovina*-Wiese.

In den verschiedenen Siedlungen der subarktischen *Festuca ovina*-Wiesen variiert die Zusammensetzung der Vegetation innerhalb recht enger Grenzen. Dagegen ist die Variation im Bereich der arktischen *Festuca ovina*-Wiesen so gross, dass man hier mehrere Variante zu unterscheiden hat.

Eine von diesen Varianten, man könnte sie als die *Rubus saxatilis*—*Cornus suecica*-Variante bezeichnen, schliesst sich den subarktischen *Festuca ovina*-Wiesen eng an. Sie wird mancherorts in der Gegend von Kervanto (auf den Fjelden Pikku- und Isotunturi sowie auf dem Fjeld Kelloviidentunturi, des weiteren auf dem Viittaharju, auf

den Höhenzügen südlich vom Fluss Kervannonjoki, in Santamukka) angetroffen; im übrigen ist sie selten. Auf den in Frage stehenden niedrigen, flachen oder hügelig ansteigenden Fjelden trifft man die *Festuca ovina*-Siedlungen in kleineren und grösseren, oft streifenförmigen und meist sehr flachen Senken mitten in der moosreichen *Empetrum nigrum*-Tundra. Die winterliche Schneedecke ist auf den Wiesenflächen offenbar dicker als auf der umgebenden Heidetundra, auch bleibt der Schnee in den Senken etwas länger erhalten; der Boden ist während der eigentlichen Sommerperiode recht trocken, immerhin aber frischer als bei den übrigen Varianten der arktischen *Festuca ovina*-Wiese.

Die Vegetation ähnelt sehr derjenigen der subarktischen *Festuca ovina*-Wiese. So sind hier fast alle für die letzterwähnte charakteristischen Arten anzutreffen; mehreren von ihnen kommt in dieser Variante jedoch eine geringere Bedeutung zu (*Cerastium alpinum* v. *glabratum*, *Trollius*, *Alchemilla acutidens*, *Saussurea* u.a.). Ein gemeinsamer Zug ist des weiteren das Fehlen von *Astragalus alpinus*, *Oxytropis campestris*, *Silene acaulis* und einigen anderen Arten. Dagegen verdient das Vorkommen und die oft nicht so geringe Bedeutung folgender Arten in dieser Variante als charakteristischer Zug hervorgehoben zu werden; *Rubus saxatilis*, *Chamaenerium*, *Cornus suecica*, *Taraxacum croceum* und *Vaccinium myrtillus*. Das Auftreten der drei letzteren Arten sowie von *Deschampsia flexuosa* dürfte mit der verhältnismässig späten Befreiung dieser Siedlungen vom Schnee im Zusammenhang stehen.

Eine Art Zwischenform zwischen diesen Siedlungen und den weiter unten zu beschreibenden Meeresufervarianten vertritt die analysierte Siedlung der Düne von Santamukka (Vegetationsaufnahme 7, Tab. 7).

Vegetationsaufnahmen (Tab. 7):

1. 6. VII. 1930. Kervanto, Viittaharju. Lange und schmale Siedlung in der Richtung des Fjeldrückens unweit des Flusses Kivenkurunjoki.
2. 15. VII. 1930. Kervanto. Recht ausgedehnte Siedlung in einer Tundrasenke südlich vom Flusse Kervannonjoki.
3. 11. VII. 1930. Kervanto, Isotunturi. Kleine, streifenförmig geschlängelte Siedlung in einer Senke der *Empetrum nigrum*-Tundra im Scheitelteil des Fjeldes.
4. 8. VII. 1930. Kervanto, Isotunturi. Eine ziemlich grosse, trockene Siedlung in einer Senke oben auf dem Fjeldrücken, östlich vom Weiher Heiskaslampi.
5. 18. VII. 1927. Kervanto. Eine kleine Siedlung auf dem flachen Fjelde östlich vom Dorfe.
6. 5. VII. 1930. Dorf Maattivuono. Eine mittelgrosse Siedlung auf dem unteren Hang des Fjeldes Paalutunturi an der Grenze gegen die Birkenregion.
7. 8. VII. 1930. Kervanto, Santamukka. Recht ausgedehnte Siedlung im hinteren Teil der Düne in Santamukka, in einer unebenen Senke mitten in der *Empetrum nigrum*-Tundra.

Tab. 7. Arktische *Festuca ovina*-Wiese, *Rubus saxatilis*—*Cornus suecica*-Variante (I) nebst einigen verwandten Siedlungen (II).

	I										II						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	7	K1	8	9	8	9
<i>Deschampsia caespitosa</i>	3																
<i>D. flexuosa</i>			5	3	5	4						2	30				
<i>Poa alpigena</i>		3+										4	5				
<i>P. alpina</i>		4	4	3+	4						1	4	15	4+	4	4	4
<i>P. rigens</i>													25				
<i>Festuca rubra</i>		3+											70				
<i>F. ovina</i>		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	70	100	7	7	70	70
<i>Carex vaginata</i>			5	4	3							4	48	4	4	3	5
<i>C. atrata</i>		3	3	3	3								5	3			
<i>Luzula campestris</i>														3+			
<i>L. spicata</i>		3															1
<i>Botrychium lunaria</i>													1				
<i>B. lunaria *boreale</i>													5				
<i>Equisetum arvense</i>		5+											20				
<i>E. pratense</i>													45	4			
<i>Selaginella selaginoides</i>		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15	3+	3	2	2
<i>Rumex acetosa</i>		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4
<i>Cerastium alpinum v. glabratum</i>													40	5	5	4	4
<i>Silene acaulis</i>		5											65	5	4	4	4
<i>Dianthus superbus</i>		3+											5				
<i>Trollius europaeus</i>													40	3	3	3	3
<i>Ranunculus acris</i>		3+	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	65	3+	3	3	3
<i>Draba incana</i>																	
<i>Rhodiola rosea</i>																	
<i>Parnassia palustris</i>		5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	15	4	4	4	4
<i>Rubus saxatilis</i>		4+											40	5	5	7	10
<i>Potentilla Crantzii</i>													35	4+	4	4	4
<i>Filipendula ulmaria</i>													15				
<i>Achemilla acutidens</i>		4+	3+	3	3	3	3	3	3	3	3	3	20	3	3	2	2
<i>A. glomerulans</i>																	
<i>Astragalus alpinus</i>													15	4	4	1	1
<i>Oxytropis campestris</i>		4											20	4	4	1	1
<i>Valeriana officinalis</i>													35	4	4		
<i>Vicia cracca</i>													35	4	4	3	3
<i>Geranium silvaticum</i>														4	5	6	4
<i>Viola biflora</i>		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45	4	5	3	3

<i>Chamaenerium angustifolium</i>	4																								
<i>Cornus suecica</i>	4+																								
<i>Piprola secunda</i>			3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>Trientaria europaea</i>		4																							
<i>Gentiana aurea</i>		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>Euphrasia latifolia</i>		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Rhinanthus groenlandicus</i>		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Campylopus rotundifolia</i>		5+	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<i>Solidago virgaurea</i>		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Aniennaria dioeca</i>		5+	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<i>Achillea millefolium</i>		4+	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>Stausurea alpina</i>		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Taraxacum croceum</i>		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Hieracium alpinum</i>																									
<i>H. spp.</i>																									
<i>Coelogyne viride</i>																									
<i>Juniperus communis v. subnana</i>																									
<i>Salix glauca</i>		4	3+	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Empetrum nigrum</i>			6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>Vaccinium vitis idaea</i>		3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>V. myrtillus</i>																									
Gesamtreichlichkeit der Moose der Flechten	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
<i>Dicranum scoparium</i>																									
<i>Grimmia apocarpa</i>																									
<i>Braun sp.</i>																									
<i>Thuidium abietinum</i>																									
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	Z	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
<i>Pleurozium Schreberi</i>	Z	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
<i>Hylocomium profliferum</i>	r																								
<i>Polytrichum alpinum</i>																									
<i>Hepaticae</i>	Z																								
<i>Cebaria islandica</i>																									
<i>C. nivalis</i>	Z																								
<i>Cladonia silvatica</i>																									
<i>C. rangiferina</i>																									
<i>C. spp.</i>																									
<i>Peltigera canina</i>																									

Anzahl der Gefäßpflanzen auf:
 25 m²
 (M = 23,4
 (V = 17—35

Anzahl der Gefäßpflanzen auf:
 25 m²
 (M = 22,0
 (V = 20—24
 1 m²
 M = 43,4
 (V = 10—16

Im Anschluss an die *Rubus saxatilis*—*Cornus suecica*-Variante mögen im folgenden einige arktische *Festuca ovina*-Siedlungen erwähnt werden, die physiognomisch von allen übrigen *Festuca ovina*-Wiesen des Untersuchungsgebietes abweichen. Die grössten sind am Nordende der Klintfelsen Lintupahtaat zu finden, wo sie stellenweise Flächen von mehreren Ar bedecken. Kleinere Siedlungen hat Verfasser an den Steilfelsen westlich vom Dorfe Vaitolahti, bei Keskijoki und in Pirttiniemi angetroffen. Die sich senkenden Halden, auf denen diese *Festuca ovina*-Wiesen vorkommen, sind dem Sonnenschein ausgesetzt und werden infolgedessen im Frühling schon früh vom Schnee befreit; zur Sommerzeit ist die Feuchtigkeit des Standbodens äusserst gering. Der Boden besteht immer aus fein verwittertem Kies; die Humusschicht ist entweder äusserst mangelhaft oder fehlt ganz.

Wohl offenbar infolge der grösseren Labilität des Standbodens ist die Vegetation nicht völlig geschlossen. *Festuca ovina* bildet keine gleichmässige Decke, sondern wächst in deutlich getrennten und deshalb besonders auffallenden Rasen. Die Bedeutung der übrigen Arten der Feldschicht ist im allgemeinen recht gering und sie sind nicht imstande, die Zwischenräume der *Festuca*-Rasen auszufüllen. Die Bodenschicht ist im allgemeinen noch mehr unterbrochen als die Feldschicht, manchmal sogar mangelhaft entwickelt.

Von den typischen Siedlungen der *Rubus saxatilis*—*Cornus suecica*-Variante sind die jetzt in Frage stehenden schon durch die Beschaffenheit der Bodenschicht und die Wuchsweise von *Festuca ovina* unterschieden. Des weiteren fehlen hier mehrere mesophile (*Carex vaginata*, *Trollius*, *Ranunculus acris*, *Viola biflora*, *Cornus suecica*, *Saussurea*) sowie diejenigen Arten (*Deschampsia flexuosa*, *Taraxacum croceum*, *Vaccinium myrtillus*), die für die *Rubus saxatilis*—*Cornus suecica*-Variante charakteristisch sind und eine etwas länger dauernde Schneebedeckung vertragen.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 7):

8.—9. 20. VII. 1930. Pummanki, Lintupahtaat. Grosse Siedlung auf steilem, trockenem Hang in der Nähe der »Säulen«. Zu beiden Seiten und oberhalb der Siedlung ist der Hang ganz offen. Nr. 8 stammt aus dem unteren, Nr. 9 aus dem oberen Teil der Siedlung.

Eine weit grössere Bedeutung als der oben beschriebenen, in den Senken der Heidetundra sowie auf trockenen Halden auftretenden Variante ist jenen arktischen Varianten beizumessen, denen man auf den für das Untersuchungsgebiet so kennzeichnenden, flach aus dem Meere aufsteigenden Sandstränden begegnet. Man findet auf diesen Stränden in zonarer

Folge zuäussert eine völlig vegetationslose Zone, dann verschiedene Wiesensiedlungen und zuinnerst landeinwärts auf der eigentlichen Strandplatte die moosreiche *Empetrum nigrum*-Tundra. Die *Festuca ovina*-Siedlungen bilden eine bald schmälere, bald breitere Zone zwischen den *Festuca rubra* f. *arenaria*-Wiesen auf der dem Meere zugekehrten Seite und den *Polygonum viviparum*-Wiesen landeinwärts; fehlen letztere, so gehen die *Festuca ovina*-Wiesen unmittelbar in die moosreiche *Empetrum nigrum*-Tundra über. Die Unterlage besteht aus feinem, mehr oder weniger mergelhaltigem Sand, dem stets grössere und kleinere Steine in beträchtlicher Menge, manchmal sogar recht reichlich, beigemischt sind. Die Humusschicht ist zuweilen äusserst mangelhaft; gewöhnlich ist sie jedoch einheitlich, wenn auch dünn (2—3 cm, selten mehr). Die Feuchtigkeit der Unterlage ist während der ganzen Vegetationsperiode recht gering, variiert aber, ebenso wie der Kalkgehalt einigermaßen auf den verschiedenen Standorten. Der Schnee verlässt diese *Festuca ovina*-Wiesen schon früh.

Auf den in Frage stehenden Standorten dürften zwei durch Zwischenformen ineinander übergehende Varianten unterschieden werden können, für welche die Benennungen *Astragalus alpinus*- und *Oxytropis campestris*-Variante sich am besten eignen dürften. Von diesen Varianten ist die erstere bedeutend wichtiger als die letztere und in allen Teilen des Gebietes verbreitet. Der Standboden ist stets sehr trocken und in typischen Fällen verhältnismässig kalkarm.

Festuca ovina ist in der *Astragalus alpinus*-Variante ebenso reichlich und hat dieselbe Wuchsweise wie in den subarktischen *Festuca ovina*-Wiesen. Von den übrigen Gräsern sind die wichtigsten *Festuca rubra*, *Poa alpina* und *Carex atrata*. Die zwei erstgenannten treten in den meisten Siedlungen auf, bisweilen sogar als Konstanten auf 1 m²; *Carex* ist seltener. Die Deckungsgrade sind im allgemeinen niedrig (unter 5 %), können aber in Ausnahmefällen bei *Festuca*, insbesondere am äusseren Zonenrande, bei *Poa* und *Carex* auf kalkreicher Unterlage auf 20—30 % steigen.

Unter den Kräutern stellt *Astragalus alpinus* normalerweise die allerwichtigste Art dar. Sie ist auf 1 m² konstant. Der Deckungsgrad variiert beträchtlich, vor allem infolge des bei dieser Art so auffallenden fleckenhaften Auftretens, liegt meist aber bei 20—50 %. Neben *Astragalus* sind in den meisten Siedlungen auf 1 m² konstant: *Cerastium alpinum* v. *glabratum*, *Ranunculus acris* und *Achillea millefolium*. Der Deckungsgrad von *Cerastium* variiert beträchtlich (in einigen Siedlungen 10—20 %, in anderen wiederum nur 2—5 %). *Ranunculus* und *Achillea* decken in der Regel schwach (1—5 %). Letztere Art kann jedoch oft, insbesondere am äusse-

Tab. 8. Arktische *Festuca ovina*-Wiese, *Astragalus alpinus*-Variante.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K1	
<i>Poa alpina</i>	3	—	4	4	3	—	—	—	—	—	—
<i>Festuca rubra</i>	—	—	5+	5	3	—	—	—	—	—	—
<i>F. ovina</i>	7	7	7	7	7	—	—	—	—	—	—
<i>Elymus arenarius</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Carex otrata</i>	3	4	—	3	6	—	—	—	—	—	—
<i>C. capillaris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Luzula spicata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Botrychium lunaria</i>	4	—	—	4	4+	4	—	—	—	—	—
<i>Rumex acetosa</i>	—	—	—	4	3	—	—	—	—	—	—
<i>Polygonum viviparum</i>	3	3	3	3	3	—	—	—	—	—	—
<i>Cerastium alpinum</i> v. <i>glabr.</i> ..	6+	6	6	5	5	—	—	—	—	—	—
<i>Hemionia peptoides</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stieneria acutis</i>	3+	4	5	5+	5	—	—	—	—	—	—
<i>Dianthus superbus</i>	4	5	5	5	5	—	—	—	—	—	—
<i>Ranunculus acris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cochlearia officinalis</i>	3	3	5	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Draba incana</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Parnassia palustris</i>	3	5	—	5	5	—	—	—	—	—	—
<i>Potentilla Crantzii</i>	5+	7	7	6	6	—	—	—	—	—	—
<i>Astragalus alpinus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Oxytropis campestris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Vicia cracca</i>	5	3	—	—	6	—	—	—	—	—	—
<i>Lathyrus maritimus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Geranium silvaticum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Viola montana</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>V. biflora</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Conioselinum tataricum</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K1
<i>Ligulicicum scoticum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anelica archangelica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cornus suecica</i>	4+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Geranium aurea</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Euphrasia latifolia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhinanthus groenlandicus</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Campanula rotundifolia</i>	4+	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Solidago virgaurea</i>	5	7	5	5	6	—	—	—	—	—
<i>Achillea millefolium</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Saussurea alpina</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Taraxacum ceratophorum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Empetrum nigrum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gesamtreichlichkeit der Moose der Flechten	7+	7	7	7+	7	—	—	—	—	—
<i>Dicranum scoparium</i>	Z	W	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tortula ruralis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pohlia gracilis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bryum pendulum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>B. s.p.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mnium affine</i> v. <i>integrifolium</i> <i>Drepanocladus uncinatus</i>	W	r	r	r	r	r	r	r	r	r
<i>Rhytidelphus squarrosus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hylacomium proliferum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polytrichum alpinum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hepaticae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cetraria islandica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gladonia gracilis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Peltigera canina</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Anzahl der Gefäßpflanzen auf:
 2.5 m² 1 m²
 (M = 18.1 (M = 10.9
 V = 15-20 V = 6-15

ren Rand der *Festuca ovina*-Zone, in einer viel grösseren Reichlichkeit auftreten (Deckung 20—30 %, manchmal sogar 60—70 %).

Eine besondere Erwähnung verdient *Silene acaulis*. In einem Teil der Siedlungen, offenbar auf kalkarmer Unterlage, fehlt die Art völlig. Wo aber der Kalkgehalt des Bodens höher ist, bildet sie ganz allgemein grössere und kleinere, rundliche und feste Polsterchen. In manchen Fällen, z.B. stellenweise auf der Wiese Tanstkonttä in Maattivuono, stehen die Polsterchen so dicht beieinander und erreichen eine so beträchtliche Grösse, dass *Silene acaulis* neben *Festuca ovina* und *Astragalus alpinus* auf der Wiese als Hauptart gelten kann.

An selteneren Kräutern seien noch folgende in mehreren Siedlungen vorkommenden Arten erwähnt: *Botrychium lunaria*, *Rumex acetosa*, *Polygonum viviparum*, *Dianthus superbus*, *Draba incana*, *Potentilla Crantzii*, *Oxytropis campestris*, *Vicia cracca*, *Euphrasia latifolia*, *Campanula rotundifolia*, *Solidago*, *Taraxacum ceratophorum*. Mehrere dieser Arten können konstant auf 1 m² auftreten, die Deckungsgrade liegen indessen durchweg niedrig. — Die Zwergsträucher fehlen meist völlig; am Innenrande der Zone kommt jedoch zuweilen *Empetrum* vor, ab und zu sogar ein ganz niedriges *Juniperus*-Individuum.

Die Bodenschicht ist einheitlich, meist mit *Drepanocladus uncinatus* als einziger Hauptart (am gewöhnlichsten tritt die schöne, braungelbe v. *subjulaceus* auf). In einigen Siedlungen können *Dicranum scoparium*, *Hylocomium proliferum* und *Rhytidiadelphus squarrosus* von recht grosser Bedeutung sein, dagegen ist der Anteil aller übrigen Moose verschwindend klein. Flechten (*Cetraria islandica*, *Peltigera canina*, selten andere) begegnet man in mehreren Siedlungen, stets aber nur vereinzelt.

Zum Unterschied von der *Rubus saxatilis*—*Cornus suecica*-Variante und von der subarktischen *Festuca ovina*-Wiese seien erstens das Vorkommen und die oft grosse Bedeutung folgender Arten hervorgehoben: *Poa alpina*, *Festuca rubra*, *Carex atrata*, *Botrychium lunaria*, *Silene acaulis*, *Draba incana*, *Astragalus alpinus*, *Oxytropis campestris*, *Taraxacum ceratophorum*. Charakteristisch ist das Auftreten mehrerer fakultativen Halophyten, auch wenn ihnen nur eine geringe Bedeutung zukommt: *Elymus*, *Honkenya*, *Cochlearia officinalis*, (*Rhodiola*), *Lathyrus maritimus*, *Ligusticum*, *Gentiana aurea*. Des weiteren sei das mehr oder weniger völlige Fehlen folgender Arten beachtet: *Poa rigens*, *Deschampsia flexuosa*, *Equisetum pratense*, *Trollius*, *Rubus saxatilis*, *Alchemilla acutidens*, *Viola biflora*, *Chamaenerium*, *Cornus suecica*, *Trientalis*, *Saussurea*, *Taraxacum croceum*, *Vaccinium vitis idaea* und *V. myrtillus*. Schliesslich verdienen noch die

Homogenität des Moosbestandes sowie die ausgesprochen vorherrschende Stellung von *Drepanocladus uncinatus* erwähnt zu werden.

Wie in der subarktischen *Festuca ovina*-Wiese und in der arktischen *Rubus saxatilis*—*Cornus suecica*-Variante sind auch hier die Kräuter nur durch mehr oder weniger kümmernde und kleinblättrige Individuen vertreten. Während aber der Hauptteil der Arten auf den genannten Wiesen steril war, blieb demgegenüber der Blütenreichtum in der *Astragalus alpinus*-Variante recht bedeutend. So sind folgende Arten normalerweise zum überwiegenden Teil fertil; *Polygonum viviparum*, *Cerastium alpinum*, *Silene acaulis*, *Dianthus superbus*, *Ranunculus acris*, *Draba incana*, *Cochlearia officinalis*, *Parnassia*, *Potentilla Crantzii*, *Astragalus alpinus*, *Oxytropis*, *Gentiana aurea*, *Euphrasia latifolia*, *Rhinanthus groenlandicus* und *Campanula rotundifolia*. Oft sieht man auch blühende Individuen von *Rumex acetosa*, *Vicia cracca*, *Solidago* und *Achillea millefolium*. Die Wiese erhält dadurch eine farbenfrohe Physiognomie; gegen den Herbst, nach bereits abgeschlossenem Blühen, verschwindet indessen dieser Unterschied den früher behandelten *Festuca ovina*-Wiesen gegenüber fast ganz.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 8):

1. 18. VII. 1928. Pummanki, Haminansaari. Recht ausgedehnte Siedlung auf der nach der Halbinsel führenden Landenge.
2. 14. VII. 1928. Südufer der Bucht Maattivuono. Recht ausgedehnte Siedlung auf dem flach ansteigenden Uferhang an der Mündung der Talschlucht Kernovaakinkuru.
3. 6. VII. 1928. Maattivuono, Pirttiniemi. Recht kleine Siedlung im westlichen Teil der Halbinsel.
4. 5. VIII. 1929. Im Hintergrunde der Bucht Maattivuono. Ausgedehnte Siedlung auf der Wiese Tanstkonttä.
- 5.—6. 10. VII. 1928. Ausgedehnte Siedlungen an derselben Stelle wie Nr. 4.
- 7.—8. 10. VII. 1928. Recht grosse Siedlungen bei der Kaserne im Hintergrunde der Bucht Maattivuono.
9. 10. VII. 1928. Vaitolahti, Isolahti. Recht grosse Siedlung am Süden der Bucht.

Die *Oxytropis campestris*-Variante ist selten. An der Bucht Inkilänmukka in Pummanki und von dort weiter nach den Steilfelsen Snäëvepahtaht hin trifft man ausgedehnte, typische Siedlungen an, des weiteren an der Bucht Hännisenmukka in Kervanto; etwas weniger typische Siedlungen kommen auf der Wiese Tanstkonttä und beim Gehöft Iivari in Maattivuono sowie in der Nähe der Steilfelsen Lintupahtaht und in Santamukka vor. Diese *Festuca ovina*-Wiesen liegen immer recht hoch oberhalb des Wasserstandes; der Boden ist offenbar einigermaßen frischer und die Humusschicht gewöhnlich etwas dicker (an der Bucht Hännisen-

mukka fehlt sie indessen ganz) als in der *Astragalus alpinus*-Variante. In den meisten Fällen dürfte auch der Kalkgehalt des Bodens grösser sein.

Im Vergleich mit der vorigen Variante trägt die Vegetation ein mesophileres Gepräge. Der Anteil der Kräuter im allgemeinen und der mesophilen Formen im besonderen ist bedeutend grösser, die Individuen im allgemeinen höher und üppiger. Über die Rolle der einzelnen Arten mag folgendes erwähnt werden. Unter den Gräsern sind *Poa alpina* und *Carex atrata* häufiger. Als neue Arten sind *Poa irrigata* und *Carex vaginata* hinzugekommen, von denen die erstere selten und im allgemeinen spärlich auftritt, während *Carex vaginata* meist auf 1 m² konstant und zugleich recht deckend (5—15 %) ist; beide können in Ausnahmefällen (Vegetationsaufnahme 5, Tab. 9) auf kleinen Flächen sogar reichlicher sein als *Festuca ovina*. *Astragalus* ist meist, wenn auch nur spärlich, vorhanden (Deckung 2—10 %); ebenso sind *Cerastium alpinum* v. *glabratum* und *Ranunculus acris* weniger bedeutend als in der *Astragalus alpinus*-Variante. *Oxytropis* tritt fast regelmässig als Quadratmeterkonstante auf; ihr Deckungsgrad beträgt wohl am häufigsten 5—10 %, kann aber oft bis auf 15—30 % steigen. Noch kennzeichnender für die Variante ist jedoch das Auftreten mesophiler Arten wie *Trollius*, *Parnassia*, *Alchemilla acutidens*, *Viola biflora*, *Solidago* und *Saussurea*. Von diesen ist *Saussurea* in den meisten, *Trollius* und *Solidago* in mehreren Siedlungen, die übrigen nur selten auf 1 m² konstant; der Deckungsgrad sämtlicher Arten ist niedrig (meist 1—7 %).

Als seltene Glieder dieser Vegetation erscheinen mehrere der *Rubus saxatilis*—*Cornus suecica*-Variante eigene Arten (*Deschampsia flexuosa*, *Equisetum pratense*, *Rubus saxatilis*, *Cornus suecica*, *Trientalis*, *Vaccinium vitis idaea* u.a.) sowie einige der ganzen Soziation an und für sich fremde, im allgemeinen feuchtigkeitsliebende Arten (*Equisetum arvense*, *Thalictrum alpinum*, *Filipendula ulmaria* u.a.); in diese Gruppe gehört auch *Parnassia*. Weiter ist noch das fast völlige Fehlen der fakultativen Halophyten hervorzuheben.

In bezug auf die Bodenschicht ist zu erwähnen, dass *Drepanocladus uncinatus* in einigen Siedlungen als allein herrschende Art auftreten kann; gewöhnlicher ist jedoch *Hylocomium proliferum* ebenso reichlich, wenn nicht gar reichlicher. Als seltene Vertreter der Flechten kann man *Peltigera aphthosa* finden.

Die Vegetation dieser Variante vermittelt gewissermassen den Übergang von der xerophilen *Astragalus alpinus*-Variante zu der bedeutend mesophileren *Rubus saxatilis*—*Cornus suecica*-Variante.

Tab. 9. Arktische *Festuca ovina*-Wiese, *Oxytropis campestris*-Variante.

	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	K ₁										
<i>Agrostis borealis</i>	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	5									
<i>Poa irrigata</i>	—	—	—	—	5+	—	—	—	—	—	—	25									
<i>P. alpina</i>	5	5	3+	5	3	2	10	3	4	1	3	4	3	65							
<i>Festuca rubra</i>	—	—	4+	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	30							
<i>F. ovina</i>	7	7	7	7	6	70	70	70	70	70	70	70	70	100							
<i>Elymus arenarius</i>	4	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	—	—	10							
<i>Carex vaginata</i>	3	5	5+	5+	6-	1	—	—	—	5	7	—	—	60							
<i>C. atrata</i>	4	—	—	—	—	2	5	3	—	—	—	—	—	80							
<i>Luzula spicata</i>	—	—	3+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10							
<i>Botrychium lunaria</i>	—	3	3+	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15							
<i>Equisetum arvense</i>	4	—	—	—	—	3	2	3	—	—	—	—	—	15							
<i>E. pratense</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
<i>Rumex acetosa</i>	—	3	3+	4	—	—	—	—	—	3	—	—	—	30							
<i>Polygonum viviparum</i>	5+	—	—	—	—	5	5	10	10	—	—	—	—	20							
<i>Cerastium alpinum</i> v. <i>glabr.</i>	—	5	5	5	3	—	—	—	—	3	7	2	4	2	7	7	7	7	4	—	50
<i>Moehringia lateriflora</i>	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
<i>Silene acaulis</i>	4+	3	—	—	—	3	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25
<i>Dianthus superbus</i>	—	5	5	5	—	—	—	—	—	3	1	2	—	4	4	5	10	—	—	—	55
<i>Trollius europaeus</i>	—	3	3+	5	5	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50
<i>Ranunculus acris</i>	—	3	—	4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50
<i>Thalictrum alpinum</i>	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
<i>Draba incana</i>	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Parnassia palustris</i>	—	3	—	3	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Rubus saxatilis</i>	—	3	4	—	3	—	—	—	—	2	3	4	—	—	—	—	—	—	—	—	35
<i>Potentilla Crantzii</i>	—	3	4	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
<i>Filipendula ulmaria</i>	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35
<i>Alchemilla acutidens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
<i>A. glomerulans</i>	—	5	3	—	—	4+	2	3	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35
<i>Astragalus alpinus</i>	—	5+	—	—	5	4+	20	5	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40
<i>Oxytropis campestris</i>	—	6	6	5	5	4	5	30	20	20	20	15	40	30	—	—	—	—	—	—	80
<i>Vicia cracca</i>	—	—	5+	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60
<i>Geranium silvaticum</i>	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
<i>Viola biflora</i>	—	6-	—	—	4	4+	15	20	20	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35
<i>Cornus suecica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
<i>Trientalis europaea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
<i>Gentiana aurea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25
<i>Euphrasia latifolia</i>	—	4-	—	3	4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35
<i>Rhynanthus groenlandicus</i>	—	3	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
<i>Adoxa moschatellina</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Campanula rotundifolia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Solidago virgaurea</i>	—	4+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60
<i>Achillea millefolium</i>	—	6-	5	5+	5	6-	15	10	10	15	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95
<i>Saussurea alpina</i>	—	—	3+	4	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70
<i>Taraxacum ceratophorum</i>	—	4	5	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40
<i>Juniiperus communis</i> v. <i>subnana</i>	—	—	—	3+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gesamtreichlichkeit der Moose	7	7	7	7	7	70	70	60	60	80	80	80	80	80	70	70	70	70	70	70	—
„ der Flechten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bryum</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	z
<i>Mnium affine</i> v. <i>integrifolium</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	w
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	r
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	—	r	z	—	—	r	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	r
<i>Hylocomium proliferum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	z
<i>Polytrichum alpinum</i>	—	—	r	r	r	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	r
<i>Peltigera canina</i>	—	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	w

Anzahl der Gefässpflanzen auf:

25 m² 1 m²M = 24.4
V = 21—29M = 15.5
V = 11—20

Vegetationsaufnahmen (Tab. 9).

4. VII. 1929. Kervanto, Hännismukka. Recht grosse Siedlung auf einer welligen, aus sehr feinem Sand aufgebauten Düne. Humusschicht ganz unbedeutend.
29. VII. 1928. Pummanki, Inkilänmukka. Recht grosse Siedlung auf der breitesten Stelle der offenen Wiesenfläche, weit entfernt von der Wasserlinie.

3. 23. VII. 1930. Pummanki, Inkilänmukka. Recht ausgedehnte Siedlung nördlich von der vorhergehenden.
4. 23. VII. 1930. Pummanki, Inkilänmukka. Ziemlich schmale Siedlung am steil ansteigenden Uferhang, wo die Steilfelsen Snäävepahtaat einsetzen. Grenzt wie auch die vorhergehende Siedlung auf der Landseite unmittelbar an die moosreiche *Empetrum nigrum*-Tundra.
5. 23. VII. 1930. Pummanki, Inkilänmukka. Kleine Siedlung nördlich von der Mündung des Flusses Pummanginjoki.

Auf den Fjelden bei Vadsö auf der Varanger-Halbinsel hat Verfasser Wiesen beobachtet, die sich der Fjeldvariante (*Rubus saxatilis*—*Cornus suecica*-Variante) der Fischerhalbinsel eng anschließen. Die alpinen *Festuca ovina*-reichen Wiesen, von Tengwall (1920, S. 363—364¹) von den Sarekfjelden, von Nordhagen (1928, S. 359—362²) aus dem Sylene-Gebiet und von Resvoll-Holmsen (1920, S. 183—184³) aus Dovre und Jotunheimen angeführt, sind mit jener verwandt, unterscheiden sich aber von ihr durch das Vorkommen mehrerer Schneearten. Berührungspunkte mit der genannten Variante bietet auch eine von Andrejew (1932, Tab. 13, Nr. 142) auf dem Grossland-Tundra analysierte *Festuca supina*—*Equisetum pratense*-Wiese.

Mit den Meeresufervarianten (*Astragalus alpinus*- und *Oxytropis campestris*-Variante) übereinstimmende *Festuca ovina*-Wiesen sind nach Verfassers Beobachtungen auf der Südküste der Varanger-Halbinsel häufig. Ähnliche Wiesen hat Regel (1923, Nr. 374; 1927, Nr. 548, 636, 769; 1928, Nr. 1028, 1029, 1198 b, c) mancherorts an den Küsten der Kola-Halbinsel analysiert; in vielen Fällen ist die Vegetation, wohl wegen der kalkarmen Unterlage, jedoch bedeutend artenärmer und dürftiger als auf den entsprechenden Wiesen der Fischerhalbinsel.

Arktische *Polygonum viviparum*-Wiese.

Wie die arktische *Festuca ovina*-Wiese umfasst auch die jetzt zu besprechende Soziation mehrere Varianten. Die wichtigste dieser Varianten wird im folgenden *Carex vaginata*-Variante genannt. Hierher gehörigen Siedlungen begegnet man vor allem an den im Sommer sonnigen Hängen der Fjelde, in flachen Senken mitten in der artenreichen *Empetrum nigrum*-, seltener der moosreichen *Dryas octopetala*-Tundra. Die winterliche Schneebedeckung ist reichlicher als auf den genannten Heide-

¹ »*Festuca ovina*-reiche Variante der *Dryas*-Wiese.«

² »Moosreiche *Festuca ovina* **vivipara*-Ass.«

³ »Graesrik mosmark.«

tundrasoziationen; demzufolge apert die Wiesensiedlungen etwas später, der Schnee aber bleibt jedoch nicht bis weit in den Sommer liegen. Der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens variiert, ist aber im allgemeinen höher als auf den entsprechenden *Festuca ovina*-Wiesen (*Rubus saxatilis*—*Cornus suecica*-Variante). Die mullartige Humusschicht ist recht bedeutend, im allgemeinen 10—15 cm dick. Der Kalkgehalt des Bodens ist ohne Ausnahme beträchtlich. Die in Frage stehenden Wiesen findet man denn auch nur in den kalkreichsten Teilen der Fischerhalbinsel, vor allem auf der Halbinsel Pummanginniemi sowie auf den Fjelden Isotunturi und Kelloviidentunturi. Die Siedlungen sind in den meisten Fällen verhältnismässig klein.

Die Vegetation der *Carex vaginata*-Variante nähert sich in vielen Beziehungen den subarktischen *Polygonum viviparum*-Wiesen, weicht aber andererseits von ihr in vielen wesentlichen Punkten ab. Die Gräservegetation weist zwei völlig konstante Arten auf: *Festuca ovina* und *Carex vaginata*. Der Deckungsgrad der ersteren Art beläuft sich auf feuchterem Boden im allgemeinen nur auf 10—20 %, steigt aber auf trockenerer Unterlage auf 30—50 %. Bei *Carex vaginata* beträgt die Deckung meist 10—15 %, seltener nur 3—7 %; in den zur *Thalictrum alpinum*-Wiese hinüberleitenden, feuchten Siedlungen kann sie Werte von sogar 30—40 % erreichen. Ausser diesen zwei Arten findet man in fast allen Siedlungen *Carex atrata* und *Luzula spicata*; sie treten jedoch selten als Quadratmeterkonstanten auf, und der Deckungswert beider ist immer sehr niedrig (1—3 %). Auf feuchterem Boden ist *Carex capillaris* oft konstant, fehlt dagegen in den Siedlungen trockeneren Bodens völlig.

Polygonum viviparum ist in dieser Variante nicht in der Masse allein herrschend wie in den subarktischen *Polygonum viviparum*-Wiesen. Der Deckungsgrad beträgt meistens 40—60 %, nur in den xerophilsten Siedlungen mehr; oft sinkt er auf 20—30 %, ja sogar noch weiter. Die wichtigsten Kräuter neben *Polygonum viviparum* sind in dieser Variante *Viola biflora* und *Saussurea*; beide sind auf 1 m² konstant und decken zumeist etwa 7—15 %. In den meisten Siedlungen sind ausserdem noch folgende Arten Quadratmeterkonstante: *Trollius*, *Parnassia*, *Potentilla Crantzii* und *Alchemilla acutidens*. *Potentilla* deckt gewöhnlich 3—7 %, *Trollius* und *Alchemilla* 4—10 %; alle können jedoch höhere Werte (10—20 %) erreichen. Der Deckungsgrad von *Parnassia* beläuft sich fast immer auf 2—5 %.

In sämtlichen oder fast allen Siedlungen anzutreffen, jedoch nur selten konstant auf 1 m² sind *Rubus saxatilis*, *Rhinanthus groenlandicus*, *Campanula rotundifolia*, *Solidago* und *Achillea millefolium*. Die Deckungsgrade aller dieser Arten sind niedrig (zumeist 1—3 %, seltener 4—5 %). *Rubus*,

Campanula und *Achillea* weisen auf trockenerer Unterlage deutlich grössere Konstanz und höhere Deckungsgrade auf. Diesen Arten schliessen sich *Silene acaulis* und *Dianthus superbus* an, die jedoch seltener sind. In recht wenigen Siedlungen, dann aber oft konstant auftretend sind: *Equisetum arvense*, *E. pratense*, *Ranunculus acris*, *Oxytropis campestris*, *Astragalus alpinus*, *Vicia cracca*, *Geranium silvaticum* und *Cornus suecica*.

Eine eigene charakteristische Gruppe bilden noch folgende Arten: *Selaginella*, *Thalictrum alpinum*, *Pyrola rotundifolia* und *Bartsia*. Sie alle sind feuchtigkeitliebende Arten und treten deshalb oft konstant auf 1 m² in Siedlungen feuchteren Bodens auf; auf trockenstem Boden fehlen sie dagegen meist ganz. *Thalictrum* weist bei konstantem Auftreten öfters einen recht hohen Deckungsgrad auf (10—30 %, manchmal sogar mehr). Die übrigen kommen weniger reichlich vor (*Selaginella* deckt meist 2—5 %, *Pyrola* 2—7 %, *Bartsia* 4—5 %).

Die Bedeutung der Zwergsträucher ist hier viel grösser als in den subarktischen *Polygonum viviparum*-Siedlungen. So wird *Empetrum* in sämtlichen Siedlungen angetroffen und ist oft auf 1 m² konstant; der Deckungsgrad beträgt jedoch gewöhnlich nur 2—5 %, selten mehr. Von den übrigen Zwergsträuchern sind am wichtigsten *Betula nana* und *Vaccinium vitis idaea*, die beide in Ausnahmefällen ebenfalls als Quadratmeterkonstanten auftreten können. In den der moosreichen *Dryas octopetala*-Tundra sich nähernden Siedlungen können *Dryas* und *Salix reticulata* eine recht grosse Bedeutung erlangen. Auch niedrige Weidensträucher sind in dieser Variante allgemein anzutreffen. So findet man *Salix glauca* in den meisten Siedlungen, oft in Gesellschaft von *S. lanata*; in feuchten Siedlungen wächst zuweilen *S. myrsinites*.

Die Bodenschicht ist zusammenhängend. Als vorherrschende Art tritt in den meisten Siedlungen *Hylocomium proliferum* auf, weit hinter dieser Art zurück steht aber in vielen Fällen auch nicht *Drepanocladus uncinatus*. Oft findet man ausserdem in beträchtlicher Reichlichkeit *Mnium orthorhynchum* und *Rhytidiadelphus triquetrus*. Der Artenbestand ist im allgemeinen reich, und mehrere kalkliebende Arten sind zu verzeichnen; in Siedlungen, die sich der *Thalictrum alpinum*-Wiese nähern, trifft man mehrere feuchtigkeitliebende Arten an. Die Flechten fehlen meistens völlig.

Physiognomisch bietet diese Variante in allem Hauptsächlichen dasselbe Bild wie die subarktischen *Polygonum viviparum*-Wiesen. Blühende Arten findet man hier jedoch viel reichlicher. So trifft man zumeist folgende Arten blühend an: *Silene acaulis*, *Dianthus superbus*, *Ranunculus acris*, *Parnassia*, *Potentilla Crantzii*, *Astragalus alpinus*, *Cornus suecica*, *Pyrola rotundifolia*, *Euphrasia latifolia*, *Bartsia*, *Rhinanthus groenlan-*

dicus und *Campanula rotundifolia*. Die Siedlungen bieten dadurch oft einen sehr schönen, in allen bunten Farben spielenden Anblick.

Unternimmt man nun einen Vergleich der hier beschriebenen Siedlungen mit den subarktischen *Polygonum viviparum*-Wiesen, so muss vor allem die unbedingt grössere Bedeutung folgender Arten hervorgehoben werden: *Parnassia*, *Rubus saxatilis*, *Potentilla Crantzii*, *Rhinanthus groenlandicus* und *Campanula rotundifolia*; diesen schliessen sich auch die oben erwähnten feuchtigkeitliebenden Arten an. Andererseits lässt sich der bedeutend geringere Anteil folgender Arten feststellen: *Equisetum pratense*, *Ranunculus acris*, *Trientalis* und *Solidago*. Erstreckt man den Vergleich auch auf die entsprechenden *Festuca ovina*-Wiesen (*Rubus saxatilis*—*Cornus suecica*-Variante), so verdient vor allem die viel grössere Bedeutung der mesophilen Arten (*Carex vaginata*, *Polygonum viviparum*, *Trollius*, *Parnassia*, *Alchemilla acutidens*, *Viola biflora*, *Saussurea*) hervorgehoben zu werden.

Wie die subarktischen *Polygonum viviparum*-Wiesen feuchtesten Bodens sich ohne Grenze den *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiesen anschliessen, gehen die arktischen *Polygonum viviparum*-Wiesen in *Thalictrum alpinum*-Wiesen über. Denjenigen Siedlungen wiederum, die auf fruchtbarstem Boden angetroffen werden, stehen der weiter unten zu beschreibenden *Alchemilla acutidens*-Wiese recht nahe.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 10):

1. 20. VII. 1930. Pummanki, Haikarapahta. Recht grosse Siedlung zwischen Weidengebüschen in einer Tundrasenke auf der Steilfelsenplatte.
2. 12. VIII. 1929. Vaitolahti, Isotunturi. Recht ausgedehnte Siedlung in Isolahti auf dem Fjeldabhang. Ringsumher moosreiche *Dryas octopetala*-Tundra.
3. 13. VIII. 1929. Kervanto, Pikkutunturi. Recht ausgedehnte Siedlung im unteren Teil des Fjeldabhangs, in der Nähe des Weges nach Vaitolahti.
4. 5. VIII. 1930. Kervanto, Isotunturi. Eine kleine Siedlung in einer recht trockenen, mit Weidengestrüpp bewachsenen Tundrasenke auf dem südwestlichen Abhang des Fjeldes.
5. 21. VII. 1930. Pummanki, Lintupahta. Nicht sehr grosse Siedlung in einer mit Weidengestrüpp bewachsenen Tundrasenke auf der Steilfelsenplatte.
6. 20. VII. 1930. Pummanki, Lintupahta. Im unteren Teil des Felsenhangs, nicht weit von den »Säulen«. Oberhalb der Siedlung *Alchemilla acutidens*-Wiese.
7. 9. VIII. 1930. Kervanto. Recht grosse Siedlung auf einer niedrigen Tundrahöhe östlich vom Gehöft Takkinen. Die Siedlung befindet sich auf einem abschüssigen Hang; unterhalb desselben eine *Thalictrum alpinum*-Wiese.
8. 7. VIII. 1930. Kervanto, Santamukka. Kleine Siedlung auf dem Abhang einer niedrigen Tundrahöhe, südlich von der Mündung des Flusses Santamukanjoki.
9. 28. VII. 1930. Pummanki, Pikku-Outa. Recht grosse Siedlung in einer Senke der moosreichen *Empetrum nigrum*-Tundra auf der schwach geneigten Uferplatte an der Mündung des Flusses Pikku-Oudanjoki.

Ebenso wie man arktische *Festuca ovina*-Wiesen in der Nähe des Meeresufers findet, trifft man dort auch arktische *Polygonum viviparum*-Wiesen an. Diese Erscheinung ist leicht verständlich, wenn man in Betracht zieht, dass die baumlose Tundra sich auf der Fischerhalbinsel meistens bis ans Meer hinunter erstreckt. Die *Polygonum viviparum*-Wiesen befinden sich oberhalb der *Festuca ovina*-Wiesen; sie bilden indessen durchaus nicht immer eine eigene, vollausgebildete Zone, sondern liegen in flachen Senken an der oberen Grenze der *Festuca ovina*-Zone oder auch mitten in der oberhalb derselben sich ausbreitenden moosreichen *Empetrum nigrum*-Tundra.

Die am Meeresufer anzutreffenden arktischen *Polygonum viviparum*-Wiesen umfassen zwei Varianten, die als *Oxytropis campestris*- und als *Astragalus alpinus*-Variante bezeichnet werden können und Analoga der vorhin beschriebenen Varianten der arktischen *Festuca ovina*-Wiese darstellen. Die *Oxytropis campestris*-Variante findet man stellenweise auf der Halbinsel Pummanginniemi (Lintupahta, Pikku-Outa, Snäëvepahta), am Meeresufer nördlich vom Dorfe Pummanki sowie zwischen der Halbinsel Klupuniemi und dem Dorfe Kervanto. Sie schliesst sich sowohl ökologisch als auch floristisch ohne Grenze der oben beschriebenen *Carex vaginata*-Variante an. Die Unterlage ist vor allem etwas oder bisweilen sogar bedeutend trockener und die Vegetation infolgedessen xerophiler und artenärmer als dort. Die Zahl der Gefässpflanzen beläuft sich in der *Carex vaginata*-Variante im Mittel auf 32.7 auf 25 m² (21.6 auf 1 m²), in der *Oxytropis campestris*-Variante dagegen auf nur 25.2 (bzw. 17.4).

Der Deckungsgrad für *Festuca ovina* beträgt hier im allgemeinen 30—40 %, manchmal sogar 60—70 %. *Carex vaginata* tritt gewöhnlich viel spärlicher auf, kann zuweilen sogar völlig fehlen. Statt dessen ist die xerophilere *Carex atrata* oft konstant auf 1 m² vertreten, hat aber stets nur niedrige Deckungsgrade aufzuweisen. *Luzula spicata* fehlt meistens. *Festuca rubra* ist in vielen Siedlungen Quadratmeterkonstant, gewöhnlich aber schwach deckend (2—10 %). In einigen Siedlungen kann der Deckungsgrad jedoch auf 30—50 % steigen; dann weist statt dessen *Festuca ovina* oft niedrigere Werte auf.

Polygonum viviparum ist im allgemeinen ganz vorherrschend; der Deckungsgrad bewegt sich gewöhnlich um 60—70 %, seltener findet man 40—50 %. Den xerophilen Arten *Astragalus alpinus*, *Oxytropis campestris* und *Achillea millefolium* kommt in dieser Variante eine grössere Bedeutung zu. *Oxytropis* ist in allen, die beiden anderen in den meisten Siedlungen konstant auf 1 m²; die Deckungsgrade bleiben jedoch niedrig (im allgemeinen unter 10 %, oft sogar unter 5 %). *Ranunculus acris*, *Rubus saxatilis*

und *Solidago* sind ebenfalls hier wichtigere Komponenten der Feldschicht; sie treten oft als Siedlungskonstanten auf, sind aber immer schwach deckend. Dagegen ist das anspruchsvolle mesophile Arzenelement (*Trollius*, die *Alchemilla*-Arten, *Viola biflora*, *Saussurea*) meistens schwächer vertreten, und auch die Individuen der zu dieser Gruppe gehörigen Arten sind kleinwüchsiger als in der *Carex vaginata*-Variante. Dasselbe gilt des weiteren für *Parnassia*. Die übrigen feuchtigkeitliebenden Arten fehlen fast immer; eine Ausnahme machen jedoch einige Siedlungen in Kervanto mit besonders kalkhaltiger Unterlage.

Die Zwergsträucher und Weidensträucher sind in dieser Variante von geringer Bedeutung. — Die Bodenschicht ist zusammenhängend, von *Drepanocladus uncinatus* allein oder zusammen mit *Hylocomium proliferum* gebildet.

Physiognomisch weichen diese Siedlungen einigermaßen von denjenigen der *Carex vaginata*-Variante ab. Die Vegetation ist niedriger und erweckt in jeder Hinsicht den Eindruck grösserer Dürftigkeit und Trockenheit. Auch ist der Blütenreichtum viel bescheidener.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 11):

- 1.—2. 21. VII. 1930. Pummanki, Lintupahta. Zwei Probeflächen aus derselben, sehr ausgedehnten Siedlung auf ebener Tundra am Meeresufer vor dem mittleren Teil der Steilfelsen.
3. 22. VII. 1930. Pummanki, Snäëvepahta. Recht lange und schmale Siedlung zwischen einer *Festuca ovina*-Wiese und der weidenstrauchbewachsenen moosreichen *Empetrum nigrum*-Tundra am recht steil ansteigenden Meeresufer.
4. 27. VII. 1927. Pummanki. Eine weite Siedlung am Meeresufer nördlich von der Mündung des Flusses Pummanginjoki.
5. 7. VIII. 1930. Kervanto, Santamukka. Recht kleine Siedlung in einer seichten Tundrasenke am Meeresufer südlich von der Mündung des Flusses Santamukanjoki.
6. 7. VIII. 1930. Kervanto, Santamukka. Recht kleine Siedlung in einer Dünensenke in Santamukka am nördlichen Ende der Dünenreihe.

Die *Astragalus alpinus*-Variante kommt zusammen mit der entsprechenden Variante der arktischen *Festuca ovina*-Wiese vor, ist aber seltener als diese. Sie tritt auf noch trockeneren und offenbar auch kalkärmeren Standorten als die *Oxytropis campestris*-Variante auf, weshalb auch die Vegetation noch strenger xerophil und artenärmer ist als bei der letztgenannten Variante. Gefässpflanzen findet man im Mittel nur 14.7 auf 25 m² (8.8 auf 1 m²).

Festuca ovina tritt immer sehr reichlich auf, 50—70 % deckend; *Carex vaginata* fehlt im allgemeinen ganz, *C. atrata* dagegen kommt in den meisten Siedlungen vor, ist aber selten konstant und stets schwach deckend.

Tab. 11. Arktische *Polygonum viviparum*-Wiese: *Oxytropis campestris*-Variante (I) und *Astragalus alpinus*-Variante (II).

	I											II																							
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	5	6	K ₁	7	8	9	8	9																		
<i>Deschampsia flexuosa</i>	6-					4+	10				1	2	5	3	38																				
<i>Poa irrigata</i>						3+	5				1	1	4	4	29																				
<i>P. alpina</i>		4							2		10	4	4	4	5					2	2														
<i>Festuca rubra</i>		5	4+			7-		4	2	10	50	30	40	40	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7											
<i>F. ovina</i>		6+	7	7		5+	6	50	30	30	40	40	20	70	40	30	60	10	7	5	5	10	30	7	15	100	60	50	60	20	20	30			
<i>Agropyron caninum</i>						3					2																								
<i>Elymus arenarius</i>						5	5	5+	10	15	15	15								4	3	2	10	3	4	10	10	3	90						
<i>Carex vaginata</i> }		6-		4	5	5-			3	3	2	3	3									1	1	2											
<i>C. atrata</i> }		3				5-					2	1	1	2																					
<i>C. capillaris</i>		4									2	10																							
<i>Juncus trifidus</i>						3																													
<i>Luzula spicata</i>						4																													
<i>Botrychium lunaria</i>						3					3																								
<i>Equisetum arvense</i>						4					4																								
<i>E. pratense</i>						3+																													
<i>Selaginella selaginoides</i>						4-					2																								
<i>Rumex acetosa</i>						3+					1																								
<i>Polygonum viviparum</i>	7	7	7	7	7	7	7	70	70	70	70	70	70	70	70	60	40	60	50	60	50	50	60	40	40	40	40	100	7	7	70	70	70	70	
<i>Cerastium alpinum</i> v. <i>glabr.</i> ..		5	5	4							3	7	4																						
<i>C. caespitosum</i> *alpestre			3								4																								
<i>Stieneria acutis</i>						3+					4	3	3	3																					
<i>Dianthus superbus</i>		5				5	4+				4	10	3																						
<i>Irolia europaeus</i>	5					5-		7	5	4	5	7																							
<i>Ranunculus acris</i>	4					5	3				2	4	4	1																					
<i>Parnassia palustris</i>	5					4	3				1	2	1	2																					
<i>Rubus saxatilis</i>	5-					4+					3	3	2	5																					
	5		5	4	4		4	15	4	5	4	1																							
<i>Potentilla Crantzii</i>		3				4																													
<i>Filipendula ulmaria</i>	3					5-																													
<i>Alchemilla acutidens</i> }		3+				5+					4																								
<i>A. glomerulans</i> }						5		5	5	10	4	7	3	4	4	10	80																		
<i>Astragalus alpinus</i>	5	5	5	5	5			4	10	7	3	4	4	7	7	7	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
<i>Oxytropis campestris</i>	5	5	5+			3		5	4	10	7	7	4	10	7	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
<i>Vicia cracca</i>		3				5					1	1	1	2	2																				
<i>Geranium silvaticum</i>	6	5	4	4	3	4	4	30	15	15	3	4	1	7	2																				
<i>Viola biflora</i>						4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
<i>Gentiana aurea</i>		3				4+																													
<i>Euphrasia latifolia</i>	5	3				4	5+																												
<i>Rhinanthus groenlandicus</i>	5					3+																													
<i>Campanula rotundifolia</i>	5	3+				5	5																												
<i>Solidago virgaurea</i>	3					5																													
<i>Achillea millefolium</i>	5	4				5	5+				7	10	7																						
<i>Saussurea alpina</i>	6-	5	3			5+		15	10	7	10	10	10	7	7	3																			
<i>Taraxacum ceratophorum</i>						4																													
<i>Juniperus comm. v. subnana</i> ..						3+																													
<i>Salix glauca</i>																																			
<i>Empetrum nigrum</i>																																			
<i>Vaccinium vitis idaea</i>																																			
Gesamtreichlichkeit der Moose der Flechten	7	7	7	7	7	7	7	70	70	70	70	70	70	70	70	70	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
<i>Bryum pseudoternatum</i>						W																													
<i>Mnium affine</i>						W																													
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	I					I																													
<i>Rhizoglyphus squarrosus</i>																																			
<i>Hylacomium proliiferum</i>																																			
<i>Peltigera aphthosa</i>						W																													
<i>P. canina</i>						W																													

Anzahl der Gefäßpflanzen auf:
 (M = 2,5 m²)
 (V = 22-31)
 (M = 17,4)
 (V = 11-23)
 (M = 14,7)
 (V = 13-16)
 (M = 8,8)
 (V = 6-10)

Anzahl der Gefäßpflanzen auf:
 (M = 2,5 m²)
 (V = 13-16)
 (M = 8,8)
 (V = 6-10)

Elymus wird zuweilen in gewissen Mengen angetroffen. *Polygonum viviparum* dominiert womöglich noch mehr als bisher; der Deckungsgrad beläuft sich zumeist auf 60—70 %. Die übrige Krautvegetation ist sowohl arten- als auch individuenarm und umfasst vorzugsweise xerophile Formen. Die mesophilen Arten, *Trollius*, *Parnassia*, *Alchemilla acutidens*, *Viola biflora*, *Solidago* und *Saussurea* fehlen entweder völlig oder kommen ganz vereinzelt vor. Gleiches trifft auch für *Parnassia*, *Rubus saxatilis* und *Oxytropis* zu. *Astragalus* tritt konstant und sehr deckend (30—50 %) auf. Ferner ist zu erwähnen, dass *Cerastium alpinum* v. *glabratum* häufig vorkommt und oft konstant ist; der Deckungsgrad liegt jedoch im allgemeinen niedrig (3—7 %).

Die Zwergsträucher spielen keine Rolle. — In der zusammenhängenden Bodenschicht dominiert immer der gelbbraune *Drepanocladus uncinatus* v. *subjulaceus*; oft findet man ausserdem zerstreut *Rhytidiadelphus squarrosus*, seltener auch *Mnium affine*. — Physiognomisch bieten diese *Polygonum viviparum*-Siedlungen im allgemeinen ein noch monotoneres Bild als die Siedlungen der *Oxytropis campestris*-Variante.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 11):

7. 30. VII. 1927. Pummanki, Väliniemi. Recht kleine Siedlung in einer Senke der *Festuca ovina*-Wiese.
8. 19. VII. 1929. Pummanki, Haminansaari. Eine Siedlung auf dem Hang des westlichen Ufers.
9. 13. VII. 1928. Festlandküste südlich von Maattivuono. Recht schmale Zone oberhalb der *Festuca ovina*-Wiese auf dem flach ansteigenden Ufer an der Mündung der Talschlucht Kernovaakinkuru.

Polygonum viviparum-reiche alpine Wiesen, die mit der Fjeldvariante (*Carex vaginata*-Variante) der Fischerhalbinsel nahe verwandt sind, beschreibt Häyrién (1916, S. 81) aus Narvik in Tromsø Fylke sowie Resvold-Holmsen (1920, Tab. 7, Nr. 2) und Nordhagen (1928, S. 358¹) aus dem Dovre-Gebiet im kontinentalen Südnorwegen. Selbst hat Verfasser ähnliche Wiesen bei Vadsö auf der Varanger-Halbinsel beobachtet. Aus der Grossland-Tundra westlich von Ural erwähnt Andrejew (1932, Tab. 14, Nr. 59, 56 und Tab. 17, Nr. 61, 126; vgl. auch Tab. 13, Nr. 95) arktische Wiesen, die sehr an die Siedlungen der fraglichen Variante erinnern.²

¹ »*Astragalus alpinus*-Variante der moosreichen *Potentilla Crantzii*-*Polygonum viviparum*-Ass.»

² Vermutlich umfassen die von Kalliola (1932, S. 64—66; 1939, S. 132—137) und Söyrinki (1938, S. 41) von den Fjelden Petsamontunturit beschriebenen *Polygonum viviparum*-reichen Wiesen auch hierher gehörige Siedlungen. Die Mehrzahl der Siedlungen stehen jedoch der *Polygonum viviparum* — *Viola biflora*-Wiese der Fischerhalbinsel näher.

Mit den Meeresufervarianten (*Oxytropis campestris*- und *Astragalus alpinus*-Variante) übereinstimmende Wiesen findet man nach Verfassers Beobachtungen vielerorts auf der Südküste der Varanger-Halbinsel. Mehr oder weniger eng schliesst sich diesen Varianten eine Reihe von Wiesen an, die Regell (1928, Nr. 939, 952, 961, 1005, 1029, 1193) sowohl auf der finnischen als auf der russischen Seite der Fischerhalbinsel sowie des weiteren in Charlowka an der Murmanküste analysiert hat.

Silene acaulis-Wiese.

Von den arktischen Soziationen dieser Gruppe ist noch eine zu erwähnen, der sich ökologisch und floristisch den oben beschriebenen arktischen *Festuca ovina*- und *Polygonum viviparum*-Wiesen eng anschliesst, physiognomisch aber infolge der Wuchsweise ihrer Hauptart ein von den übrigen trockenen Echtwiesen abweichendes Gepräge hat. Bei dieser Soziation müssen zwei Varianten unterschieden werden, die als *Thalictrum alpinum*- und *Festuca ovina*-Variante bezeichnet werden mögen.

Die *Thalictrum alpinum*-Variante ist auf den nördlichsten Teil der Fischerhalbinsel, wo der Felsgrund aus Vaitolahti-Schiefer besteht, beschränkt. Insbesondere am Südabhang des Fjeldes Isotunturi findet man schöne und recht grosse Siedlungen. Kleinen Fragmenten dieser Soziation ist Verfasser ausserdem an den Steilfelsen Lintupahta und am Fjeldhang beim Flusse Keskijoki begegnet. Die Siedlungen treten in ähnlichen flachen Senken mitten in artenreicher *Empetrum nigrum*- oder moosreicher *Dryas octopetala*-Tundra auf, die den Standort für die *Carex vaginata*-Variante der arktischen *Polygonum viviparum*-Wiese und für die später zu beschreibende *Thalictrum alpinum*-Wiese bildet. Das Verhältnis zwischen der *Silene acaulis*-Wiese einerseits, den letztgenannten zwei Soziationen andererseits in bezug auf ihre Standortsforderungen hat Verfasser nicht völlig klarlegen können. Möglicherweise ist der Standboden in den *Silene acaulis*-Siedlungen kalkreicher, aber trockener und der Schneeschutz im Winter etwas schlechter als auf den anderen Wiesen. Die mullartige Humusschicht ist auch gewöhnlich dünner.

In der Feldschicht dominiert *Silene acaulis* deutlich. Sie bildet grosse, oft 0.5—1 m im Durchmesser fassende Polsterchen, die in den typischen Siedlungen (Vegetationsaufnahmen 1 und 2, Tab. 12) grossenteils zusammenfliessen, so dass es zur Bildung einer fast zusammenhängenden, dicken und weichen, »moosartigen« Decke kommt, in welche die übrigen Gefässpflanzen fast völlig eingebettet werden; in feuchteren Siedlungen bleiben

Tab. 12. *Silene acaulis*-Wiese, *Thalictrum alpinum*-Variante.

	1	2	3	4	1	2	3	4	K ₁	
<i>Calamagrostis purpurea</i>	—	—	—	3	—	—	—	—	1	7
<i>Deschampsia caespitosa</i>	—	—	5	3	—	—	—	—	—	29
<i>D. flexuosa</i>	5	5+	—	—	5	5	15	7	10	43
<i>Festuca rubra</i>	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
<i>F. ovina</i>	5	5	6	5	3	5	5	7	3	100
<i>Carex vaginata</i>	5	5	5	5	3	3	3	4	4	93
<i>C. atrata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. capillarista</i>	—	—	4	4	—	—	—	—	—	14
<i>Luzula spica</i>	4	3	3+	4	1	2	2	—	—	71
<i>Equisetum pratense</i>	5	5	4+	5	7	5	4	3	3	100
<i>Selaginella selaginoides</i>	5	5	5	5	3	2	2	3	3	100
<i>Polygonum viviparum</i>	6	6	5	5	35	30	25	35	20	100
<i>Viscaria alpina</i>	3	4	—	—	2	—	—	—	—	21
<i>Silene acaulis</i>	7+	7	7	7	70	60	75	50	70	100
<i>Trollius europaeus</i>	5	5+	4+	5	3	4	3	5	4	100
<i>Thalictrum alpinum</i>	5+	5+	5+	6	10	10	15	10	15	100
<i>Parnassia palustris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Potentilla Crantzii</i>	3	4	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Filipendula ulmaria</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Alchemilla acutidens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Astragalus alpinus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Oxytropis campestris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Geranium silvaticum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Viola biflora</i>	5	4	4	5	3	2	2	2	2	93
<i>Pyrola rotundifolia</i>	5	5+	3	5	5	3	4	8	7	79
<i>Euphrasia latifolia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bartsia alpina</i>	5	5+	5	5	5	7	3	7	7	100
<i>Rhinanthus groenlandicus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pinguicula vulgaris</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. alpina</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Campanula rotundifolia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Solidago virgaurea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Antennaria dioeca</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Saussurea alpina</i>	4	3	6	6	1	1	—	—	—	—
<i>Cirsium heterophyllum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Taraxacum croceum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hieracium alpinum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>H. spp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tofieldia palustris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Coeloglossum viride</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gymnadenia conopsea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salix reticulata</i>	—	3+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. myrsinites</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Betula nana</i>	5	5+	2	—	1	2	3	4	4	43
<i>Dryas octopetala</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Empetrum nigrum</i>	5	5	—	—	2	15	—	—	—	—
<i>Arctostaphylos alpina</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gesamtreichlichkeit der Moose » der Flechten	6	6+	6	6	25	30	20	40	35	50
	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fissidens osmundoides</i>	w	—	—	w	—	—	—	—	—	—
<i>Ditrichum flexicaule</i>	—	—	—	r	—	—	—	—	—	—
<i>Oncophorus Wahlenbergii</i>	z	z	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>O. virens</i>	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—
<i>Dicranum scoparium</i>	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pohlia cruda</i>	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—
<i>Bryum ventricosum</i>	z	z	—	r	—	—	—	—	—	—
<i>Mnium orthorrhynchum</i> }	z	z	z	z	—	—	—	—	—	—
<i>M. spinosum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>M. affine</i>	—	z	—	w	—	—	—	—	—	—
<i>Meesia trichodes</i>	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—
<i>Campyllum stellatum</i>	w	z	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	r	z	—	z	—	—	—	—	—	—
<i>Brachythecium turgidum</i>	w	w	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pleurozium Schreberi</i>	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—
<i>Hylocomium proliferum</i>	z	z	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>H. pyrenaicum</i>	—	—	—	z	—	—	—	—	—	—
<i>Polytrichum alpinum</i>	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—
<i>Hepaticae</i>	—	—	—	r	—	—	—	—	—	—
<i>Cetraria islandica</i>	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—
<i>Peltigera canina</i>	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Anzahl der Gefässpflanzen auf:
 25 m² 1 m²
 M = 27.3 M = 18.9
 V = 21-35 V = 15-24

zwischen den Polsterchen recht grosse Flächen offen, auf welchen *Silene* fast völlig fehlt. Infolge dieser Art des Auftretens variiert der Deckungsgrad in den verschiedenen Quadratmetern beträchtlich (30—80 %).

Von den übrigen Gräsern und Kräutern der Wiese sind folgende so gut wie konstant auf 1 m²: *Festuca ovina*, *Carex vaginata*, *Equisetum pratense*, *Selaginella*, *Trollius*, *Thalictrum alpinum*, *Viola biflora* und *Bartsia*, oft ausserdem noch *Deschampsia flexuosa*, *Luzula spicata*, *Pyrola rotundifolia* und *Saussurea*. In Siedlungen auf etwas feuchterem Boden (Vegetationsaufnahmen 3 und 4) können mehrere andere Arten (*Deschampsia caespitosa*, die *Alchemilla*-Arten, *Parnassia*, *Solidago*, *Tofieldia* u.a.) Bedeutung erreichen. Die Deckungsgrade liegen bei den meisten Arten unter 5 %, können aber bei mehreren (*Festuca ovina*, *Bartsia*, seltener *Equisetum pratense*, *Selaginella* und *Trollius*) bis 10 %, bei einigen (*Thalictrum* ohne Ausnahme, *Polygonum* und *Saussurea* oft) noch höher ansteigen. — Zwergsträucher (*Salix reticulata*, *Betula nana*, *Dryas*, *Empetrum*, *Vaccinium uliginosum*) kommen immer vor, spielen aber, insbesondere in den feuchteren Siedlungen, nur eine geringe Rolle.

Die Moose bilden zwischen den *Silene*-Polsterchen eine ziemlich zusammenhängende Decke, auf den Polsterchen selbst findet man sie dagegen nur recht wenig. Die wichtigsten Arten sind *Bryum ventricosum*, *Mnium orthorrhynchum*, *M. spinosum*, *Drepanocladus uncinatus* und *Hylocomium proliferum*; in vereinzelt Siedlungen können auch andere Arten (*Ditrichum flexicaule*, *Oncophorus Wahlenbergii* u.a.) recht grosse Bedeutung erreichen. Flechten findet man zuweilen, doch stets nur vereinzelt.

Wenn *Silene* Ende Juni ihre Tausenden und Abertausenden von Blüten öffnet, ist der Anblick der Siedlungen bezaubernd schön: schon von weitem leuchtet dem Wanderer ihr klares Hellrot entgegen. Spätestens gegen Ende Juli verschwinden die letzten Blüten, und nun liegt die Wiese nur noch mehr oder weniger eintönig grün da. Zu ihrer Belebung tragen von jetzt ab vor allem die Blütenstände von *Parnassia*, *Pyrola* und *Bartsia* sowie die gelbgrünen sterilen Sprosse von *Equisetum pratense* bei.

Die Vegetation hat ein weniger mesophiles Gepräge als auf den *Carex vaginata*-reichen arktischen *Polygonum viviparum*- und *Thalictrum alpinum*-Wiesen, ist aber deutlich mesophiler als auf den ebenfalls nahe verwandten *Carex rupestris*-Wiesen (vgl. S. 290). Einen eingehenderen Vergleich erlaubt Verfassers geringes Material nicht.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 12):

- 1.—2. 9. VII. 1929. Kervanto, Isotunturi. Zwei recht grosse Siedlungen am Süabhäng des Fjeldes, nördlich vom Gehöft Ränä. Das Bodenprofil zeigt zuunterst Felsgrund,

darüber 10 cm schwarzen, feuchten, erdartigen Humus, 5 cm halbverwesten, braunen, mit Bodenstreu untermengten Humus und schliesslich 2—3 cm Bodenstreu.

3. 10. VII. 1929. Kervanto, Isotunturi. Ausgedehnte Siedlung etwa $\frac{1}{4}$ km weiter nordwestlich auf demselben Fjeldhang wie die vorhergehende, jedoch auf feuchterer Unterlage.
4. 11. VIII. 1929. Kervanto, Santamukka. Grosse Siedlung in einer flachen Tundrasenke westlich vom Weiher Jokilampi zwischen dem Flusse Kervannonjoki und der Bucht Santamukka. Die mässig feuchte Humusschicht misst etwa 10 cm.

Wie die arktischen *Festuca ovina*- und *Polygonum viviparum*-Wiesen treten die *Silene acaulis*-Wiesen ausser in Tundrasenken auch auf den Sandufnern der Fischerhalbinsel auf. Bei der Schilderung der arktischen *Festuca ovina*-Wiese wurde (S. 108) erwähnt, dass *Silene acaulis* in einigen Siedlungen der *Astragalus alpinus*-Variante in beträchtlicher Reichlichkeit auftreten kann. Solche Siedlungen vermitteln den Übergang zu der *Festuca ovina*-Variante der *Silene acaulis*-Wiese. Auf der Wiese Tanstkenttä in Maattivuono sowie an den Buchten Santamukka und Isomukka in Kervanto und Isolahti in Vaitolahti ist Verfasser im *Festuca ovina*-Gürtel des Sandstrandes Siedlungen begegnet, in welchen *Silene acaulis* den Hauptbestandteil der Vegetation bildet. Der Standboden ist recht trocken, offenbar aber kalkreicher als in den *Festuca ovina*-Siedlungen.

Auch in diesen Siedlungen bildet *Silene* entweder eine fast zusammenhängende Decke (Vegetationsaufnahme 1, Tab. 13) oder zahlreiche verstreut auftretende grosse Polsterchen (Vegetationsaufnahmen 2 und 3). Neben *Silene* ist *Festuca ovina* in allen, *Polygonum viviparum*, *Ranunculus acris*, *Parnassia*, *Campanula rotundifolia* und *Achillea millefolium* in den meisten Siedlungen konstant auf 1 m². An weniger konstanten Arten seien erwähnt *Poa alpina*, *Festuca rubra*, *Carex capillaris*, *Draba incana*, *Potentilla Crantzii*, *Astragalus alpinus*, *Viola biflora*, *Primula stricta*, *Euphrasia latifolia*, *Solidago*, *Saussurea* und *Taraxacum ceratophorum*. Bei *Festuca ovina* und *Polygonum* kann der Deckungsgrad bis auf 10 %, bei *Astragalus* und *Saussurea* noch etwas höher steigen, die übrigen erreichen im allgemeinen nicht einmal eine Deckung von 5 %. Die Zwergsträucher sind in diesen Siedlungen ohne jede Bedeutung.

Die Bodenschicht tritt auch hier nur zwischen den *Silene*-Polsterchen auf, kann aber wegen der Steinigkeit des Bodens auch in solchen Siedlungen, in denen *Silene* verhältnismässig spärlich vorkommt, recht mangelhaft entwickelt sein. Stets herrscht im Moosbestand *Drepanocladus uncinatus* vor; zuweilen kann auch *Ditrichum flexicaule* ungefähr die gleiche Bedeutung erreichen. Ausserdem findet man fast stets kleine *Bryum*-Arten, seltener andere. Flechten (hauptsächlich *Cetraria*-Arten) sind in fast allen Siedlungen vorhanden, erreichen jedoch nur geringe Bedeutung.

Tab. 13. *Silene acaulis*-Wiese, *Festuca ovina*-Variante.

	1	2	3	1	2	3	K ₁
<i>Poa irrigata</i>	5	—	—	3	4	—	23
<i>P. alpina</i>	4	4	4	—	2	—	54
<i>P. rigens</i>	3	—	—	—	—	—	69
<i>Festuca rubra</i>	5	3	6	2	3	2	—
<i>F. ovina</i>	5+	5	6	7	10	5	100
<i>Elymus arenarius</i>	—	3	—	—	—	—	—
<i>Carex atrata</i>	—	3+	—	—	—	—	15
<i>C. capillaris</i>	4	4	—	3	—	2	46
<i>Luzula spicata</i>	—	—	5	—	—	—	38
<i>Rumex acetosa</i>	—	3	4	—	—	—	23
<i>Polygonum viviparum</i>	3	5	—	5	—	—	77
<i>Cerastium alpinum</i> v. <i>glabr.</i> ..	3	—	3+	—	3	—	15
<i>Silene acaulis</i>	7+	6	6	80	80	80	100
<i>Dianthus superbus</i>	3	—	5	—	—	—	31
<i>Ranunculus acris</i>	5	4+	3	—	4	3	62
<i>Thalictrum alpinum</i>	—	3	3+	—	—	—	15
<i>Cochlearia officinalis</i>	—	4	—	—	—	—	15
<i>Draba incana</i>	3	3	4	1	—	—	38
<i>Rhodiola rosea</i>	—	3	4+	—	—	—	46
<i>Parnassia palustris</i>	5	4+	4	4	1	2	85
<i>Potentilla Crantzii</i>	—	4+	4+	—	—	—	62
<i>Alchemilla acutidens</i>	—	5	—	—	—	—	31
<i>Astragalus alpinus</i>	—	6	5	—	—	—	69
<i>Vicia cracca</i>	6	—	—	7	5	7	31
<i>Viola biflora</i>	—	5	4	—	—	—	62
<i>Primula stricta</i>	—	4	—	—	—	—	31
<i>Euphrasia latifolia</i>	4	—	5	—	2	2	54
<i>Rhinanthus groenlandicus</i>	5+	—	—	7	7	5	31
<i>Campanula rotundifolia</i>	5	4	5	2	3	2	77
<i>Solidago virgaurea</i>	5	4	2	2	—	3	46
<i>Antennaria dioica</i>	—	—	3+	—	—	—	8
<i>Achillea millefolium</i>	4	4	5+	4	—	—	77
<i>Saussurea alpina</i>	5+	5	4	15	10	7	77
<i>Taraxacum ceratophorum</i>	—	3+	5	—	—	—	62
<i>Salix reticulata</i>	—	5	—	—	—	—	31
<i>S. lanata</i>	—	3	—	—	—	—	—
<i>Betula nana</i>	—	—	3	—	—	—	—
<i>Empetrum nigrum</i>	5	—	—	—	7	—	15
Gesamtreichlichkeit der Moose	6	7+	6+	30	30	10	5
» der Flechten	5	3	3	—	—	—	—
<i>Ditrichum flexicaule</i>	—	z	r	—	—	—	—
<i>Distichum montanum</i>	—	z	—	—	—	—	—
<i>Dicranum scoparium</i>	w	—	—	—	—	—	—
<i>Bryum ventricosum</i>	—	w	—	—	—	—	—
<i>B. spp.</i>	z	w	z	—	—	—	—
<i>Mnium affine</i>	—	w	—	—	—	—	—
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	r	r	r	—	—	—	—
<i>Polytrichum alpinum</i>	—	—	w	—	—	—	—
<i>Cetraria nivalis</i>	z	—	—	—	—	—	—
<i>C. islandica</i>	—	—	w	—	—	—	—
<i>C. crispa</i>	z	w	—	—	—	—	—

Anzahl der Gefässpflanzen auf:

25 m² 1 m²

$\bar{M} = 24.3$ $\bar{M} = 16.4$

$\bar{V} = 21-27$ $\bar{V} = 12-20$:

Die Vegetation trägt im Vergleich zur *Thalictrum alpinum*-Variante ein erheblich xerophileres Gepräge. Man beachte das Vorkommen folgender Arten, von denen einige sogar recht reichlich zu finden sind: *Poa alpina*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Cerastium alpinum* v. *glabratum*, *Dianthus superbus*, *Draba incana*, *Vicia cracca*, *Campanula rotundifolia* und *Achillea millefolium*. Des weiteren fehlen in der *Festuca ovina*-Variante folgende Arten

völlig oder erreichen jedenfalls nur eine geringere Bedeutung: *Carex vaginata*, *Selaginella*, *Trollius*, *Thalictrum alpinum*, *Pyrola rotundifolia*. Ferner sei auf das Verhalten von *Equisetum pratense* und *Ranunculus acris*, auf die verschiedene Bedeutung der Zwergsträucher und die Zusammensetzung der Bodenschicht in den beiden Varianten hingewiesen. Physiognomisch weichen die beiden Varianten nicht viel voneinander ab.

Bei einem Vergleich dieser Soziation mit der *Astragalus alpinus*-Variante der arktischen *Festuca ovina*-Wiese sei in erster Linie auf das Vorkommen der kalksteten und kalkhoden Arten (*Carex capillaris*, *Silene acaulis*, *Thalictrum alpinum*, *Primula stricta*, *Ditrichum flexicaule*, *Distichium* u.a.) in den Siedlungen der *Silene acaulis*-Wiese hingewiesen.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 13):

1. 3. VII. 1930. Kervanto, Santamukka. Recht grosse Siedlung zwischen einer *Festuca rubra* f. *arenaria*-Wiese und einer *Polygonum viviparum*-Wiese auf kiesigem Meeresstrande zwischen dem Dorfe Kervanto und der Bucht Santamukka.
2. 10. VII. 1929. Vaitolahti, Isolahti. Recht grosse Siedlung am Ufer der Bucht, unmittelbar neben normalen *Festuca ovina*-Wiesen. Landeinwärts folgt moosreiche *Dryas octopetala*-Tundra. Flache Schieferblöcke liegen hier und da verstreut umher. Die Humusschicht misst nur ein paar cm.
3. 8. VIII. 1930. Kervanto, Isomukka. Ziemlich grosse Siedlung oberhalb der *Festuca rubra* f. *arenaria*-Wiese auf sehr steinigem Boden.

Resvoll-Holmsen (1920, S. 114—115; 1932, S. 29) beschreibt aus den kontinentalen Fjeldgegenden Südnorwegens eine Anzahl »*Silene acaulis*-urtemarker«, die sich offenbar der oben beschriebenen Soziation eng anschliessen. Dasselbe gilt auch für die von Nordhagen (1936, S. 37—43) aus Dovre angeführten »*Poa arctica*—*Silene acaulis*—*Polygonum*-Wiese« und für die von Björkman (1937, S. 12—13, Tab. 1) aus dem Sarek-Gebiet beschriebenen »*Festuca ovina*—*Silene acaulis*-Soc.«. Dagegen sind die von Hult (1881, S. 181, 185, 189, 196) aus Utsjoki und aus den benachbarten Teilen Finnmarkens und von Kalliola (1939, S. 130) aus Petsamo und Inari besprochenen *Silene acaulis*-Siedlungen mit der gegenwärtigen Soziation nicht verwandt.

Cornus suecica-Wiese.

Im Anschluss an die trockenen Echwiesen wird im folgenden eine Soziation besprochen, die gewissermassen sowohl Züge einer Wiese als auch die einer arktischen Heidetundra in sich vereinigt und von den typischen Vertretern der gegenwärtigen Untergruppe recht stark abweicht.

In allen Teilen der Fischerhalbinsel, vor allem aber auf den magersten Gesteinsarten des Gebietes begegnet man arktischen *Cornus suecica*-Wiesen inmitten der Heidetundra auf geschützten Fjeldhängen, in kleinen Schluchttälern und Schluchten. Oft ist der Boden sehr felsig, doch liegt zwischen den Steinblöcken in reichlichen Mengen lose Erde und zumeist auch frischer Humus. Was die winterliche Schneebedeckung und das Ausapern der Siedlungen im Frühling angeht, so dürften die Ansprüche der *Cornus suecica*-Wiese ungefähr mit denjenigen der moosreichen *Vaccinium myrtillus*-Tundra zusammenfallen. Dagegen ist die erstere offenbar bezüglich des Nährstoffreichtums der Unterlage etwas anspruchsvoller (Vegetationsaufnahmen 1—3, Tab. 14).

Als vorherrschendes Element der Vegetation tritt in diesen Siedlungen, die als *Anthoxanthum odoratum*-Variante zusammengefasst werden können, stets *Cornus suecica* auf. Die Art wird hier 20—25 cm hoch und wächst in sehr grossen Gruppen, so dass es zur Bildung einer dichten, oft sanft gewellten mattenartigen Schicht kommt, deren Deckungsgrad sich zumeist auf 50—70 % beläuft, in einigen Siedlungen aber auch viel grössere Werte erreichen kann (Vegetationsaufnahme 1); letzterenfalls treten die übrigen Arten im allgemeinen dementsprechend spärlicher auf. *Cornus* ist stets reichlich fertil, den Siedlungen oft eine schneeweisse oder weiss- und grünbunte Färbung verleihend. Nach dem Verblühen (etwa gegen August) ist die Wiese monoton grasgrün, erhält aber gegen den Herbst einen immer kräftigeren roten Farbton, nicht allein durch die veränderte Farbe der Blätter, sondern zum Teil auch durch die reichlich reifenden Beeren bedingt.

An sonstigen Arten sind meistens auf 1 m² konstant: *Anthoxanthum*, *Deschampsia flexuosa*, *Rumex acetosa*, *Solidago* und *Vaccinium myrtillus*. Von diesen tritt *Deschampsia* am reichlichsten und meist 15—30 % deckend auf; in Ausnahmefällen kann jedoch der Deckungsgrad sogar bis auf 50 % steigen. Der Deckungsgrad von *Rumex* liegt zumeist nur bei 1—3 %, derjenige der übrigen Arten im allgemeinen bei 5—10 %, selten höher. Charakteristische Arten dieser Siedlungen sind ferner: *Calamagrostis purpurea*, *Dryopteris Linnaeana*, *D. austriaca*, *Ranunculus acris*, *Viola biflora*, *Chamaenerium* und *Trientalis*. Sie sind in vielen Siedlungen zu finden, (mit Ausnahme von *Dryopteris austriaca*) selten konstant auf 1 m² und stets wenig deckend (1—5 %).

Die Bodenschicht ist fast stets schwach ausgebildet; steht *Cornus* sehr dicht, so können die Moose sogar völlig fehlen. Die häufigsten Arten sind *Dicranum scoparium*, *Brachythecium reflexum* und *Polytrichum alpinum*. Flechten kommen im allgemeinen nicht vor.

Diese *Anthoxanthum odoratum*-Variante nähert sich stark den weiter unten im Anschluss an die Hochstaudenwiesen zu besprechenden *Dryopteris austriaca*-Siedlungen (S. 244). Übergangsformen kommen vor, und oft begegnet man diesen beiden Siedlungen nebeneinander in derselben Schlucht oder auf demselben Abhang; die *Dryopteris austriaca*-Siedlung ist dann meist auf etwas frischerer und fruchtbarer Unterlage gelegen. Wie auf der *Dryopteris austriaca*-Wiese, wird auch auf der *Cornus suecica*-Wiese die Hauptmasse der Vegetation von anspruchslosen, an eine rohe, saure (etwas torfartige) Unterlage angepassten Arten gebildet. Mesophile Arten fruchtbarer Bodens werden in beiden Soziationen recht spärlich angetroffen. Beide weisen sie schliesslich eine grosse Anzahl Arten auf, deren Vorkommen darauf zurückzuführen sein dürfte, dass die Siedlungen verhältnismässig spät vom Schnee befreit werden (solche Arten sind auf der *Cornus suecica*-Wiese: *Anthoxanthum*, *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus* sowie die selten auftretenden *Carex brunnescens*, *Rhodiola*, *Taraxacum croceum* u.a.). Die Vegetation der *Cornus suecica*-Wiesen trägt ein viel xerophileres Gepräge als die der *Dryopteris austriaca*-Wiesen.

Auf den Fjelden Isotunturi und Kelloviidentunturi in Kervanto stösst man recht häufig auf von den oben beschriebenen einigermassen abweichende Siedlungen, in denen *Cornus* dominiert. Man findet diese Siedlungen auf ebenen, offenen Tundraplateaus, in flachen, oft sehr steinigen Senken mitten in moosreicher *Empetrum nigrum*- oder moosreicher *Vaccinium myrtillus*-Tundra. Die winterliche Schneebedeckung dürfte nicht so gut sein wie bei den vorhin beschriebenen *Cornus suecica*-Siedlungen, die Unterlage ist trockener und zumeist auch offenbar ein wenig kalkreicher (Vegetationsaufnahmen 4—6, Tab. 14). Im Tal des Flusses Pummanginjoki (in den Gegenden von Marskenttä, Regina, Nikkarinjänkä und Karhujärvi) begegnet man ähnlichen *Cornus suecica*-Siedlungen im Bereich der subarktischen Region auf ehemaligen, aus grossen und abgerundeten Steinen aufgebauten Strandterrassen. An diesen Stellen ist der Birkenbestand auch ursprünglich offenbar sehr licht gewesen oder hat sogar völlig gefehlt, weshalb auch diese *Cornus suecica*-Wiesen als durchaus spontan zu betrachten sind (Vegetationsaufnahme 7).

Die Vegetation dieser *Festuca ovina*-Variante ist sowohl physiognomisch als auch hinsichtlich ihrer Zusammensetzung denjenigen der *Anthoxanthum odoratum*-Variante recht ähnlich. An Unterschieden sei folgender erwähnt. *Rumex* und *Vaccinium myrtillus* sind zwar in fast allen Siedlungen zu finden, doch selten konstant. In den meisten Siedlungen fehlen *Anthoxanthum*, die *Dryopteris*-Arten und *Ranunculus*. *Viola*

ist seltener. Dagegen tritt *Festuca ovina* zumeist, *Chamaenerium* und *Polygonum viviparum* oft als Quadratmeterkonstante auf. Der Deckungsgrad der erstgenannten Art beläuft sich bald auf 5—15 %, bald sogar auf 50—60 %, dagegen decken die zwei letztgenannten Arten stets schwach (meist unter 5 %). Ausser der Heidelbeere findet man oft auch andere Zwergsträucher; in den meisten Siedlungen recht reichlich *Empetrum*, dazu in einigen Siedlungen noch Preisselbeere und die Zwergbirke, letztere jedoch spärlich. Die Bodenschicht ist stets wohlausgebildet. Ihre Hauptarten sind *Dicranum scoparium* und *Hylocomium proliferum*. In einigen Siedlungen findet man ausserdem recht reichlich folgende Arten: *Dicranum majus*, *Drepanocladus uncinatus*, *Pleurozium* und *Polytrichum alpinum*. Flechten, insbesondere *Cetraria islandica*, kommen in mehreren Siedlungen spärlich vor.

Die Vegetation trägt in ihrer Gesamtheit ein xerophileres Gepräge als in der *Anthoxanthum odoratum*-Variante. Dagegen werden hier — zumeist allerdings spärlich und schwach deckend — einige schwach kalkholde Arten angetroffen, die in den Siedlungen *Anthoxanthum odoratum*-Variante fast völlig fehlen: *Carex vaginata*, *C. atrata*, *Equisetum pratense*, *Rubus saxatilis*, *Vicia cracca*, *Euphrasia latifolia*, *Rhinanthus groenlandicus*, *Campanula rotundifolia* und *Achillea millefolium*. Diese Variante bietet gewisse Berührungspunkte mit der *Rubus saxatilis*—*Cornus suecica*-Variante der arktischen *Festuca ovina*-Wiese dar.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 14):

1. 3. VIII. 1929. Maattivuono, Karhukuru. Kleine Siedlung auf einer steinigen Schluchthalde.
2. 28. VII. 1930. Pummanki, Nordende der Steilfelsen Kiviaidanpahta. Ausgedehnte Siedlung im Geröll am Fusse der Steilhalde.
3. 19. VII. 1930. Pummanki, südlicher Teil der Steilfelsen Lintupahta. Recht grosse Siedlung auf frischem, steinigem Boden im mittleren Teil der abschüssigen Halde.
4. 11. VIII. 1930. Kervanto, Pikkutunturi. Lange und schmale Siedlung auf flach geneigtem Fjeldhang zwischen Kurunperänjänkä und dem Dorfe Kervanto.
5. 5. VIII. 1930. Vaitolahti, Isotunturi. Grosse Siedlung in einer ebenen, steinigen Senke in der Nähe der Seen Kelloviidenjärvet.
6. 8. VIII. 1930. Kervanto, Isotunturi. Lange und schmale Siedlung in einer Senke der moosreichen *Empetrum nigrum*-Tundra auf dem unteren Hang des Fjeldes, nicht weit vom Teiche Heiskasenlampi.
7. 25. VII. 1929. Dorf Pummanki. Ausgedehnte Siedlung auf einer trockenen Strandterrasse westlich vom Gehöft Regina.

Arktisch-alpine *Cornus suecica*-Wiesen, die sich den oben beschriebenen mehr oder weniger eng anschliessen, erwähnt R e g e l (1927, Nr. 564

Tab. 14. *Cornus suecica*-Wiese.

	1	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7	K ₁
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	5-	5	4	5	5	3	3	5	7	7	7	3	7	33
<i>Calamagrostis purpurea</i>	5	6	7	6	5+	6	6	20	3	1	2	5	5	33
<i>Poa alpigena</i>	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	2	2	40
<i>F. rigens</i>	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	8
<i>Festuca rubra</i>	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	17
<i>F. ovina</i>	3	3	3	3	3	3	3	7	7	7	7	4	3	74
<i>Carex brunnescens</i>	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	3	7	4
<i>C. vaginata</i>	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	3	7	17
<i>C. atrata</i>	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	3	7	4
<i>Juncus trifidus</i>	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	3	7	4
<i>Luzula campestris</i>	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	3	7	4
<i>Dryopteris phegopteris</i>	5	5	3	3	3	3	3	4	2	5	2	1	1	29
<i>D. Linneana</i>	4	5	3	3	3	3	3	4	2	4	5	4	1	33
<i>D. austriaca</i>	4	3+	3	3	3	3	3	7	2	4	5	4	1	33
<i>Allyrium Filix femina</i>	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	4
<i>Equisetum pratense</i>	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	21
<i>Rumex acetosa</i>	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	50
<i>Polygonum viviparum</i>	3+	3+	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	38
<i>Melandrium dioecum</i>	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	4
<i>Trollius europaeus</i>	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	4
<i>Ranunculus acris</i>	3+	3+	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	21
<i>Rhodiola rosea</i>	3+	3+	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	8
<i>Rubus saxatilis</i>	3+	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	17
<i>R. chamaemorus</i>	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	4
<i>Piptopoda ulmaria</i>	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	4
<i>Achenitella acutidens</i>) <i>A. glomerulans</i>)	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	4
<i>Viola cracca</i>	4+	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4
<i>Geranium silvaticum</i>	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	29
<i>Viola biflora</i>	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	29
<i>Chamaenerium angustifolium</i>	7+	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5	5	5	71
<i>Cornus suecica</i>	7	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5	5	5	100

<i>Trientalis europaea</i>	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	21
<i>Euphrasia latifolia</i>	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	4
<i>Rhinanthus groenlandicus</i>	3+	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	8
<i>Pedicularis lapponica</i>	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	4
<i>Campanula rotundifolia</i>	4	5	5	4	4	4	4	10	7	7	7	4	2	4
<i>Solidago virgaurea</i>	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	92
<i>Achillea millefolium</i>	3+	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1	17
<i>Scassurea alpina</i>	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	8
<i>Taraxacum croceum</i>	3+	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	8
<i>Hieracium alpinum</i>	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	4
<i>H. sp.</i>	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	4
<i>Coelogyllum viride</i>	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	4
<i>Juniperus communis f. subnana</i>	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	4
<i>Salix glauca</i>	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	4
<i>Betula nana</i>	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	4
<i>Empetrum nigrum</i>	4	5	6	4	4	4	4	5	4	7	3	10	10	27
<i>V. myrtillus</i>	4	5	6	4	4	4	4	5	4	7	3	10	10	77
Gesamtreichlichkeit der Moose der Flechten	7	4+	6	7	7	7	7	40	40	40	40	40	40	60
<i>Dicranum majus</i>	z	z	z	z	z	z	z	5	7	5	5	30	30	60
<i>D. scoparium</i>	z	z	z	z	z	z	z	4	6	20	60	60	40	60
<i>Bryum</i> spp.	z	z	z	z	z	z	z	3	5	30	30	40	40	60
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	z	z	z	z	z	z	z	5	7	5	5	30	30	60
<i>Brachythecium salebrosum</i>	z	z	z	z	z	z	z	4	6	20	60	60	40	60
<i>P. reflexum</i>	z	z	z	z	z	z	z	4	6	20	60	60	40	60
<i>Pleurozium Schreberi</i>	z	z	z	z	z	z	z	4	6	20	60	60	40	60
<i>Rhizoglyphis squarrosus</i>	w	w	w	w	w	w	w	4	6	20	60	60	40	60
<i>Hypocnemium pratense</i>	z	z	z	z	z	z	z	4	6	20	60	60	40	60
<i>Polytrichum alpinum</i>	z	z	z	z	z	z	z	4	6	20	60	60	40	60
<i>Hepaticae</i>	z	z	z	z	z	z	z	4	6	20	60	60	40	60
<i>Cetraria islandica</i>	z	z	z	z	z	z	z	4	6	20	60	60	40	60
<i>Cladonia sibirica</i>	z	z	z	z	z	z	z	4	6	20	60	60	40	60
<i>Cl. sp.</i>	w	w	w	w	w	w	w	4	6	20	60	60	40	60
<i>Peltigera aphthosa</i>	w	w	w	w	w	w	w	4	6	20	60	60	40	60

Anzahl der Gefässpflanzen auf:

2.5 m² 1 m²
 (M = 20.3 (M = 10.9
 (V = 10-28 (V = 7-17

und S. 212; 1928, Nr. 897, 934, 945, 962, 974, 1 043, 1 046, 1 051, 1 063, 1 072, 1 085, 1 191 und S. 60, 91, 103, 114, 116, 120) von der Fischerhalbinsel (Vaitolahti, Oserko, Kap Liedke, Kap Larin) sowie mehreren Orten (Kildin, Charlowka, Wilowataja Guba, Pjalka) weiter östlich an den Küsten der Kola-Halbinsel. Von den Binnenlandfjelden von Petsamo erwähnen Kalliola (1932, S. 35) und Söyrinki (1938, S. 31—43) reine *Cornus suecica*-Siedlungen nicht, wohl aber *Cornus suecica*-reiche »Myrtillus-Heiden« und »Betula nana-Gebüsche«. Selbst hat Verfasser *Cornus suecica*-Wiesen auf den Fjelden am Petsamofjord, Kjölfjord und Bugöfjord sowie zwischen Vadsö und Vardö auf der Varanger-Halbinsel beobachtet. Ähnliche Wiesen scheinen auch anderswo im arktischen Norwegen nicht selten zu sein (Norman 1894, S. 533—541 und 1895, S. 322—323). Im Pallas—Ounas-Gebiet in Kemi Lappland ist die fragliche Soziation nach Verfassers Beobachtungen sehr selten, in Torne Lappland scheint sie zu fehlen (Fries 1913). Von den westlichen Fjelden Lule Lapplands beschreibt Frödin (1916, S. 44—45) »moosreiche *Cornus suecica*-Heiden«, die in Niederungen inmitten der *Vaccinium myrtillus*-Heide gleich oberhalb der Birkenwaldgrenze auftreten und mit der *Anthoxanthum odoratum*-Variante der Fischerhalbinsel ganz übereinstimmen; weiter östlich fehlen sie völlig. Die *Cornus suecica*-Wiesen sind in Nordfennoskandia offenbar stark maritim betont. Aus den südlicher gelegenen Fjeldgebieten Skandinaviens liegen keine Angaben über derartige Gesellschaften vor.

Von der isolierten waldlosen Insel Utsire nordwestlich von Stavanger beschreibt Nordhagen (1922, S. 100—105) eine Gesellschaft Namens »*Cornetum hylocomiosum*«, die sowohl ökologisch als floristisch nicht wenige Berührungspunkte mit den eben besprochenen arktisch-alpinen *Cornus suecica*-Wiesen aufweist. Nach du Rietz (1925 a, S. 51) sind derartige »gras- und kräuterreiche moosreiche *Cornus suecica*-Heiden« für die »maritime Kahlregion« Westnorwegens sehr charakteristisch.

Frische Echwiesen.

Die Feldschicht 30—60 cm (vereinzelt stattliche Individuen jedoch 100—120 cm) hoch, stets völlig geschlossen, zwei bis mehrere ineinander übergehende Teilschichten umfassend, mit mindestens zwei, gewöhnlich aber mehreren Dominanten. Die Bodenschicht im Verhältnis zu den trockenen Echwiesen recht schwach entwickelt.

Die Hauptmasse der Vegetation bilden deutlich mesophile, eine frische Unterlage bevorzugende Gräser und Kräuter entweder allein oder zusam-

men mit den xerophil-mesophilen, eine weite Feuchtigkeitsamplitude aufweisenden Arten. Deutlich xerophile Trockenheitsindikatoren werden zwar ganz allgemein angetroffen, doch kommt ihnen nur in gewissen Soziationen eine nennenswerte Bedeutung zu. Der Anteil der feuchtigkeitsliebenden krautigen Feldschichtkomponenten ist nicht oder nur wenig grösser als auf den trockenen Echwiesen. Die Zergsträucher (*Vaccinium vitis idaea*, *V. myrtillus*, selten andere Arten) und niedrige Weiden (*Salix glauca*, *S. lanata*) sind entweder spärlich vorhanden oder fehlen öfters noch völlig. Mittlere Anzahl der Gefässpflanzen 23.0 auf 25 m², 15.1 auf 1 m².

In der Bodenschicht dominieren die in bezug auf die Bodenfeuchtigkeit eurytopen Laubmoose zusammen mit denjenigen, die eine frische (oder frische bis feuchte) Unterlage bevorzugen. Von den Trockenheitsindikatoren spielt nur *Hylocomium proliferum* in einer Soziation eine erwähnenswerte Rolle. Weniger extreme Vertreter der feuchtigkeitsliebenden Artengruppe sind nicht selten und können sogar eine gewisse Bedeutung erhalten. Die Flechten fehlen völlig.

Der Standboden ist frisch, seltener schwach feucht, mehr oder weniger nährstoffreich und oft auch recht bis sehr kalkreich. Die Humusschicht ist gut ausgebildet, dick und der Humus deutlich mullartig. Den überwiegenden Teil der frischen Echwiesen findet man auf Standorten, die keinerlei Überschwemmung ausgesetzt sind, doch können einige im Frühling vorübergehend vom Hochwasser berührt werden.

Trollius europaeus — *Polygonum viviparum*-Wiese.

Eine fast ausschliesslich auf die subarktische Region beschränkte Soziation, die im Untersuchungsgebiet verhältnismässig selten vorkommt. Man findet ihn stellenweise beim Dorf Maattivuono, in Niittymukka bei Klupuniemi, in der Umgebung des Dorfes Pummanki, auf den Wiesenflächen am Fusse der Steilfelsen Snäëvepahtaat, an der Mündung und vor allem im Tal des Flusses Pikku-Oudanjoki. Dagegen fehlt diese Soziation auf den Wiesenflächen der Kervanto—Vaitolahti-Gegend ziemlich völlig. Hinsichtlich ihrer ökologischen Anforderungen dürfte sie sich am ehesten den subarktischen *Polygonum viviparum*-Wiesen anschliessen. Der Boden ist jedoch stets fruchtbarer; die prächtige, erdige Humusschicht misst im allgemeinen etwa 15—25 cm. Dagegen dürfte der Kalkgehalt der Unterlage im allgemeinen verhältnismässig gering sein. Meistenteils ist der Boden frisch, kann aber manchmal auch schwach feucht sein. Zuweilen gibt es Anzeichen dafür, dass der Schnee von den Siedlungen erst

päter weggeschmolzen ist, als es sonst auf den subarktischen Wiesen geschieht; solche Siedlungen vermitteln floristisch den Übergang zu den spätausernden *Trollius europaeus*-Wiesen (S. 237). Die Wiesen sind durch Rodung in frischen, hainartigen Birkenwäldern entstanden.

In typischen Siedlungen (Vegetationsaufnahmen 1—6, Tab. 15) kann sich die Gräservegetation bei weitem nicht mit der Kräutervegetation messen. Die wichtigsten Arten sind *Anthoxanthum*, *Deschampsia caespitosa* und *Festuca ovina*. Die erstgenannte ist fast ohne Ausnahme auf 1 m² konstant und deckt zumeist 5—10 %. *Deschampsia* fehlt in den trockensten Siedlungen, ist aber sonst konstant und deckt ungefähr wie *Anthoxanthum*. *Festuca ovina* wiederum fehlt in den feuchtesten Siedlungen, ist aber in den trockeneren meistens konstant, und zwar mit dem Deckungsgrad 2—5 %, in den allertrockensten jedoch 10—15 % und auch mehr. Von den übrigen Arten verdienen Erwähnung *Phleum alpinum*, *Festuca rubra* und *Luzula campestris*. Selten ist eine von ihnen konstant (die Deckungsgrade liegen durchweg niedrig) und in vielen Siedlungen fehlen diese Arten völlig.

Die reichlichste und am meisten tonangebende Art der Siedlungen ist *Trollius europaeus*. Ihr Deckungsprozent auf 1 m² beträgt zumeist 50—60, in den trockensten Siedlungen etwas weniger, etwa 30—40. Die Individuen sind zum überwiegenden Teil steril und verhältnismässig niedrig, in einer Höhe von etwa 10—15 cm über der Bodenoberfläche eine zusammenhängende, dunkelgrüne Laubdecke bildend, aus der sich dann hier und da schlanke, hohe, blühende Stengel erheben.

Neben *Trollius* auf 1 m² konstant sind noch *Polygonum viviparum*, *Ranunculus acris*, *Alchemilla vulgaris* und *Viola biflora*. Von diesen kann die ersterwähnte in den trockensten Siedlungen sogar reichlicher als *Trollius* auftreten; zumeist beträgt der Deckungsgrad 40—50 %. Die Deckungsgrade der übrigen Arten liegen normalerweise viel niedriger: bei *Ranunculus* zumeist nur bei 3—7 % (zuweilen jedoch 10—15 %), *Alchemilla* 10—15 %, *Viola* 10—20 % (in spätausernden Siedlungen jedoch sogar bis 40—50 %). Den genannten Arten gleich kommt in vielen Siedlungen noch *Equisetum pratense*, dessen Deckungsgrad sich zumeist bei 7—15 % bewegt; in einem Teil der Siedlungen tritt die Art jedoch nur schwach deckend auf, und in manchen fehlt sie ganz. Die Sprosse von *Equisetum*, *Ranunculus* und *Alchemilla* befinden sich zum überwiegenden Teil in derselben Ebene wie die *Trollius*-Laubschicht, während *Polygonum* und *Viola* unterhalb dieser eine eigene, fast zusammenhängende untere Schicht bilden. In mehreren oder gar in den meisten Siedlungen werden ausserdem folgende Arten angetroffen: *Rumex acetosa*, *Filipendula*

ulmaria, *Geranium silvaticum*, *Trientalis*, *Solidago*, *Achillea millefolium* und *Taraxacum croceum*. Trotz ihrer Häufigkeit kommen sie nur in wenigen Siedlungen als Quadratmeterkonstanten vor und weisen ohne Ausnahme einen niedrigen Deckungsgrad (1—5 %) auf. An selteneren Arten erwähnt seien noch *Equisetum arvense*, *Astragalus alpinus* und *Cirsium heterophyllum*, die manchmal als Siedlungskonstanten auftreten.

Zwergsträucher und niedrige Weidenbüsche kommen im allgemeinen so spärlich vor, dass ihnen fast jede Bedeutung abgeht; oft fehlen sie sogar völlig. — Die Bodenschicht ist zumeist recht wohlentwickelt. Die mit der grössten Konstanz auftretenden Arten sind *Drepanocladus uncinatus* und *Polytrichum alpinum*; erstere dominiert im Moosbestand fast ausnahmslos, *Polytrichum* ist meist spärlicher. In vielen Siedlungen, besonders den fruchtbarsten, kommt *Brachythecium reflexum* eine erhebliche Bedeutung zu, in den trockensten Siedlungen ist *Hylocomium proliferum* oft wichtig.

Ausser *Trollius* sind von den vorherrschenden Arten der Wiese zumeist noch folgende z.T. fertil; *Polygonum*, *Ranunculus*, *Alchemilla* und *Viola*. Auf die Physiognomie der Siedlungen vermögen sie jedoch, *Ranunculus* ausgenommen, nicht viel einzuwirken. Im Vorsommer, wenn die Trollblume blüht, leuchtet das Feld von weitem durch die allerdings recht zerstreut aus der Laubdecke sich erhebenden Blüten schön goldgelb; gegen Ende des Sommers ist meist ein eintöniges Grün die allein herrschende Farbe. Die Vegetation wirkt in keiner Beziehung üppig.

Einigermaßen abweichend sind die in den Vegetationsaufnahmen 7 und 8 der Tab. 15 wiedergegebenen Siedlungen aus Maattivuono. *Deschampsia caespitosa* tritt sehr reichlich auf (Deckung 40—50 %), ebenso in der letzteren Siedlung *Ranunculus* (30—50 %). Auch mehrere andere feuchtigkeitsliebende Arten sind zu vermerken, auch wenn die meisten recht individuenarm auftreten; ein bedeutender Teil der Arten ist kalkhold. *Polygonum* deckt weniger als gewöhnlich (20—30 %), der Deckungsgrad von *Viola* ist dagegen bemerkenswert hoch (40—50 %). In allem Hauptsächlichen ist aber die Vegetation der oben geschilderten ähnlich. Diese Wiesen sind zeitweise einer leichten Düngung ausgesetzt gewesen. Stark gedüngte Siedlungen, von denen man mit Sicherheit behaupten könnte, sie gehörten zur jetzt in Frage stehenden Soziation, wurden nicht angetroffen.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 15):

1. 23. VII. 1930. Pummanki, die Klinte Snäëvepahta. Ausgedehnte Siedlung am Fusse des Steilhangs, am Ufer des vom Weiher Niittylampi her kommenden Baches.

- 2.—3. 16. VII. 1929. Dorf Pummanki. Zwei recht grosse Siedlungen im ehemaligen Flussbett unweit des Gehöftes Karjalainen.
4. 23. VII. 1928. Pummanki, Pikku-Outa. Recht ausgedehnte Siedlung auf ebenem Gelände im Flusstal, eine Strecke weit von der Mündung des Seitenflusses meerwärts.
5. 20. VII. 1928. Pummanki, Pikku-Outa. Ziemlich kleine Siedlung auf einer Wiesenfläche am Abfluss des Flusses Pikku-Oudanjoki.
6. 11. VII. 1930. Kervanto, Niittymukka. Mässig grosse Siedlung auf ebenem Gelände an einem kleinen Fluss.
7. 5. VII. 1928. Dorf Maattivuono. Recht ausgedehnte Siedlung an einem sich gegen das Meer senkenden Abhang beim Gehöft Okafi.
8. 5. VII. 1928. Dorf Maattivuono. Recht grosse Siedlung auf demselben Abhang wie Nr. 7, zwischen den Gehöften Matti und Mikko.

Subarktisch-subalpine *Trollius*-reiche Wiesen, die mit den oben beschriebenen übereinstimmen, hat Verfasser in den Dörfern am Petsamofjord sowie des weiteren in Neiden und auf der Varanger-Halbinsel (Krampenes und Komagvaer) beobachtet. Vielleicht gilt dasselbe für die Echtwiesen, die Hult (1898, S. 141—142) aus Utsjoki und Regel (1928, Nr. 975, 1012) von der russischen Seite der Fischerhalbinsel erwähnen. Nahe verwandte Gesellschaften sind in den Nadelwaldgebieten Nordfennoskandias und Nordostrusslands häufig. Solche haben Hult (1881, S. 133—134, Nr. 49) aus Kolari, Birger (1904, S. 37—41, 44, 46, Nr. I, IV, VII) aus Pajala, A. K. Cajander (1909, S. 89—91) aus Kemi, Tervola, Rovaniemi und Kittilä sowie (Manusk.) aus dem oberen Onegatal, Auer (1921, Tab. 6, Nr. 2 b, 4 b, 4 d; Tab. 7, Nr. 7, 33, 38) aus Kittilä und Regel (1923, Nr. 410) aus Pjalitsa an der Südküste der Kola-Halbinsel beschrieben. Selbst besitzt Verfasser Material aus Enontekiö, Kittilä, Ylitornio und Rovaniemi. Seine Beobachtungen deuten darauf hin, dass *Deschampsia caespitosa* eine um so grössere, *Polygonum viviparum* dagegen eine um so geringere Rolle auf den *Trollius europaeus*-Wiesen spielen, je weiter südlich die Siedlungen gelegen sind. In den subarktischen Gebieten herrschen entschieden *Polygonum viviparum*-reiche und *Deschampsia caespitosa*-arme Siedlungen, in den nördlichen Teilen der Nadelwaldregion Finnisch-Lapplands findet man in der Hauptsache *Trollius europaeus*-Wiesen mit beiden Arten als wichtigen Feldschichtkomponenten, in den südlichen Teilen derselben sind *Polygonum viviparum*-reiche Siedlungen offenbar selten.

Trollius europaeus — *Poa alpigena*-Wiese.

Diese dem vorhergehenden nahe stehende Wiesensoziation wird im Bereich des Untersuchungsgebietes nur auf den Inseln Heinäsaaret ange-

Tab. 16. *Trollius europaeus* — *Poa alpigena*-Wiese.

	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	K ₁
<i>Hierochloë odorata</i>																	—
<i>Mitum effesum</i>																	—
<i>Pheum alpinum</i>																	—
<i>Calamagrostis neglecta</i>																	—
<i>Poa alpigena</i>	7	7	7	3	7	7	7	7	70	60	70	70	40	40	40	40	100
<i>P. alpina</i>																	—
<i>Festuca rubra</i>	3	5	4	5	5	5	4	4									18
<i>F. ovina</i>																	7
<i>Elymus arenarius</i>																	57
<i>Carex atrata</i>	4	3+	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	18
<i>Luzula campestris</i>																	—
<i>Equisetum arvense</i>	3	3	3	4	4	4	3	3									39
<i>Rumex acetosa</i>	6	7	3+	3	3	3	3	3	10	60	40	10	50	70	70	70	29
<i>Polygonum viviparum</i>																	21
<i>Cerastium caespit.*alp.</i>																	4
<i>Melandrium atrocaum</i>	7	7	7	7	7	7	7	7	40	40	40	60	30	40	40	40	100
<i>Trollius europaeus</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	40	40	40	60	40	40	40	40	7
<i>Ranunculus auric.*sibir.</i>	3+	3	3	3	3	3	3	3	10	10	10	7	15	10	3	3	83
<i>R. acris</i>																	25
<i>Cochlearia officinalis</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	2								31
<i>Draba incana</i>																	7
<i>Rubus chamaemarus</i>	3	3	3	3	3	3	3	3									7
<i>Geum rivale</i>	3	3	3	3	3	3	3	3									7
<i>Filipendula ulmaria</i>	3	3	3	3	3	3	3	3									7
<i>Alchemilla acutidens</i>	3	3	3	3	3	3	3	3									7
<i>A. glomerulans</i>	3	3	3	3	3	3	3	3									7
<i>Vicia cracca</i>	3	6+	4	3	4	4	4	4									4
<i>Viola biflora</i>	7	6+	7	7	7	7	7	7									4
<i>Geranium silvaticum</i>																	4
<i>Chamaenerion laticaudum</i>																	4
<i>Chamaenerion silvestre</i>																	4
<i>Cornoselinum scoticum</i>																	4
<i>Ligusticum scoticum</i>																	4
<i>Angelica archangelica</i>																	4
<i>Trianthès europaea</i>																	4
<i>Euphrasia latifolia</i>																	4
<i>Valeriana exelsa</i>																	4
<i>Solidago virgaurea</i>	3	3	3	3	3	3	3	3									4
<i>Achillea millefolium</i>																	4
<i>Taraxacum croceum</i>	3	4	3	3	3	3	3	3									4
<i>T. ceratophorum</i>																	4
<i>Empetrum nigrum</i>	5+	4	4	4	4	4	4	4	10	20	5	5	4	4	4	4	18
Gesamtreichthck. d. Moose	7	7	7	7	7	7	7	7	60	60	60	60	60	60	60	60	40
<i>Tortula ruralis</i>																	60
<i>Brum caespiticum</i>																	60
<i>B. ventricosum</i>																	60
<i>B. sp.</i>																	60
<i>Mnium cuspidatum</i>																	60
<i>Drepanocladus uncinatus</i>																	60
<i>Brachythecium scabrosum</i>																	60
<i>B. reflexum</i>																	60
<i>Rhizidiadelphus squarrosus</i>																	60

Anzahl der Gefässpflanzen auf:
 25 m² (M = 14,9) (V = 12—20)
 1 m² (M = 8,0) (V = 5—11)
 Nr. 1—7 (M = 14,9) (V = 12—20) (M = 8,0) (V = 5—11)

troffen. Die ausgedehntesten, allerdings durchaus nicht die üppigsten der berühmten Wiesen dieser Inseln gehören gerade dieser Pflanzengesellschaft an. Die Siedlungen befinden sich teils auf ebenen Strandhochflächen, wo die Unterlage aus mittelgrobem Sand gebildet und von einer verhältnismässig dünnen Humusschicht bedeckt ist, teils aber in tieferen oder flacheren Senken der Tundra in den inneren Teilen der Inseln, wo die Humusschicht dicker und offenbar auch die Feuchtigkeit des Bodens höher ist. Sie dürften, wie auch sonst die Wiesen der Inseln Heinäsaaret, als völlig naturbedingte Bildungen aufgefasst werden können.

Die charakteristischsten Siedlungen der Soziation findet man auf den Strandhochflächen und in den Senken in der Nähe des Meeres (Vegetationsaufnahmen 3—7, Tab. 16). Unter den Gräsern ist *Poa alpigena* konstant auf 1 m² und meist sehr reichlich vorkommend; der Deckungsgrad bewegt sich grösstenteils bei 40—70 %. Von den übrigen Arten tritt *Elymus* gewöhnlich und *Festuca rubra* bisweilen konstant auf; jene deckt im allgemeinen schwach (1—5 %, manchmal 5—10 % und mehr), dagegen weist der Deckungsgrad von *Festuca rubra* verhältnismässig hohe Werte auf.

Unter den Kräutern ist nur *Trollius* völlig konstant, meistens mit Deckungsgraden von 40—60 %, manchmal aber sogar 70—80 %. Die Art zeigt eine grössere Fertilität als auf der *Trollius europaeus—Polygonum viviparum*-Wiese. *Viola biflora* fehlt in vielen Siedlungen, besonders am Meeresufer; wo sie vorkommt, ist sie im allgemeinen konstant und reichlich, mit einer Deckung von 20—30 %, in anderen Fällen auch 40—60 %. *Polygonum viviparum* und die *Alchemilla*-Arten fehlen in der Regel. Die wichtigsten Kräuter nach *Trollius* und *Viola* sind *Rumex acetosa*, *Ranunculus acris*, *Geranium silvaticum* und *Solidago*. Sie sind in den meisten Siedlungen zu finden, treten aber, abgesehen von *Ranunculus*, nur in wenigen als Konstanten auf und decken im allgemeinen schwach (meist unter 5 %). Launenhafter als diese Arten ist in ihrem Auftreten *Vicia cracca*: in vielen Siedlungen konstant und oft reichlich (Deckung 10—40 %), kann sie in anderen wiederum völlig fehlen. An den selteneren Arten seien noch erwähnt *Cerastium caespitosum* *alpestre, *Cochlearia officinalis*, *Draba incana*, *Angelica archangelica* und *Valeriana excelsa*; sie alle sind auf der *Trollius europaeus—Polygonum viviparum*-Wiese selten oder fehlen ganz.

Wie auf fast allen Wiesen der Inseln Heinäsaaret, so lassen sich auch hier einige nitrophile, durch die Vogeldüngung geförderte Arten feststellen. Solche sind vor allem *Poa alpigena*, *Cochlearia officinalis* und *Draba incana*. Die Siedlungen, insbesondere diejenigen, in denen sowohl *Polygonum* und *Viola* fehlen, sind viel reiner als die Siedlungen der *Trollius*

europaeus—Polygonum viviparum-Wiesen. Auch der Artenbestand ist bedeutend geringer; die Zahl der Gefässpflanzen beträgt durchschnittlich 15.5 auf 25 m² (8.8 auf 1 m²) gegen 23.9 auf 25 m² (14.6 auf 1 m²) der *Trollius europaeus—Polygonum viviparum*-Wiese. Physiognomisch bieten beide Soziationen fast völlig dasselbe Bild.

In der Bodenschicht herrscht *Drepanocladus uncinatus* vor; als Beimischung findet man zumeist etwas *Mnium cuspidatum* und oft recht reichlich auch *Rhytidiadelphus calvescens*.

In einigen Senken im Innern der Inseln trifft man Siedlungen an (Vegetationsausnahmen 1 und 2, Tab. 16), die in einiger Beziehung von den oben geschilderten abweichen und sich den *Trollius europaeus—Polygonum viviparum*-Wiesen nähern. So ist in ihnen *Polygonum* konstant und zumeist sehr reichlich (Deckung 40—70 %). Ausserdem findet man eine ganze Anzahl Arten, die in den typischen Siedlungen der in Frage stehenden Soziation sonst fehlen, so *Festuca ovina*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Alchemilla*-Arten, *Empetrum nigrum* u.a. Ferner sei erwähnt, dass *Ranunculus acris* reichlicher (10—15 %) als in typischen Siedlungen auftritt und dass *Elymus* völlig fehlt.

Es sei erwähnt, dass man auch auf dem Festlande der Fischerhalbinsel sich den *Trollius europaeus—Poa alpigena*-Wiesen nähernde Siedlungen antrifft, so am Meeresstrande der Buchten Heiskasenmukka und Santamukka in Kervanto, wo die Unterlage aus feinem, feuchtem, fast oder völlig humusfreiem Dünensand besteht. Doch fehlen die nitrophilen Arten (vor allem *Poa alpigena*!), und auch andere Unterschiede lassen sich in der Artenzusammensetzung feststellen (Vegetationsaufnahme 8, Tab. 16). An Flächenausdehnung sind alle diese Siedlungen gering.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 16):

11. VII. 1928. Insel Iso Heinäsaari. Recht grosse Siedlung in einer Tundrasenke unweit der Wachtstube.
11. VII. 1928. Insel Iso Heinäsaari. Eine der vorigen ähnliche Siedlung in der Richtung auf den See Peurajärvi.
12. VII. 1928. Insel Iso Heinäsaari. Ausgedehnte *Trollius europaeus*-Wiese auf ebener Strandplatte in der südöstlichen Ecke der Insel.
11. VII. 1928. Insel Iso Heinäsaari. Recht grosse Siedlung auf dem Abhang westlich von der Wachtstube.
11. VII. 1928. Insel Iso Heinäsaari. Recht kleine Siedlung in einer Tundrasenke unweit der Wachtstube.
12. VII. 1928. Insel Iso Heinäsaari. Sehr grosse Siedlung auf einer sich gegen das Meer senkenden Strandplatte in der südöstlichen Ecke der Insel.
11. VII. 1928. Insel Iso Heinäsaari. Recht ausgedehnte Siedlung in der Nähe des westlichen Meeresufers.

8. 5. VII. 1929. Kervanto, Santamukka. Recht grosse Siedlung auf ebenem Gelände an der Mündung des Flusses Joenperänjoki.

Die oben geschilderten *Trollius*-reichen Wiesen der Inseln Heinäsaaret sind von Häyrén (1926, S. 36) kurz erwähnt worden. Weitere Literaturangaben über derartige Wiesen hat Verfasser nicht gefunden.

Alchemilla vulgaris — *Trollius europaeus*-Wiese.

Eine rein subarktische Wiesensoziation mit Verwandtschaftsbeziehungen zu mehreren anderen Gesellschaften, in erster Linie zur *Trollius europaeus*—*Polygonum viviparum*-Wiese und zur *Geranium silvaticum*—*Deschampsia caespitosa*-Wiese. In bezug sowohl auf ihre ökologischen Ansprüche wie auch ihre floristische Zusammensetzung nimmt diese Wiesensoziation in vielen Beziehungen offenbar eine Mittelstellung zwischen den beiden genannten Wiesensoziationen ein. Sie macht Anspruch auf einen fruchtbareren Boden als die *Trollius europaeus*—*Polygonum viviparum*-Wiese, nimmt aber andererseits mit einer kargeren Unterlage vorlieb als die *Geranium silvaticum*—*Deschampsia caespitosa*-Wiese. Der Boden ist frisch und verhältnismässig kalkreich. Den Mineralboden deckt stets eine dicke (meistenteils 20—25 cm) Mullschicht. Die an den Flüssen befindlichen Siedlungen werden im Frühling offenbar von gelindem Hochwasser berührt.

Den zur betreffenden Soziation gehörigen Wiesen begegnet man in allen Teilen des Untersuchungsgebietes, jedoch mit Ausnahme von Vaitolahti und des nördlichsten Kervanto, nirgendwo aber sind die Siedlungen in grösserer Reichlichkeit und stets von geringer Flächenausdehnung anzutreffen. Man findet sie zusammen mit anderen subarktischen Echwiesen auf den Wiesenflächen der Birkengebiete in fruchtbaren Senken, Talstreifen, am Fusse von Halden und längs Bächen. Sie stellen nicht naturbedingte Wiesen dar, sondern sind durch Rodung in hainartigen Birkenwäldern entstanden.

In der Vegetation bilden grossblättrige mesophile Kräuter die Hauptmasse; die (überwiegend mesophilen) Gräser stehen im allgemeinen deutlich hinter ihnen zurück. In der Feldschicht lässt sich eine recht deutliche Zweiteilung beobachten: bis zu einer Höhe von 30—50 cm bilden die stattlichsten Arten bald eine unterbrochene, bald eine fast lückenlose, üppige Laubdecke, aus welcher Trollblume, Storchschnabel u.a. Kräuter ihre Blütenstände und die Grossgräser ihre Blätter und Rispen herausragen lassen; unter dieser dominierenden Schicht breitet sich eine gut ent-

wickelte, oft fast zusammenhängende untere Feldschicht aus. Die Vegetation nähert sich hierdurch hinsichtlich ihrer Aufteilung derjenigen Schichtung, die für die meisten Hochstaudenwiesen kennzeichnend ist.

Die wichtigsten völlig konstanten Arten der dominierenden, oberen Feldschicht sind *Trollius europaeus* sowie *A. glomerulans* und *A. acutidens*. Die letztgenannten wurden in den Analysen nicht getrennt behandelt; nach allgemeineren Aufzeichnungen zu schliessen, dürften sie in dieser Soziation ungefähr gleichwertige Komponenten der Vegetation darstellen. Der Deckungsgrad von *Trollius* beträgt meistens 40—60 %, seltener 30—40 % und nur in Ausnahmefällen weniger; *Alchemilla*-Arten decken zumeist 30—40 %, seltener 50—60 %, noch seltener aber 20—25 % und weniger. Von den übrigen Arten dieser Schicht sind die wichtigsten: *Deschampsia caespitosa*, *Equisetum pratense*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus acris*, *Geranium silvaticum* und *Cirsium heterophyllum*. Erstgenannte Art ist stets, die übrigen in den meisten Siedlungen auf 1 m² konstant. Folgende Deckungsgrade werden gefunden: *Deschampsia* zumeist 7—10 %, oft jedoch 15—30 %, zuweilen sogar 40—60 %; *Rumex* und *Cirsium* decken meist schwach (1—5 %), nur selten mehr (*Rumex* 10—15 %, *Cirsium* 10—30 %); bei *Equisetum*, *Ranunculus* und *Geranium* beläuft sich der Deckungsgrad im allgemeinen auf 7—15 %, seltener auf nur 1—3 %, noch seltener auf mehr (*Equisetum* 15—20 %, *Ranunculus* 20—50 %, *Geranium* 20—30 %). Unter den selteneren hochwüchsigen Arten verdienen noch *Calamagrostis purpurea*, *Filipendula ulmaria*, *Angelica archangelica* und *Solidago* erwähnt zu werden. Die wichtigste ist *Filipendula*, in mehreren Siedlungen konstant und 2—7 %, selten 10—15 % deckend. *Calamagrostis* und *Solidago* decken immer schwach (1—5 %), dagegen variieren die Werte für *Angelica* beträchtlich.

Die wichtigsten Arten der unteren Feldschicht sind *Polygonum viviparum* und *Viola biflora*. Beide treten ohne Ausnahme als Siedlungskonstanten und in grosser Reichlichkeit auf. *Polygonum* ist lichtbedürftiger und kommt deshalb am reichlichsten in solchen Siedlungen vor, in denen die obere Feldschicht infolge der relativ mageren Unterlage ziemlich licht ist; ihr Deckungsgrad kann in diesen Siedlungen bis auf 40 % und mehr ansteigen, gewöhnlich beträgt er aber nur 10—30 %. Als schattenholdere Art ist *Viola* in dieser Soziation (vielleicht wirken dabei auch andere Ursachen ein) konkurrenzfähiger als *Polygonum* und tritt aus diesem Grunde im allgemeinen auch reichlicher auf als letztgenannte Art. Der Deckungsgrad bewegt sich meistens bei 40—60 %, kann aber zuweilen auch 70 % betragen; Werte unter 20 % werden nur in Ausnahmefällen erreicht. Von den übrigen Arten dieser Schicht sind am wichtigsten

Tab. 17 (Forts.).

	I												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4
<i>Salix</i> sp.	3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Vaccinium myrtillus</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	—
Gesamtreichlichk. d. Moose	7	7	7	7	7	7	7	7	7	60	60	60	60
<i>Pohlia</i> spp.	—	—	w	—	r	—	r	—	w	—	—	—	—
<i>Bryum ventricosum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>B. caespiticium</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>B. sp.</i>	—	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mnium orthorrhynchum</i> ..	w	—	w	—	—	z	—	—	—	—	—	—	—
<i>M. spinosum</i>	—	w	—	—	—	—	—	z	z	—	—	—	—
<i>M. affine</i> v. <i>integrifolium</i> ..	—	—	—	—	—	—	—	z	—	—	—	—	—
<i>M. cuspidatum</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>M. stellare</i>	—	—	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—	—
<i>M. pseudopunctatum</i>	—	—	—	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—
<i>Bartramia ityphylla</i>	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Philonotis tomentella</i>	—	—	—	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—
<i>Campyllum stellatum</i>	—	—	w	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Drepanocladus uncinatus</i> ..	r	—	r	—	—	z	z	—	—	—	—	—	—
<i>Brachythecium salebrosum</i> ..	—	—	w	—	z	—	z	—	—	—	—	—	—
<i>B. Starkei</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>B. reflexum</i>	r	r	z	r	z	r	z	r	r	—	—	—	—
<i>Plagiothecium</i> sp.	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> ..	—	—	—	z	—	w	w	—	—	—	—	—	—
<i>Hylocomium proliferum</i> ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polytrichum alpinum</i>	w	w	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hepaticae</i>	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Anzahl der Gefässpflanzen auf:
 25 m² 1 m²
 f M = 24.4 f M = 15.5
 \ V = 15—30 \ V = 12—20

Anthoxanthum, *Deschampsia flexuosa* und *Taraxacum croceum*. Die zwei erstgenannten sind in einigen (aus irgendwelchem Grunde offeneren) Siedlungen konstant und dann oft reichlich (10—15 %); meistens treten sie jedoch spärlich auf und decken schwach (1—5 %). *Taraxacum* ist einmal konstant, ein anderes Mal spärlicher; der Deckungsgrad hält sich stets niedrig, bei 1—5 %. An selteneren Arten seien noch erwähnt *Phleum alpinum*, *Poa alpina*, *Luzula campestris*, *Astragalus alpinus* und *Saussurea*; keiner von ihnen kommt eine grössere Bedeutung zu.

Die Zwergsträucher fehlen in den Siedlungen meist ganz; in einigen findet man spärlich *Vaccinium myrtillus*. Desgleichen sind Weidensträucher selten.

Die Bodenschicht ist zumeist gut entwickelt. Die einzige völlig konstante Art ist *Brachythecium reflexum*, das in den meisten Siedlungen mehr oder weniger reichlich auftritt. Die bedeutsamsten der übrigen Arten sind *Bryum ventricosum*, *Mnium orthorrhynchum* (und *M. spinosum*) sowie *Drepanocladus uncinatus*; *Bryum* und *Drepanocladus* können in manchen Siedlungen *Brachythecium* an Reichlichkeit sogar übertreffen.

Unter den Arten der oberen Feldschicht weisen *Trollius*, *Ranunculus* sowie die beiden *Alchemilla*-Arten normalerweise eine reichliche Blütenentwicklung auf. *Trollius* blüht hier viel häufiger als auf der *Trollius*

										II																								
										K ₁	10	11	12	13	10			11			12			13										
										3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	7	7	7	7	30	40	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
										—	w	—	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	r	—	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
</																																		

und der *Geranium silvaticum*—*Deschampsia caespitosa*-Wiese eng anschliesst. Von der ersteren ist sie durch die grössere Üppigkeit der Vegetation, die grössere Bedeutung der mesophilen Arten sowie durch das fast völlige Fehlen der xerophilen Arten unterschieden. Vor allem ist die grössere Reichlichkeit folgender Arten zu beachten: *Deschampsia caespitosa*, *Rumex acetosa*, *Filipendula ulmaria*, *Alchemilla*-Arten, *Geranium silvaticum*, *Viola biflora*, *Cirsium heterophyllum* und *Brachythecium reflexum*, des weiteren das Fehlen von *Festuca ovina* sowie die verminderte Bedeutung von *Polygonum viviparum*, *Drepanocladus uncinatus* und *Polytrichum alpinum*. Zwischenformen zwischen den in Frage stehenden Soziationen begegnet man, insbesondere im Tal des Flusses Pikku-Oudanjoki recht häufig (Vegetationsaufnahmen 10 und 11, Tab. 17). Auch an die *Geranium silvaticum*—*Deschampsia caespitosa*-Wiesen schliesst sich die *Alchemilla vulgaris*—*Trollius europaeus*-Wiese ohne Grenze an. Von den unterscheidenden Merkmalen sei vor allem das spärliche Auftreten von *Geranium* und die geringe Bedeutung der anspruchsvollen Hainarten (*Athyrium Filix femina*, *Stellaria nemorum*, *Melandrium dioecum*, *Angelica archangelica*, *Myosotis silvatica* u.a.) erwähnt. Auch ist auf den *Geranium silvaticum*—*Deschampsia caespitosa*-Wiesen die Bodenschicht viel schwächer ausgebildet und die Moosvegetation im allgemeinen unvollständig. Weiterhin bietet die Soziation Berührungspunkte mit den arktischen *Alchemilla acutidens*-Wiesen (diesen zuneigende Siedlungen geben die Vegetationsaufnahmen 12 und 13 der Tab. 17 wieder), den subarktischen *Deschampsia caespitosa*—*Alchemilla vulgaris*-Wiesen und den subarktischen *Alchemilla glomerulans*-Moorwiesen.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 17):

Typische Siedlungen:

- 1.—2. 22. VII. 1928. Pummanki, Pikku-Outa. Zwei mässig grosse Siedlungen auf einer Flusswiese im Schluchttal des Flusses Pikku-Oudanjoki.
3. 28. VII. 1930. Pummanki, Pikku-Outa. Recht kleine Siedlung in einer Senke am Fusse einer Halde im Schluchttal des Flusses Pikku-Oudanjoki.
4. 4. VII. 1928. Dorf Maattivuono. Von ungerodetem Birkenbestand umgebene, recht kleine, aber üppige Siedlung auf einem zum Meere sich senkenden Terrassenhang nördlich vom Gehöft Lassi.
5. 4. VII. 1928. Dorf Maattivuono. Von Weidengebüsch umgebene Wiesenfläche auf geneigtem Gelände nördlich vom Gehöft Matti. In unmittelbarer Nähe kargere *Trollius europaeus*—*Polygonum viviparum*-Wiesen.
6. 7. VIII. 1930. Kervanto, Santamukka. Recht kleine Siedlung auf ebener Fläche an einem Fluss in der Talschlucht Kivenkuru. Die Siedlung wird im Frühling offenbar überschwemmt.

7. 4. VIII. 1929. Maattivuono, Sterkoaivi. Recht kleine Siedlung in einer Wiesen Senke im nordöstlichen Teil des Fjeldes vor den drei Talschluchten.
8. 17. VII. 1929. Pummanki, Snäävepahta. Recht kleine Siedlung am Abflussbach des Weihers Niittylampi am Fusse der Schutthalde der Steilfelsen.
9. 27. VII. 1929. Pummanki, Rinnekenttä. Recht ausgedehnte Siedlung am Abhang unweit der oberen Grenze des subarktischen Gebietes.

Abweichende Siedlungen:

10. 23. VII. 1928. Dorf Pummanki. Mittलगrosse Siedlung auf einer mit Weidengebüsch bewachsenen Wiesenfläche NW vom Gehöft Regina.
11. 22. VII. 1928. Pummanki, Pikku-Outa. Recht grosse Siedlung auf einer Uferwiese im Tal des Flusses Pikku-Oudanjoki.
12. 20. VII. 1929. Pummanki, Karhukenttä. Ziemlich grosse Siedlung in einer Birkenwaldlichtung.
13. 15. VII. 1929. Dorf Pummanki. Eine kleine Siedlung auf einer Wiesenfläche unweit des Gehöftes Regina.

Von der russischen Seite der Fischerhalbinsel und aus der Umgebung von Ponoj beschreibt R e g e l (1927, Nr. 467, 477, 493, 538; 1928, Nr. 931, 948, 973, 1020) Wiesensiedlungen, die mit den oben besprochenen übereinstimmen oder diesen nahekommen scheinen. Ähnliche Wiesen hat Verfasser selbst in Neiden und in Komagvaer auf der Varanger-Halbinsel gesehen. Dagegen sind ihm solche von der nordfennoskandischen Nadelwaldregion weder aus eigener Anschauung noch aus der Literatur bekannt.

Alchemilla acutidens-Wiese.

Diese in ihrem Auftreten fast rein arktische, naturbedingte Wiesensoziation ist im Untersuchungsgebiet auf recht verschiedenartigen Standorten anzutreffen. Einen Teil der Siedlungen, und zwar vielleicht die typischsten findet man auf den oft schroffen Halden der Klinte Lintupahta an sonnigen, sich früh vom Schnee befreienden Stellen. Der Boden besteht aus verhältnismässig feinem Verwitterungskies, reichlich untermengt mit Steinen verschiedener Grösse; eine Humusschicht ist meist vorhanden, aber stets geringmächtig. Die Unterlage ist frisch und weist einen beträchtlichen Kalkgehalt auf. Die in Frage stehenden Siedlungen sind auf den Steilfelsen Lintupahta gemein und bedecken oft weite Flächen. An den übrigen Klinhängen der Fischerhalbinsel hat Verfasser Siedlungen dieser Soziation nicht angetroffen. (Vegetationsaufnahmen 1—4, Tab. 18.)

Ein anderer Teil der *Alchemilla acutidens*-Siedlungen wiederum wird in verschiedenen, oft mit Weidengebüschen bewachsenen Tundrasenken der

Fjeldhänge und Strandplatten des Untersuchungsgebietes angetroffen, häufig in Gesellschaft der arktischen *Polygonum viviparum*-Wiese, manchmal auch der *Geranium silvaticum*-Wiese. Die Unterlage dürfte wohl in allem Hauptsächlichen ähnlich sein, wie bei den oben erwähnten Siedlungen der Steilhänge. Die Humusschicht ist aber stets gut entwickelt und etwa 15—20 cm dick. Die Feuchtigkeit der Unterlage variiert; einen Teil der Siedlungen findet man in frischen Senken der Heidetundra (Vegetationsaufnahmen 5—7, 10, Tab. 18), viele, insbesondere diejenigen der Strandplatten, liegen auf sehr trockenem Boden (Vegetationsaufnahmen 8, 9, 11—13). Diese Siedlungen der Senken sind im Gebiet vielerorts angetroffen worden: auf den Hochplateaus der Steilfelsen Lintupahtaata und Haikarapahtaata, auf dem Strandplatte am Fusse der ersteren, auf den Fjeldhängen am Fusse der Steilfelsen Snäëvepahtaata und Keskijoenpahtaata, an der Mündung des Flusses Pikku-Oudanjoki sowie schliesslich am Meeresufer an den Buchten Niittymukka und Santamukka gesehen. Stellenweise, z.B. beim Gehöft Regina und auf der Wiese Rinnekenttä, findet man dieser Soziation zuneigende Siedlungen auch in der subarktischen Region; zumeist stellt jedoch die Vegetation in solchen Fällen eine Übergangsform zur subarktischen *Alchemilla vulgaris*—*Trollius europaeus*-Wiese dar.

In der Feldschicht dominieren fast ausnahmslos *Alchemilla glomerulans* und *A. acutidens* (in den meisten, wenn nicht gar allen Siedlungen, zum überwiegenden Teil die letztere). Der Deckungsgrad dieser Arten liegt meist bei 40—60 %, in einigen xerophilen Meeresufersiedlungen kann er bis 30 % und niedriger sinken. Die Sprosshöhe von *Alchemilla* (ebenso wie die der übrigen mesophilen Arten) variiert in den verschiedenen Siedlungen: auf den Haldenwiesen ist sie oft recht beträchtlich (25—30 cm), in den Siedlungen der Senken geringer (20—25 cm), in den allertrockensten Siedlungen des Meeresufers schliesslich schon sehr gering (etwa 15 cm). Die Art blüht normalerweise reichlich. Neben *Alchemilla* völlig konstant auf 1 m² und am reichlichsten vorkommend sind *Festuca ovina* und *Polygonum viviparum*. Der Deckungsgrad der erstgenannten Art beläuft sich in den Siedlungen der Steilhalden zumeist auf 10—30 %; in den feuchteren Senken tritt die Art ungefähr in gleicher Reichlichkeit auf, reichlicher (30—40 %) kommt sie aber zumeist und vor allem in den Siedlungen des Meeresufers vor. *Polygonum* ist in den Siedlungen der Steilhalden ebenfalls schwach deckend (20—30 %), in den Siedlungen der Senken zumeist beträchtlich reichlicher (40—60 %); in manchen Fällen kann die Art an Reichlichkeit sogar *Alchemilla* übertreffen, in anderen Fällen wiederum ist ihre Bedeutung auch hier verhältnismässig gering (10—20 %).

Von den übrigen Arten sind *Carex vaginata*, *Trollius*, *Viola biflora* und *Saussurea* die wichtigsten. Sämtlich sind sie fast immer auf 1 m² konstant und erreichen recht beträchtliche Deckungsgrade: *Carex* deckt zumeist 10—15 %, selten nur 1—5 %; *Trollius* zumeist 7—10 %, nur selten (insbesondere in den Meeresufersiedlungen) 2—5 % oder 10—20 %; *Saussurea* zumeist 3—7 %, seltener 10 % oder mehr. Der Deckungsgrad von *Viola* weist die grössten Schwankungen auf; meistens liegt er bei 7—15 %, kann aber in frischen Siedlungen der Senken auf 20—40 % ansteigen, in den trockensten Siedlungen (vor allem am Meere) dagegen auf 3—7 % sinken. In den meisten Siedlungen findet man noch folgende Arten: *Festuca rubra*, *Carex atrata*, *Dianthus superbus*, *Rubus saxatilis*, *Potentilla Crantzii*, *Astragalus alpinus*, *Rhinanthus groenlandicus*, *Campanula rotundifolia*, *Solidago* und *Achillea millefolium*. Die drei erstgenannten und *Solidago* verteilen sich ziemlich gleichmässig auf die verschiedenen Siedlungen, sind fast nie konstant und stets nur schwach deckend (1—5 %; in einer Siedlung wurde für *Dianthus* 10—15 % notiert). Ähnlich in ihrem Vorkommen, jedoch in vielen Siedlungen auf 1 m² konstant, sind *Astragalus* und *Vicia*; der Deckungsgrad in den meisten Fällen 3—7 % und steigt nur selten auf 10 % an. In den trockeneren Siedlungen der Hänge und Senken fast stets konstant, auf frischerer Unterlage dagegen spärlicher auftretend sind *Rubus*, *Potentilla*, *Campanula* und *Achillea*. Bei sämtlichen liegen die Deckungsgrade niedrig: *Rubus* und *Potentilla* zumeist 1—5 %, selten 7—10 %, *Campanula* und *Achillea* im allgemeinen 2—7 %, in den trockensten Siedlungen 10—15 %. *Rhinanthus* tritt in den Siedlungen der Hänge spärlich auf, ist aber sonst meist konstant; der Deckungsgrad ist stets niedrig (1—3 %).

An Arten, die eine ungleichmässige Verbreitung aufweisen, seien in erster Linie erwähnt: *Deschampsia caespitosa*, *Ranunculus acris*, *Parnassia* und *Geranium silvaticum*. Die drei erstgenannten fehlen in den meisten Siedlungen der Hänge, sind dagegen in sämtlichen Siedlungen der Senken zu finden. *Ranunculus* und *Parnassia* treten fast immer, *Deschampsia* dagegen nur selten als Siedlungskonstanten auf; sämtliche Arten decken nur schwach (zumeist 2—5 %). *Geranium* ist in den Siedlungen der Hänge recht konstant (Deckungsgrad in den üppigeren Siedlungen 15—30 %, in dürftigeren 4—6 %). Auch in den frischeren Siedlungen der Senken kommt die Art vor, stets aber spärlich und nur schwach deckend (1—5 %); in den trockeneren Siedlungen fehlt sie ganz. An selteneren Arten seien zum Schluss noch folgende erwähnt, die in einzelnen Siedlungen konstant und recht reichlich vorkommen können: *Equisetum pratense*, *Filipendula ulmaria*, *Oxytropis campestris*, *Cornus suecica* und *Bartsia*, des weiteren

Ranunculus, *Rubus*, *Alchemilla*, *Vicia*, *Geranium* und *Solidago*, zu der unteren wiederum: *Festuca ovina*, *Carex vaginata*, *Polygonum*, *Parnassia*, *Potentilla*, *Astragalus*, *Viola*, *Rhinanthus*, *Campanula*, *Achillea* und *Saussurea*. Die obere Teilschicht ist stets so unvollständig ausgebildet, dass der unteren genügend Möglichkeiten geboten sind, sich kräftig zu entwickeln. In den Siedlungen der Klinthänge ist die erstere vor allem durch die grössere Individuenzahl und den stattlichen Wuchs von *Alchemilla* und *Geranium* am kräftigsten und die letztere dementsprechend schwächer entwickelt (vgl. z.B. das oben über *Festuca ovina*, *Polygonum* und *Viola* Gesagte). In den Siedlungen des Meeresufers wiederum ist die obere Teilschicht verhältnismässig schwach entwickelt und die untere offenbar gerade aus diesem Grunde oft ganz zusammenhängend. Indem nun die Standortsfaktoren (Feuchtigkeits-, Kalk- und Nährstoffgehalt usw.) sich in den in Frage stehenden Siedlungen für die meisten Wiesenpflanzenarten günstig stellen und die Konkurrenzverhältnisse sich so gestalten, dass die grösseren Arten imstande sind, das Auftreten der kleineren nur in verhältnismässig geringem Masse zu verhindern, so ist es verständlich, dass die Anzahl der konstanten oder nahezu konstanten Arten in dieser Soziation grösser ist als in irgendeiner anderen Soziation des Untersuchungsgebiets.

Die Physiognomie der Siedlungen wird vor allem durch *Alchemilla acutidens* beherrscht. Diese Pflanze verleiht den Wiesen eine schöne, frischgrüne Farbe, die oft schon im Sommer etwas ins Rötliche spielt; gegen den Herbst macht sich der rote Einschlag immer mehr geltend. Ein gelber Farbton wird durch die oft recht reichlich vorhandenen Blütenstände dieser Art hervorgerufen. Unter den anderen Arten machen sich vor allem diejenigen physiognomisch bemerkbar, die allgemein und häufig blühen. Solche sind u.a.: *Dianthus*, *Ranunculus*, *Astragalus*, *Oxytropis*, *Geranium*, *Cornus*, *Bartsia*, *Rhinanthus*, *Euphrasia* und *Campanula*. Weniger reichlich blühen ausserdem oft folgende Kräuter: *Polygonum*, *Trollius*, *Parnassia*, *Potentilla*, *Vicia*, *Viola*, *Solidago* und *Saussurea*. Neben diesen blühenden Arten tragen zum bunten Farbenspiel u.a. noch die strohgelben Rasen von *Festuca ovina* und die langen, gross- und dunkelblättrigen Ausläufer von *Rubus saxatilis* bei.

Die *Alchemilla acutidens*-Wiese stellt gewissermassen ein arktisches Gegenstück sowohl der subarktischen *Trollius europaeus*—*Polygonum viviparum*-Wiese als auch der *Alchemilla vulgaris*—*Trollius europaeus*-Wiese dar. Wie sich die *Trollius europaeus*—*Polygonum viviparum*-Wiese an den subarktischen *Polygonum viviparum*-Wiesen nahe anschliesst, ebenso leiten auch die xerophilsten *Alchemilla acutidens*-Siedlungen über

Zwischenformen zu den arktischen *Polygonum viviparum*-Wiesen über, und wie sich wiederum die *Alchemilla vulgaris*—*Trollius europaeus*-Wiese an die *Geranium silvaticum*—*Deschampsia caespitosa*-Wiesen anschliesst, finden die üppigsten *Alchemilla acutidens*-Siedlungen ihren Anschluss an die *Geranium silvaticum*-Wiesen. Indessen besteht hier nur eine unvollständige Analogie; in den verschiedenen Regionen gestalten sich für eine gewisse Soziation die Möglichkeiten verschieden. So tritt die *Alchemilla acutidens*-Wiese nur auf kalkreicher, die subarktischen frischen Echtwiesen dagegen auf in dieser Hinsicht recht verschiedenartiger Unterlage auf (also genau dasselbe Verhältnis wie bei der arktischen und subarktischen *Polygonum viviparum*-Wiese).

Vegetationsaufnahmen (Tab. 18):

1. 19. VII. 1930. Pummanki, Lintupahtaat. Recht grosse Siedlung im unteren Teil der Halde am Südende der Steilfelsen. Steiniger Boden, dünner Humus.
2. 19. VII. 1930. Pummanki, Lintupahtaat. Kleinere Siedlung unweit der obigen. Der Boden von einer deutlichen Humusschicht bedeckt. Oberhalb der Siedlung *Geranium silvaticum*-Wiese.
3. 20. VII. 1930. Pummanki, Lintupahtaat. Recht grosse Siedlung unweit der »Säulen« im unteren Teile der Halde. Am oberen Rande der Siedlung leitet Übergangsform zur *Geranium silvaticum*-Wiese über.
4. 27. VII. 1928. Pummanki, Lintupahtaat. Siedlung im unteren Teil der trockenen, sonnigen Halde südlich von den »Säulen«. Humusschicht dünn, trocken.
- 5.—6. 18. VII. 1930. Pummanki, Lintupahtaat. Teile derselben ausgedehnten Siedlung in einer mit Weidengebüsch bewachsenen Tundrasenke auf der Hochfläche der Felsen.
7. 18. VII. 1930. Pummanki, Lintupahtaat. Recht ausgedehnte Siedlung an einem mit Weidengebüsch bewachsenen Abhang auf der Hochfläche der Steilfelsen, nördlich von der vorhergehenden.
8. 23. VII. 1930. Pummanki, Snäëvepahtaat. Recht ausgedehnte Siedlung in einer welligen, mit Weidengebüsch bewachsenen Senke zwischen dem Steilhange und dem Strande (in der Nähe des vom Weiher Niittylampi kommenden Baches).
9. 30. VII. 1930. Pummanki, Snäëvepahtaat. Recht grosse Siedlung auf demselben Fjeldabhang unweit der vorhergehenden.
10. 23. VII. 1930. Pummanki, Snäëvepahtaat. Ziemlich ausgedehnte Siedlung auf demselben Fjeldabhang wie die vorigen, jedoch etwas nördlicher, am Ende der Steilfelsen.
11. 28. VII. 1930. Pummanki, Pikku-Outa. Recht ausgedehnte Siedlung auf einer ebenen Fläche der Meeresstrandplatte an der Mündung des Flusses Pikku-Oudanjoki.
- 12.—13. 11. VIII. 1930. Kervanto, Niittymukka. Die erste, ausgedehnte Siedlung auf einer Kiesfläche am Meeresstrande, die zweite Siedlung an der Mündung des südlichsten Flussarmes, unmittelbar an die moosreiche *Empetrum nigrum*-Tundra grenzend.

Regel (1927, Nr. 439, 469, 489; 1928, Nr. 1066, 1067, 1090, 1209, 1210) beschreibt aus Vaitolahti, aus Charlowka und aus Ponoj eine Anzahl Wiesen, die mit den oben beschriebenen übereinstimmen oder mit ihnen verwandt sind. Auf den Fjelden Petsamontunturit hat Kalliola (1939, Tab. 19, Nr. 4—6) einige Wiesensiedlungen analysiert, die sich der gegenwärtigen Soziation eng anschließen. Viele Anknüpfungspunkte bietet auch eine von Resvoll-Holmsen (1920, Tab. 7, Nr. 1) in Opdal analysierte alpine Wiese.

Alchemilla vulgaris-Wiese.

Auch in der Region des Spätschnees werden Siedlungen angetroffen, in denen *Alchemilla* dominiert und die gewissermassen ein Gegenstück zu den oben beschriebenen subarktischen und arktischen frischen, *Alchemilla*-reichen Echtwiesen darstellen. Eine Übereinstimmung kommt auch schon darin zum Vorschein, dass die *Alchemilla vulgaris*-Wiesen durch Vermittlung von Zwischenformen sich den *Trollius europaeus*-Wiesen anschließen, die in der Region des Spätschnees den *Geranium silvaticum*-Wiesen entsprechen. Die in Frage stehende Wiesenform ist im Untersuchungsgebiet verhältnismässig häufig anzutreffen. Zum Teil findet man die Siedlungen an spät ausapernden Stellen nährstoffreicher Steilhalden (Vegetationsaufnahmen 3—5, Tab. 19), zum Teil bei mageren Schneeböden, dabei jedoch stets in fruchtbaren Senken, an Schmelzwasserbächen, am Fusse von Halden und an ähnlichen besseren Stellen (Vegetationsaufnahmen 1 und 2). Auf beiderlei Lokalitäten bleibt der Schnee gewöhnlich nicht sehr lange erhalten, sondern verschwindet schon verhältnismässig früh.

Diese Wiesen sind die reinsten aller solchen Wiesen des Untersuchungsgebietes, auf denen die *Alchemilla*-Arten als Feldschichtkomponenten auftreten. Gewöhnlich sind sowohl *A. acutidens* wie *A. glomerulans* vertreten, wobei einmal die eine, dann wieder die andere (öfter wohl die letztere) dominiert; beide blühen gewöhnlich reichlich. Sie bilden in etwa 20—30 cm Höhe, eine, je nach der dominierenden Art etwas verschieden abgetönte, schön frisch grüne Schicht, deren Deckungsgrad sich meist bei 50—70 % bewegt.

An sonstigen Kräutern sind in den meisten Siedlungen konstant und oft recht reichlich (besonders in den Siedlungen der Steilhänge beträgt der Deckungsgrad allgemein 10—20 %) *Rumex acetosa* und *Ranunculus acris*. Charakteristische Bestandteile der Vegetation sind des weiteren

Tab. 19. *Alchemilla vulgaris*-Wiese.

	1	2	3	4	5	3	4	5	K ₁					
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	5	3	—	5	4	—	—	5	5	5	5	4	—	50
<i>Phleum alpinum</i>	3	3	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	17
<i>Deschampsia caespitosa</i>	3	—	3+	3	4	3	1	—	3	—	—	10	4	50
<i>D. flexuosa</i>	3	3	3	5	—	—	—	3	5	5	5	5	—	42
<i>Poa alpina</i>	—	—	—	5	4	—	—	—	—	4	4	4	—	42
<i>Festuca rubra</i>	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	5	17
<i>Nardus stricta</i>	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—
<i>Carex Lachenalii</i>	—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17
<i>C. brunnescens</i>	3	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>C. rigida</i>	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Luzula spicata</i>	—	—	—	3+	—	—	—	—	—	2	3	—	—	17
<i>Equisetum arvense</i>	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	10	7	4
<i>E. pratense</i>	—	—	—	4	4	—	—	—	—	4	4	4	4	4
<i>Rumex acetosa</i>	5	6	6	5+	5	20	30	20	10	7	7	10	12	5
<i>Oxyria digyna</i>	—	—	6	—	3	20	7	15	15	—	—	—	—	7
<i>Polygonum viviparum</i>	5	4	4	5	6	—	—	3	4	—	12	5	5	15
<i>Stellaria nemorum</i>	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	30
<i>Cerastium lapponicum</i>	—	—	—	3	3	—	—	—	7	—	—	—	—	20
<i>C. caespitosum *alpestre</i>	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	10
<i>Sagina Linnaei</i>	—	—	—	3+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
<i>Trollius europaeus</i>	—	—	—	5+	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ranunculus acris</i>	—	—	—	—	—	—	—	10	5	5	5	2	—	—
<i>Rhodiola rosea</i>	5	4	6	6	6	15	10	15	10	15	15	20	15	20
<i>Saxifraga stellaris</i>	—	4	3	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	20
<i>Sibbaldia procumbens</i>	3	5	—	3	3+	—	—	—	—	—	—	—	—	20
<i>Alchemilla acutidens</i> }	7	7	7	7	7	70	70	70	50	60	60	60	70	60
<i>A. glomerulans</i> }	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	60
<i>Astragalus alpinus</i>	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60
<i>Geranium silvaticum</i>	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	7	—	60
<i>Viola biflora</i>	4	—	4+	—	—	—	4	10	—	—	—	—	—	60
<i>Epilobium anagallidifolium</i>	3+	—	—	—	5+	—	—	—	—	—	—	—	7	10
<i>E. lactiflorum</i>	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	10
<i>E. Hornemanni</i>	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	7
<i>Angelica archangelica</i>	—	—	3	4	—	2	—	—	3	5	—	—	—	3
<i>Pyrola minor</i>	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Myosotis silvatica</i>	—	—	—	3+	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Veronica alpina</i>	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Solidago virgaurea</i>	—	—	3	3	—	—	—	2	—	—	—	—	—	4
<i>Gnaphalium supinum</i>	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>G. norvegicum</i>	—	3	—	3+	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Saussurea alpina</i>	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Taraxacum croceum</i>	4	3	3+	4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Corallorrhiza trifida</i>	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
<i>Salix herbacea</i>	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>S. glauca</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
<i>S. lanata</i>	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Betula nana</i>	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gesamtreichlichkeit der Moose	7	4	—	6	7	—	—	—	20	20	20	20	30	50
<i>Tortula norvegica</i>	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40
<i>Pohlia commutata</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mniobryum albicans</i>	—	—	—	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bryum ventricosum</i>	—	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Philonotis tomentella</i>	—	—	—	—	r	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Brachythecium salebrosum</i>	—	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>B. glaciale</i>	—	—	—	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>B. reflexum</i>	r	z	—	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polytrichum alpinum</i>	z	z	—	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hepaticae</i>	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Anzahl der Gefässpflanzen auf:
 25 m² 1 m²
 (M = 19.8 (M = 12.3
 (V = 14—28 (V = 7—20

Polygonum viviparum, *Sibbaldia* und *Taraxacum croceum*, weniger auch *Viola biflora* und *Gnaphalium norvegicum*. Abgesehen von den erstgenannten sind sie selten konstant und immer nur schwach deckend (1—5 %). In den fruchtbarsten Siedlungen begegnet man oft recht reichlich *Trollius*, in dessen Gesellschaft auch andere für die Hochstaudenwiesen charakteristische Arten (*Geranium silvaticum*, *Angelica archangelica*, *Myosotis silvatica* u.a.) zu finden sind. Auf spät ausapernden kalkreichen Standorten ist *Oxyria* manchmal von Bedeutung; auf abweichend feuchten Böden können solche mehr oder weniger hydrophilen Arten wie *Equisetum arvense*, *Stellaria nemorum*, *Saxifraga stellaris*, *Epilobium Hornemanni* u.a. eine gewisse Rolle spielen.

Unter den Gräsern sind *Anthoxanthum* und die *Deschampsia*-Arten am häufigsten; charakteristische Arten sind weiterhin *Phleum alpinum*, *Carex Lachenalii* und, in den Siedlungen der Steilhalden, *Poa alpina*. Im allgemeinen treten sie spärlich auf, nur *Anthoxanthum* und *Deschampsia flexuosa* sind zuweilen konstant; die Deckungsgrade liegen fast ausnahmslos niedrig (1—5 %).

Die Zwergsträucher fehlen meist völlig; in einigen spät ausapernden Siedlungen findet man *Salix herbacea*. Weidenbüsche kommen oft vereinzelt vor. Die Bodenschicht ist meistens reichlich, manchmal spärlich entwickelt und kann in Ausnahmefällen (an einigen Steilhalden) sogar völlig fehlen. Hauptarten sind *Brachythecium reflexum* und *Polytrichum alpinum*. Eigentliche Schneebodenarten findet man nur selten und immer spärlich auftretend.

Die Feldschicht ist auch in dieser Soziation zweiteilig. Zur oberen Feldschicht gehören ausser *Alchemilla* in erster Linie *Deschampsia caespitosa*, *Rumex* und *Ranunculus*, an selteneren Arten z.B. die *Equisetum*-Arten, *Stellaria nemorum*, die vorhin erwähnten den Hochstaudenwiesen eigenen Arten u.a.; die viel schwächer ausgebildete untere Feldschicht umfasst die Hauptmasse des Artenbestandes. — Die Physiognomie der Siedlungen wird fast ausschliesslich von *Alchemilla* beherrscht. Unter den anderen Arten kommt nur *Ranunculus* oft eine grössere Bedeutung zu.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 19):

1. 26. VII. 1929. Pummanki, Kiviaidantunturi. Ganz kleine Siedlung in einem Schneebodenkomplex oberhalb der Wiese Rinnekenttä.
2. 6. VIII. 1928. Kervanto, Santamukka. Schmale Bachlaufsiedlung auf einer spät ausapernden Halde im zweiten Schluchttal des Flusses Santamukanjoki.
3. 20. VII. 1930. Pummanki, Lintupahtaat. Recht grosse Siedlung am steilen Abhang des Zirkustales am nördlichen Ende der Steilfelsen.

4. 25. VII. 1928. Pummanki, Kuivakuru. Recht kleine Siedlung an einem steilen, recht trockenen Kiesabhang.
5. 1. VIII. 1930. Pummanki, Kuivakuru. Recht kleine Siedlung am Bachlauf auf steilem Gehänge an der Mündung der Talschlucht Kuivakuru. Der Boden stellenweise sehr feucht bis nass.

Von der Fischerhalbinsel wird die oben beschriebene Soziation schon von Häyrén (1927, S. 9) angegeben. Ähnliche Wiesen erwähnen Hult (1887, S. 186, 193, 197) vom Fjelde Rastegaisa im Binnenlande Finnmarkens sowie Kalliola (1932, S. 61—63; 1939, S. 168) und Söyrinki (1938, S. 40) von den Fjelden Petsamontunturit im Innern von Petsamo. Selbst hat Verfasser solche auf den Fjelden am Petsamofjord und auf dem Fjelde Ounastunturi in Kemi Lappland beobachtet. Auch in Südsandinavien ist die Soziation vertreten. Sie wird von Samuelsson (1916, S. 63—64) aus Finse im inneren Hardanger und von Resvoll-Holmsen (1920, S. 108, 113) aus Opdal und Tolgen angeführt (vgl. auch Nordhagen 1936, S. 50). Alle diese *Alchemilla vulgaris*-Wiesen stimmen sowohl ökologisch als auch floristisch gut miteinander überein. Als dominierende Art tritt entweder *A. glomerulans* oder *A. acutidens* oder beide zusammen auf, in Südnorwegen oft auch *A. alpestris*.

Aus Grönland beschreiben mehrere Forscher *Alchemilla vulgaris*-Wiesen, die sich den jetzt in Frage stehenden fennoskandischen eng anschliessen: Berggren (1871, S. 893), Warming (1888, S. 37), Hartz (1895, S. 266), Rosenvinge (1896, S. 162), Porsild (1902, S. 112), Kruuse (1911, S. 95, 127—128, 243), Holttum (1922, S. 101—102), Böcher (1933 a, S. 29, 33, 34; 1933 b, S. 28—36). Auch auf Island (Jonsson 1895, S. 70; Stefansson 1895, S. 197) und auf den Fjelden der Färöer Inseln (Böcher 1937, S. 178—180) kommen verwandte Gesellschaften vor. *Alchemilla acutidens* ist auf diesen Wiesen selten; in Grönland tritt entweder *A. glomerulans* oder *A. filicaulis* oder beide zusammen, auf den Färöer Inseln wiederum *A. minor* als dominierende Art auf.

Alchemilla alpina-Wiese.

Als letzte Soziation dieser Untergruppe wird im folgenden die *Alchemilla alpina*-Wiese besprochen, eine Gesellschaft, die schon an der Grenze zu den später zu besprechenden Schneewiesen steht.

Die *Alchemilla alpina*-Siedlungen findet man auf der Fischerhalbinsel vor allem vielerorts an der kargen Fjeldkette, die die Fjelde Jernoaiivi, Sterkoaiivi, Kuivatunturi und Haminatunturi umfasst. Sonst kommen sie

nur ganz vereinzelt vor: an ein paar Stellen auf dem Osthang des Fjeldes Kiviaidantunturi, an der Mündung des Flusses Keskijoki und am Flusse Santamukanjoki.

Die Siedlungen treten im allgemeinen im Anschluss an die mageren Schneeböden auf, und zwar zumeist in einer ganz bestimmten Zone, nämlich dort, wo die moosreiche *Vaccinium myrtillus*-Tundra in die *Deschampsia flexuosa*-Schneewiese übergeht. Die Schneedecke bleibt im allgemeinen später erhalten als in den Siedlungen der erstgenannten Soziation, schmilzt aber zeitiger ab als auf der *Deschampsia flexuosa*-Schneewiese. Seltener sind solche Siedlungen, die den Charakter wirklicher Schneeböden aufweisen (Vegetationsaufnahme 5, Tab. 20). Die Unterlage ist stets frisch, mehr oder weniger kalkarm, die Humusschicht in den Siedlungen der Hänge oft mangelhaft ausgebildet. Die Siedlungen sind fast ausnahmslos klein, oft schmal bandförmig.

Die Hauptmasse der Vegetation wird stets von *Alchemilla alpina* gebildet und auch die Physiognomie der Siedlungen ist ganz von dieser Art beherrscht. Ihr Deckungsgrad liegt meist bei 50—70 %. Die Art ist fast stets reichlich fertil und verleiht den Siedlungen einen sehr charakteristischen hellgrünen Farbton, der oft schwach ins Silbergraue spielt. Zur Blütezeit erhält die Vegetation eine deutliche grüngelbliche Färbung.

Die übrige phanerogame Vegetation ist zumeist sehr artenarm. Sie umfasst in der Hauptsache verhältnismässig anspruchslose, mehr oder weniger mesophile Arten. In den meisten Siedlungen sind folgende Arten auf 1 m² konstant: *Deschampsia flexuosa*, *Polygonum viviparum*, *Viola biflora*, *Solidago* und *Vaccinium myrtillus*. Eine recht grosse Bedeutung kommt in mehreren Siedlungen des weiteren noch folgenden Arten zu: *Anthoxanthum*, *Rumex acetosa* und *Ranunculus acris*. Die Deckungsgrade variieren bei sämtlichen Arten ziemlich stark; hohe Werte (bis 20—40 %) erreichen oft *Deschampsia* und *Vaccinium*, seltener *Anthoxanthum*, *Polygonum* und *Viola*. Die Bodenschicht ist zumeist gut entwickelt, mit *Drepanocladus uncinatus*, *Brachythecium reflexum* und *Polytrichum alpinum* als Hauptarten. Die Flechten fehlen zumeist völlig.

Dass die Siedlungen gewissermassen den Charakter eines Schneebodens besitzen, wird schon durch die grosse Bedeutung von *Deschampsia*, *Anthoxanthum* und *Vaccinium myrtillus* erwiesen. Hinzu kommt noch, dass in fast allen Siedlungen auch regelrechte Schneebodenarten vereinzelt vorkommen. In den oben erwähnten ausnahmsweise spät ausapernden Siedlungen treten sie in besonders grosser Reichlichkeit auf. Vor allem ist *Salix herbacea* konstant und stets deckend (10—30 %); an solchen Stellen ist die Heidelbeere viel spärlicher.

Tab. 20. *Alchemilla alpina*-Wiese.

	1	2	3	4	5	5			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	—	5	—	5	6	15	20	20	20
<i>Phleum alpinum</i>	3+	—	—	—	3	—	—	2	—
<i>Deschampsia caespitosa</i>	—	—	—	—	3	—	—	—	—
<i>D. flexuosa</i>	4	7—	5	5	7—	40	40	40	40
<i>Carex Lachenalii</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. rigida</i>	—	—	—	—	4	2	—	7	15
<i>C. vaginata</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—
<i>Dryopteris austriaca</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rumex acetosa</i>	4	—	3	—	4+	—	2	3	3
<i>Oxyria digyna</i>	—	—	—	—	3—	—	—	—	2
<i>Polygonum viviparum</i>	3	6	4	5	6	20	30	30	30
<i>Trollius europaeus</i>	—	—	—	3	—	—	—	—	—
<i>Ranunculus acris</i>	4	—	—	4	5+	7	5	—	15
<i>Sibbaldia procumbens</i>	—	—	—	—	3	—	—	—	2
<i>Alchemilla alpina</i>	7	7	7	7	7	70	60	60	60
<i>A. acutidens</i>	—	—	—	—	4	10	10	—	—
<i>A. glomerulans</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Geranium silvaticum</i>	—	4	—	3	3	—	—	—	—
<i>Viola biflora</i>	4	3	5	5+	6—	20	25	15	15
<i>Epilobium anagallidifolium</i>	—	—	—	—	3	—	1	—	—
<i>Pyrola minor</i>	—	—	—	—	3	—	2	—	—
<i>Trientalis europaea</i>	—	4+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Veronica alpina</i>	—	—	—	—	3	—	2	—	—
<i>Solidago virgaurea</i>	4	4	4	—	5	2	2	2	2
<i>Gnaphalium supinum</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—
<i>G. norvegicum</i>	—	—	—	3	3	3	—	2	—
<i>Saussurea alpina</i>	3+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Taraxacum croceum</i>	—	—	—	3	4—	—	2	—	2
<i>Hieracium</i> spp.	—	3—	—	3—	3+	—	3	3	—
<i>Salix herbacea</i>	—	—	—	3	6—	30	10	10	20
<i>Vaccinium myrtillus</i>	4	5+	6	3+	4—	—	—	—	—
Gesamtreichlichkeit der Moose	7+	7+	7	7	7—	50	60	60	60
» » Flechten	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Kiaeria Starkei</i>	—	—	—	—	W	—	—	—	—
<i>K. Blyttii</i>	—	—	—	W	—	—	—	—	—
<i>Pseudoleskea filamentosa</i>	—	—	—	—	W	—	—	—	—
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	r	z	z	z	z	—	—	—	—
<i>Brachythecium reflexum</i>	—	z	r	r	r	—	—	—	—
<i>Rhytidiadelphus calvescens</i>	—	—	—	—	W	—	—	—	—
<i>Polytrichum alpinum</i>	z	z	—	—	W	—	—	—	—
<i>Hepaticae</i>	z	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cladonia elongata</i>	w	—	—	—	—	—	—	—	—

Anzahl der Gefässpflanzen auf:

25 m²1 m²

M = 13.6

M = 13.3

V = 9—24

V = 12—16

Vegetationsaufnahmen (Tab. 20):

19. VII. 1928. Pummanki, Kuivatunturi. Kleine Siedlung am steilen Hang oberhalb eines spät verschwindenden Schneefleckes am Nordende der untersten Fjeldterrasse.
4. VIII. 1929. Maattivuono, Sterkoavi. Kleine Siedlung auf einer ebenen Stelle an der Wand der nördlichsten Talschluchtmündung am unteren Teile des westlichen Fjeldabhanges.

3. 13. VII. 1928. Maattivuono, Jernoavi (III). Kleine Siedlung oberhalb einer grossen Schneewehe im oberen Teil des südlichen Fjeldabhanges.
4. 16. VIII. 1928. Kervanto, Santamukka, östlichere Talschlucht des Flusses Santamukanjoki. Kleine Siedlung am steilen Abhang, oberhalb ihrer moosreiche *Vaccinium myrtillus*-Tundra.
5. 6. VIII. 1928. Kervanto, Santamukka. Siedlung am gleichen Abhang wie die vorhergehende, jedoch etwas östlicher im mittleren Teil des Abhanges; oberhalb dieser moosreiche *Vaccinium myrtillus*-Tundra, weiter unten *Oxyria*-Schneeboden. Der Standboden ist verhältnismässig kalkreich; der Schnee bleibt aussergewöhnlich lange erhalten.

Über das Vorkommen von *Alchemilla alpina*-Wiesen auf der Fischerhalbinsel haben schon Häyrén (1926, S. 38) und Regel (1928, Nr. 1019) berichtet. Hult (1887, S. 187, 193—194) erwähnt die Soziation vom Fjelde Rastegaisa im Binnenlande Finnmarkens und Häyrén (1916, S. 85) aus Hindö in Vesterålen. Nach den Angaben von Norman (1894, S. 400—405; 1895, S. 256—258; vgl. auch Häyrén 1916, S. 88) und Dahl (1934, S. 358) zu schliessen, sind *Alchemilla alpina*-Wiesen im nördlichsten Norwegen nicht selten und weisen einen deutlich maritimen Charakter auf. Im Einklang damit steht, dass die Soziation im kontinentalen Pallas—Ounas-Gebiet (mündl. nach Dr. I. Hustich) und im Innern von Petsamo (vgl. Roivainen 1923, Kalliola 1932, Söyrinki 1938) fehlt.

Auch aus den südlicher gelegenen Fjeldgegenden Skandinaviens sind *Alchemilla alpina*-Wiesen beschrieben worden. So erwähnt Samuelson (1917, S. 193) solche aus Dalarne und Resvoll-Holmsen (1914, S. 55—57, 60, 61; 1920, S. 105, 111, 112, 118, 119; 1932, S. 28) aus kontinentalem Südnorwegen. Aus dem Sylene-Gebiet führt Nordhagen (1927, S. 236—237) eine »*Alchemilla alpina*-reiche *Vaccinium myrtillus*-Assoziation« an. Alle diese Gesellschaften schliessen sich sowohl ökologisch als auch floristisch den *Alchemilla alpina*-Wiesen der Fischerhalbinsel eng an. Die grössere Bedeutung der Flechten, vor allem in den von Resvoll-Holmsen beschriebenen Siedlungen, ist jedoch zu bemerken. Die Soziation ist in diesen südlicheren Breiten offenbar bei weitem nicht ebenso maritim betont wie in Nordfennoskandia.

Mit den fennoskandischen verwandte *Alchemilla alpina*-Wiesen findet man auf den Färöer Inseln (Böcher 1937, S. 180—182), auf Island (Jonsson 1895, S. 70; Stefansson 1895, S. 195; Steindorsson 1936, S. 467—469) und Grönland (Böcher 1933 b, S. 54—56).

Feuchte Echwiesen.

Die Feldschicht 20—50 cm (einzelne stattliche Individuen, selten die ganze Schicht bis 120 cm) hoch, fast geschlossen, undeutlich oder deutlich in zwei, selten mehrere Teilschichten geschieden, mit ein bis drei Dominanten. Die Bodenschicht gut ausgebildet.

In der Feldschicht dominieren in der Regel xerophil-mesophile Gräser und Kräuter, die eine weite Feuchtigkeitsamplitude aufweisen, zusammen mit deutlich mesophilen, eine frische (oder eine frische bis feuchte) Unterlage bevorzugenden Arten. Ausgesprochene trockenheitliebende Xerophyten fehlen oder sind nur spärlich vorhanden. Das am meisten kennzeichnende Artenelement bilden die Feuchtigkeitsindikatoren, die in den übrigen Untergruppen keine oder eine ganz geringe Rolle spielen; nur selten treten diese Arten jedoch als Feldschichtdominanten auf, und eine allein herrschende Stellung erreichen sie in dieser Schicht nie. Zwergsträucher (*Salix reticulata*, *Betula nana*, *Empetrum*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium vitis idaea*, *V. myrtillus*, *V. uliginosum*) und niedrige Weidensträucher (*Salix myrsinites*, *S. glauca*, *S. lapponum*, *S. phyllicifolia*, *S. lanata*) werden häufiger und reichlicher angetroffen als in den anderen Untergruppen. Die mittlere Anzahl der Gefässpflanzen beträgt 26.0 auf 25 m² und 16.7 auf 1 m².

Es dominiert in der Bodenschicht die eurytope Artengruppe zusammen mit Arten, die deutlich feuchte oder feuchte bis nasse Standorte bevorzugen. Die übrigen zwei Laubmoosgruppen der Echwiesen spielen eine untergeordnete Rolle. Flechten fehlen völlig.

Die Feuchtigkeit der Unterlage ist bedeutend grösser als bei den trockenen und frischen Echwiesen; der Nährstoff- und Kalkgehalt schwankt innerhalb ebenso weiter Grenzen wie in den übrigen Untergruppen. Die Humusschicht ist im allgemeinen dick und mehr oder weniger mullartig. Zu dieser Untergruppe gehört eine beträchtliche Anzahl von Siedlungen, die vorübergehend vom Frühlingshochwasser berührt werden.

Deschampsia caespitosa—*Polygonum viviparum*-Wiese.

Als Ausgangspunkt einer Beschreibung der subarktischen feuchten Echwiesen eignet sich in vielen Beziehungen am besten die *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese. Im Anschluss an die subarktischen *Polygonum viviparum*-Wiesen wurde bemerkt, dass in Siedlungen auf feuchtestem Boden sich *Deschampsia caespitosa* und oft auch andere feuchtigkeitsliebende Arten einfinden. Auf noch feuchterer Unterlage ge-

winnt *Deschampsia* im allgemeinen völlig die Oberhand, das hydrophile Element nimmt an Reichlichkeit zu, und das xerophile verschwindet mehr oder weniger völlig. An Stelle einer *Polygonum viviparum*-Wiese haben wir eine *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese.

Um sich typisch ausbilden zu können, erfordert die in Frage stehende Soziation ausser einer feuchten auch eine verhältnismässig fruchtbare und zugleich mehr oder weniger kalkreiche Unterlage; die Humusschicht ist immer dick, mullartig. Die *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese ist im Untersuchungsgebiet recht häufig. Insbesondere auf den Wiesenflächen mehrerer Flussläufe (Pummanginjoki, Santamukanjoki, Joenperänjoki, Kervannonjoki u.a.) bilden sich häufig ausgedehnte Siedlungen, die oft im Frühling wenigstens von einem schwachen Hochwasser berührt werden (am deutlichsten bei der analysierten Siedlung Nr. 8, Tab. 21). Kleinen Siedlungen dieser Soziation begegnet man an geeigneten Stellen auch auf den meisten anderen subarktischen Wiesenflächen des Gebietes. Ausnahmsweise kann man sie an Flüssen und Bächen auch in der arktischen Region finden (Vegetationsaufnahme 5, Tab. 21). Die letztgenannten Siedlungen sind ursprünglich, alle übrigen haben der Kultur ihre Entstehung zu verdanken; als Ausgangspunkt für die Rodung dienten eutrophe, bruchmoorartige Birken- und Weidengebüsche.

Die wichtigsten Arten der Feldschicht sind *Deschampsia caespitosa* und *Polygonum viviparum*. Beide sind auf 1 m² völlig konstant und treten ohne Ausnahme reichlich auf. Der Deckungsgrad der erstgenannten Art liegt zumeist bei 60—70 %, seltener bei 40—50 % oder 70—80 %; *Polygonum* deckt zumeist 30—40 %, selten mehr oder auch weniger. Eine kräftige Büldenbildung weist *Deschampsia* in dieser Soziation nicht auf. Gewöhnlich bildet sie dichtstehende, recht kleine Rasen, die, aus der Entfernung gesehen, zu einem mehr oder weniger einheitlichen Teppich zusammenschmelzen. Ganz ununterbrochen ist dieser Teppich jedoch nicht, sondern es öffnen sich zwischen den Rasen im reichlichem Masse sogar ziemlich grosse Flächen, auf denen *Deschampsia* nicht zu finden ist. Auf diesen Zwischenflächen ist *Polygonum* am reichlichsten, tritt aber auch in den *Deschampsia*-Rasen auf. In sämtlichen Siedlungen begegnet man blühenden *Polygonum*-Individuen, aber nur ausnahmsweise ist die Art grösstenteils fertil. *Deschampsia* ist oft entweder durchweg oder teilweise fertil und erreicht dann oft eine beträchtliche Grösse (80—100 cm und sogar mehr). Ebenso häufig, vielleicht sogar häufiger, tritt aber die Art völlig steril auf und bleibt dann, zumal auch die Blätter ziemlich kurz sind (oft nur 10—15 cm lang), recht niedrig.

Von den übrigen Gräsern und Kräutern umfassen die meisten Siedlun-

gen: *Festuca rubra*, *Carex Halleri*, *Luzula campestris*, *Equisetum pratense*, *Selaginella*, *Ranunculus acris*, *Parnassia*, *Viola biflora* und *Rhinanthus groenlandicus*. Von diesen sind *Equisetum*, *Selaginella*, *Ranunculus* und *Viola* in vielen, die übrigen dagegen nur in einigen wenigen Siedlungen konstant auf 1 m². Bei sämtlichen liegt der Deckungsgrad niedrig, im allgemeinen bei 1—7 %, nur selten 7—10 %, fast nie höher. Seltener sind folgende Arten: *Festuca ovina*, *Trollius*, *Thalictrum alpinum*, *Filipendula ulmaria*, *Alchemilla vulgaris* und *Viola epipsila*. Von diesen sind *Trollius*, *Thalictrum* und *Alchemilla* in mehreren Siedlungen, die übrigen dagegen nur verhältnismässig selten konstant. Der Deckungsgrad der meisten Arten liegt normalerweise bei 3—7 %; *Filipendula* und *Viola* decken oft schwächer, nur 1—3 %. In vereinzelt Siedlungen kann ausser den obengenannten noch folgenden Arten eine recht grosse Bedeutung zukommen: *Anthoxanthum*, *Poa alpina*, *Equisetum arvense* (besonders in überschwemmten Siedlungen oft reichlich), *Comarum*, *Bartsia*, *Galium trifidum* und *Saussurea*.

In sämtlichen Siedlungen findet man Weidensträucher in gewisser Menge. Neben *Salix glauca* und *S. lanata* kommen oft die grössere Feuchtigkeit liebenden Arten *S. myrsinites* und *S. lapponum* vor. Ausserdem trifft man oft spärlich Zwergsträucher an (*Empetrum*, *Betula nana*). — Die Bodenschicht ist stets gut entwickelt, bildet nie aber eine ganz zusammenhängende, dicke und üppige Decke wie bei der folgenden Soziation. Die häufigsten Arten sind: *Bryum ventricosum*, *Mnium cuspidatum* und *Drepanocladus uncinatus*, von denen die letztgenannte zumeist dominiert. In den überschwemmten Siedlungen wird der Moosbestand zuweilen in der Hauptsache von *Polytrichum Swartzii* gebildet.

Ein bedeutender Teil der Arten dieser Soziation sind, insbesondere wenn sie auf feuchten Standorten wachsen, schwach kalkhold und auch eigentlichen Kalkpflanzen begegnet man oft. Die ausgesprochenen Xerophyten sind selten und spärlich, ebenso die eigentlichen Moorpflanzen. Die verhältnismässig geringe Bedeutung der einen fruchtbareren Boden beanspruchenden, mehr oder weniger grossblättrigen mesophilen Gräser und Kräuter muss hervorgehoben werden; die meisten zu dieser Gruppe gehörigen Arten, die in diesen Siedlungen vertreten sind, haben kleine Blätter, sind klein von Wuchs und im allgemeinen steril. Des weiteren sei noch auf die geringe Bedeutung aller deutlich oligotrophen Arten hingewiesen.

Die Physiognomie der Wiese ist natürlich in erster Linie durch *Deschampsia caespitosa* bedingt. Tritt die Art reichlich fertil auf, so macht die Wiese, aus der Entfernung gesehen, einen mehr oder weniger violetten Eindruck; der Anteil der übrigen Arten ist hierbei verschwindend gering.

Tab. 21. *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	K ₁	
<i>Anthoxanthum odorat.</i>	5-				4-					1	3	3	3						28
<i>Phleum alpinum</i>	3+				4-					1	1	1	1				2	2	19
<i>Agrostis latifolia</i>	5-				3					2	2	2	2						31
<i>Deschampsia caespitosa</i>	4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	100	
<i>D. flexuosa</i>	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	100	
<i>Poa alpigena</i>	4				5					6								22	
<i>P. alpina</i>	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3+	5	7	7	7	7	7	7	31	
<i>Festuca rubra</i>	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3+	4	4	4	4	4	4	4	47	
<i>F. ovina</i>	3+	3	3	3	4+	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44	
<i>Nardus stricta</i>	3				3					5-								6	
<i>Carex canescens</i>	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3+	3	3	3	3	3	3	3	12	
<i>C. rigida</i>	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<i>C. vaginalis</i>	4	4	5+	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37	
<i>C. Halleri</i>	4	4	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	25	
<i>C. capillaris</i>	4+	4	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37	
<i>Luzula campestris</i>	4+	4	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	25	
<i>L. spicata</i>	4	4	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37	
<i>Equisetum arvense</i>	4	5+	5	5	5	5	5	5	5	6-	6	6	6	6	6	6	6	44	
<i>E. pratense</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	44	
<i>E. palustre</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	62	
<i>E. variegatum</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	62	
<i>Selaginella selaginoides</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	
<i>Rumex acetosa</i>	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	66	
<i>Polygonum viviparum</i>	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	100	
<i>Stellaria media</i>	3+	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	100	
<i>Cerastium caespit. *al-</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	22	
<i>pestre europaeus</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	47	
<i>Trollius europaeus</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	47	
<i>Ranunculus auric. *sib.</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	42	
<i>R. acris</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	75	
<i>Thalictrum alpinum</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	41	
<i>Parnassia palustris</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	47	
<i>Cardamine pratensis</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	
<i>Conium maculatum</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	
<i>Potentilla Crantzii</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<i>Geum rivale</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<i>Fritipendula ulmaria</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<i>Alchemilla acutidens</i>	4+	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44	
<i>A. glomerulata</i>																		44	
<i>Astragalus alpinus</i>																		6	
<i>Geranium silvaticum</i>																		6	
<i>Viola epipsila</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	37	
<i>V. biflora</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	53	
<i>Angelica archangelica</i>	3+	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	
<i>Pyrola rotundifolia</i>	3+	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	
<i>Trientalis europaeus</i>	3+	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	12	

<i>Geniiana aurea</i>																			3
<i>Veronica alpina</i>																			19
<i>Euphrasia latifolia</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	28	
<i>Barista alpina</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	50	
<i>Rhinanthus groenland.</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	
<i>Pedicularis sceptrum</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<i>carol.</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<i>Pinguicula vulgaris</i>	3+	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	28	
<i>Gallium trifidum</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	12	
<i>Campanula rotundif.</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	
<i>Solidago virgaurea</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	
<i>Antennaria dioica</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	9	
<i>Granhallium norvegic.</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<i>Achillea millefolium</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	
<i>Petasites frigidus</i>	4+	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	22	
<i>Scassurea alpina</i>	3+	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	
<i>Cirsium heterophyllum</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	12	
<i>Taraxacum croceum</i>	3+	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	
<i>T. ceratophorum</i>																			
<i>Hieracium alpinum</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<i>Orchis maculatus</i>																			
<i>Coeloglossum viride</i>																			
<i>Corallorrhiza trifida</i>																			
<i>Salix herbacea</i>	3+	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<i>S. myrsinites</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	34	
<i>S. glauca</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	16	
<i>S. tapponum</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	
<i>S. phylicifolia</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	22	
<i>S. lanata</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	19	
<i>Betula nana</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	22	
<i>Empetrum nigrum</i>																			
Gesamtreichlichkeit der Moose	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	60	
<i>Bryum ventricosum</i>	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	60	
<i>Mnium cuspidatum</i>	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	60	
<i>M. affine</i>	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	60	
<i>M. pseudopunctatum</i>	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	60	
<i>Aulacomnium palustre</i>	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	60	
<i>Cladonia dendroidea</i>	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	60	
<i>Cladonia stellata</i>	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	60	
<i>Drepanocladus uncin.</i>	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	60	
<i>D. intermedium</i>	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	60	
<i>Calliergon sp.</i>	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	60	
<i>Brachythecium turgid.</i>	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	60	
<i>Pleurozium Schreberi</i>	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	60	
<i>Hylacomium prolifer.</i>	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	60	
<i>Polypodium alpinum</i>	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	60	
<i>P. Swartzii</i>	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	60	
<i>Sphagnum squarrosum</i>																			
Hepaticae																			

Anzahl der Gefäßpflanzen auf:

25 m²

1 m²

(M = 26.0) (M = 16.3)

(V = 18-38) (V = 6-28)

Tritt die Art dagegen in der Hauptsache steril auf, so haben die Siedlungen eine hellgrüne Färbung; in solchen Fällen tragen jedoch mehrere blühende Kräuter (*Polygonum viviparum*, *Trollius*, *Ranunculus acris*, *Parnassia*, *Bartsia*, *Rhinanthus groenlandicus* u.a.) einigermassen zur Belebung der monotonen Grundfärbung der Siedlungen bei.

Gedüngte Siedlungen dieser Soziation sind in den Dörfern nicht selten. Folgende Unterschiede lassen sich den typischen Siedlungen gegenüber feststellen. *Poa alpigena* ist mehr oder weniger reichlich. Auch andere nitrophile Arten (*Stellaria crassifolia*, *S. media*, *Draba incana*, *Cochlearia*, *Cynoselinum*, *Matricaria inodora*, *Taraxacum ceratophorum*, *Allium schoenoprasum* v. *sibiricum* u.a.) sind oft anzutreffen. *Ranunculus acris* spielt eine grössere Rolle als in den typischen Siedlungen; das gleiche gilt oft auch für *R. auricomus* **sibiricus*, *Euphrasia latifolia* und *Rhinanthus groenlandicus*. Die Bodenschicht ist meistens schlecht ausgebildet. (Vegetationsaufnahme 9, Tab. 21.)

Vegetationsaufnahmen (Tab. 21):

1. 15. VII. 1930. Dorf Kervanto. Grosse Siedlung am Flusse Kervannonjoki östlich von Hirsivaara.
2. 15. VII. 1930. Kervanto, Santamukka. Grosse Siedlung in einer flachen Senke nördlich des Dünengebietes von Santamukka.
3. 8. VIII. 1929. Kervanto, Santamukka. Recht grosse Siedlung am Flusse Joenpe-ränjoki.
4. 13. VII. 1929. Dorf Pummanki. Recht kleine Siedlung am Flusse Pummanginjoki, bei der Wiese Marskenttä.
5. 1. VIII. 1930. Pummanki, Kiviadantunturi. Kleine Siedlung an einem frühlingsfeuchten Bachlauf in einer Talschlucht NE vom See Nujakanjärvi. Das Gebiet gehört zu der arktischen Region.
- 6.—7. 3. VII. 1929. Kervanto, Isotunturi. Zwei recht grosse Siedlungen am Rande eines kleinen Weihers am südlichen Fjeldabhang.
8. 5. VIII. 1928. Dorf Kervanto. Grosse Wiesensiedlung auf ebenem Gelände am Flusse Kervannonjoki, nicht weit vom Weiher Jokilampi. Wird im Frühling offenbar vorübergehend vom Hochwasser berührt. Vermittelt, wie die Siedlungen Nr. 6 und 7, den Übergang zur *Deschampsia caespitosa*-Wiese.
9. 16. VII. 1929. Dorf Kervanto. Mittलगrosse Siedlung beim Gehöft Takkinen.

Mit den oben beschriebenen völlig übereinstimmende Wiesen sind nach Verfassers Beobachtungen an der Südküste der Varanger-Halbinsel häufig; ähnliche Wiesen wurden des weiteren in Neiden und Elvenes (Ostfinnmarken) sowie in Trifona am Petsamofjord angetroffen. Sowohl auf der finnischen als auch auf der russischen Seite der Fischerhalbinsel hat Reg el (1928, Nr. 1013, 1064) Wiesen untersucht, die wahrscheinlich zu der fraglichen Soziation gerechnet werden können. Viele Berührungspunkte

bietet auch eine von Andrejew (1932, Tab. 18, Nr. 71) aus der Grossland-Tundra analysierte Wiesensiedlung.

In den nördlichen Teilen der nordfennoskandischen Nadelwaldregion ist die Soziation zwar vertreten, offenbar aber selten. Vegetationsaufnahmen findet man bei Hult (1881, Nr. 45, 47) aus Kolari und Kittilä, bei Birger (1904, S. 37—40, 48) aus Muonionalusta und bei Reg el (1923, Nr. 49) aus Varsuga; selbst hat Verfasser Siedlungen dieser Art unweit des Kirchdorfes Kittilä sowie im Dorfe Ylikyrö in Enontekiö notiert. Es sei noch erwähnt, dass Birger (1908, S. 85—86) aus der Nadelwaldregion Härjedalens eine verwandte Wiese beschreibt.

Moosreiche *Polygonum viviparum*-Wiese.

Diese Soziation ist wie die oben beschriebene *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese rein subarktisch und kulturbedingt. Die Standortsansprüche beider Gesellschaften sind in allem hauptsächlich dieselben. Die meisten und zwar die typischsten der moosreichen *Polygonum viviparum*-Wiesen zeichnen sich jedoch durch etwas grössere Feuchtigkeit der Unterlage aus; in vielen Fällen bilden sie auf einer aus Echtwiesensiedlungen bestehenden Wiesenfläche einen Grenzgürtel gegen wiesenartige Moorpflanzengesellschaften. Verfasser ist geneigt zu der Annahme, dass diese Soziation aus *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Siedlungen durch Hinzukommen der Moose und der dadurch bedingten gelinden Vermoorung hervorgegangen sei.

Die Bodenschicht ist zusammenhängend, sehr üppig und bildet in typischen Fällen einen dicken, weichen Teppich, in welchen die Phanerogamen tief einsinken; in dieser Hinsicht unterscheidet sich diese Wiese von den übrigen Soziationen der Gruppe und nähert sich den eutrophen Mooswiesen. *Deschampsia caespitosa* fühlt sich in einer solchen dicken und dichten Moosdecke offensichtlich nicht wohl und kann auch sonst Vermoorung nur verhältnismässig schwer ertragen; ausserdem dürfte ihre fruktfikative Verjüngung infolge ungünstiger Keimungsbedingungen in der dicken Moosdecke erheblich erschwert werden. Die Art ist also, kurz gesagt, biologisch zu schwach, um eine derartige fast einheitliche Decke wie auf der *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese bilden zu können. Dagegen gedeiht *Polygonum viviparum* sogar auf noch mehr vermoochten Böden gut, und ihre Bulbillen keimen und entwickeln sich in der dicken Moosdecke vorzüglich. Es kann demnach wohl zu verstehen sein, dass diese Art in den in Frage stehenden Verhältnissen ihre bisherige Stellung nicht nur beibehält, sondern in dem Masse, wie *Deschampsia* spär-

licher wird, imstande ist, ihre Bedeutung sogar noch zu unterstreichen. Die moosreichen *Polygonum viviparum*-Wiesen sind fast ebenso häufig und wachsen in denselben Teilen des Untersuchungsgebietes wie die *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiesen.

Am nächsten schliessen sich der *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese die Siedlungen der Vegetationsaufnahmen 1—3 (Tab. 22) an. Sie kommen auch auf verhältnismässig schwach vermoorten Boden vor. Die Bodenschicht ist zwar zusammenhängend, jedoch mit Ausnahme von Nr. 3 noch nicht so üppig und dick wie in typischen Siedlungen. Auch die am häufigsten auftretenden Arten sind noch dieselben wie auf der *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese; Nr. 3 enthält indessen schon fremde Komponenten. *Deschampsia caespitosa* bildet zerstreut kleine und im allgemeinen sterile Bültchen, ist auf 1 m² noch ziemlich konstant, aber nur schwach deckend (zumeist 2—5 %, selten 10—15 %). *Polygonum viviparum* dagegen tritt in grosser Reichlichkeit auf, meistens mit einem Deckungsgrad von 60—70 %; öfters ist die Art in der Hauptsache steril, kann aber in einigen Siedlungen auch reichlich blühen. Die übrige Gräser- und Kräutervegetation gleicht in der Hauptsache derjenigen auf der *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese.

Typische moosreiche *Polygonum viviparum*-Siedlungen stellen die Vegetationsaufnahmen 4—7 (Tab. 22) dar. Auch sie stehen noch der *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese nahe, unterscheiden sich aber von ihr in mehreren wesentlichen Punkten. Die Reichlichkeitsverhältnisse von *Deschampsia caespitosa* und *Polygonum viviparum* sind dieselben wie in den oben erwähnten vermittelnden Siedlungen. Zu bemerken ist, dass *Trollius*, *Viola biflora* und *Rhinanthus groenlandicus* fast völlig fehlen; auch *Equisetum pratense* und *Parnassia* treten spärlicher auf. Demgegenüber ist die Bedeutung mehrerer hydrophilen Arten erheblich grösser als auf der *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese. So findet man in sämtlichen Siedlungen folgende Arten: *Equisetum arvense*, *Caltha*, *Bartsia*, *Pedicularis sceptrum carolinum* und *Pinguicula vulgaris*. Von diesen sind *Equisetum* und *Pedicularis* oft, die übrigen nur in einigen Siedlungen konstant. Der Deckungsgrad liegt bei sämtlichen verhältnismässig niedrig (bei *Caltha* nur 1—3 %, bei *Pinguicula* 1—5 %, bei den übrigen zumeist 3—7 %, selten 7—12 %). Von den selteneren hydrophilen Arten sind *Carex aquatilis*, *Petasites frigidus* und *Salix myrsinites* die wichtigsten. Erstgenannte tritt oft konstant auf, sämtliche decken schwach (1—3 %). Ganz vereinzelt werden auch mehrere andere Arten angetroffen (*Arctagrostis*, *Eriophorum polystachyum*, *Carex dioeca*, *Equisetum variegatum*, *Cardamine pratense*, *Rubus chamaemorus* u.a.).

Die Bodenschicht ist stets üppig entwickelt und bildet eine ähnliche, bei Begehung schwankende Schicht wie auf den eutrophen Moorwiesen. Neben *Bryum ventricosum* und *Drepanocladus uncinatus* findet man in reichlicher Masse mehrere andere hydrophile Arten der Braunmoore: *Mnium pseudopunctatum*, *Meesea trichodes*, *Paludella*, *Philonotis tomentella*, *Campylium stellatum* u.a. Oft tritt keine dieser Arten in überzeugender Dominanz auf, sondern man findet mehrere von ihnen in gleicher Reichlichkeit vor. An selteneren Komponenten seien noch *Oncophorus virens*, *Calliergon stramineum*, *C. giganteum* und *Brachyhegium turgidum* erwähnt.

Die Physiognomie der Siedlungen wird natürlich in erster Linie durch *Polygonum viviparum* bestimmt, daneben kommt aber auch dem Moosbestand eine erhebliche Bedeutung zu. Zumeist leuchtet die Wiese rotbraun und grün. Steht *Polygonum viviparum* reichlich in Blüte, so werden die Siedlungen durch die weissen Blütenähren nur noch mehr belebt. Von den übrigen Arten können folgende einigermaßen den Eindruck bedingen: *Carex Halleri*, *C. atrata*, *Ranunculus acris*, *Parnassia*, *Bartsia* und *Pedicularis sceptrum carolinum*.

Die gedüngten, moosreichen *Polygonum viviparum*-Wiesen sind selten (Aufnahme Nr. 9 bezieht sich auf eine derartige Siedlung). Die Unterschiede in der Vegetation sind ganz dieselben wie zwischen den typischen und den gedüngten *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Siedlungen.

Die Vegetationsaufnahmen (Tab. 22):

1. 21. VII. 1929. Pummanki, Snäävetunturi. Grosse Wiese auf flachhängigem Gelände am Südufer des Sees Snäävejärvi.
2. 5. VIII. 1928. Dorf Kervanto. Recht kleine Siedlung inmitten Weidengebüsch in einer vermoorten Talschlucht östlich von Ränä. Grenzt an der einen Seite an eine eutrophe *Carex aquatilis*-Moorwiese.
3. 26. VII. 1930. Dorf Pummanki. Recht grosse Siedlung auf moorigem, mit Weidengebüsch bewachsenem Hang nördlich vom Gehöft Regina.
4. 13. VII. 1929. Dorf Pummanki. Recht kleine Siedlung im Weidengebüsch am Flussufer nicht weit von der Wiese Marskenttä.
5. 12. VII. 1930. Dorf Kervanto. Recht grosse Siedlung unweit Siedlung Nr. 2. Moosdecke sehr dick.
6. 10. VIII. 1929. Dorf Kervanto. Recht grosse, an eutrophe *Carex aquatilis*-Moorwiese grenzende Siedlung an der Nordkante von Reejetinjäkä.
7. 13. VII. 1930. Dorf Kervanto. Recht grosse, auf der einen Seite an eutrophe *Carex aquatilis*-Moorwiese grenzende Siedlung in derselben Talschlucht wie die Siedlungen Nr. 2 und 5.
8. 5. VIII. 1928. Dorf Kervanto. Grosse, sehr homogene Siedlung auf schwach geneigtem Gelände am nördlichen Ufer des Flusses Kervannonjoki östlich von Hirsivaara. Stellt eine Übergangsform zur *Thalictrum alpinum*-Wiese dar.
9. 18. VII. 1927. Dorf Kervanto. Eine weite Siedlung unweit des Gehöftes Ränä.

Moosreiche *Polygonum viviparum*-Wiesen, die mit denjenigen der Fischerhalbinsel völlig identisch sind, beobachtete Verfasser bei Vadsö auf der Varanger-Halbinsel. Auf der Grossland-Tundra westlich vom Ural hat Andrejew (1932, Tab. 15, Nr. 63 und 18, Nr. 47) Wiesen untersucht, die an die oben beschriebenen in mancher Hinsicht erinnern. Weitere Literaturangaben über derartige Wiesen sind Verfasser nicht bekannt.

Equisetum arvense—*Astragalus alpinus*-Wiese.

In fast allen Echwiesen der Fischerhalbinsel, die von Überschwemmungen heimgesucht werden, spielen *Equisetum arvense* und *Astragalus alpinus* eine wichtige Rolle. Am Unterlauf der Flüsse Pummanginjoki und Pikku-Oudanjoki finden sich recht weite Siedlungen, die sowohl ökologisch als auch floristisch schon an der Grenze zu den eigentlichen Überschwemmungswiesen stehen und in denen diese zwei Arten zusammen dominieren. Sie treten an stark überschwemmten Stellen auf, an welchen sich feinerer oder gröberer Sand absetzt. Eine Humusdecke fehlt meist völlig. Zuäusserst auf der Flussseite grenzen die Siedlungen an *Equisetum arvense*-Alluvialwiesen, landeinwärts wiederum folgen verschiedenartige Echwiesen.

Floristisch nähern sich die Siedlungen, insbesondere wenn sie höher gelegen sind, den *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiesen. Konstant auf 1 m² wachsen in sämtlichen analysierten Siedlungen *Equisetum arvense*, *Polygonum viviparum*, *Ranunculus acris*, *Parnassia* und *Astragalus*. Die Hauptmasse der Vegetation wird in niedrigeren Lagen von *Equisetum arvense* und *Astragalus* gebildet; je höher man kommt, desto mehr fasst *Polygonum* auf Kosten der genannten Arten Fuss. *Ranunculus* und *Parnassia* sind in sämtlichen Siedlungen schwachdeckend. Ausser den obigen können noch folgende Arten als Siedlungskonstanten auftreten: *Festuca rubra*, *Equisetum pratense*, *Cerastium caespitosum* *alpestre, *Alchemilla acutidens*, *Vicia cracca* und *Achillea*. Die Deckungsgrade liegen im allgemeinen niedrig, ausser bei *Equisetum pratense*, das gegen höhere Niveaus an Reichlichkeit zunimmt.

Die Bodenschicht ist recht gut entwickelt, doch bei weitem nicht zusammenhängend. Die wichtigsten Komponenten sind einige *Bryum*-Arten, *Mnium affine*, *Climacium* und *Drepanocladus uncinatus*.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 23):

1. 30. VII. 1929. Pummanki. Recht kleine Siedlung auf der untersten Uferterrasse beim Gehöft Granroth. Der Boden besteht aus ziemlich grobem Sand, eine Humusschicht fehlt.

Tab. 23. *Equisetum arvense*—*Astragalus alpinus*-Wiese.

	1	2	3	1	2	3	K ₁
<i>Hierocloë odorata</i>	—	3	—	—	—	—	—
<i>Calamagrostis neglecta</i>	—	4+	—	—	—	—	27
<i>Deschampsia caespitosa</i>	3	4	—	—	2	4	9
<i>Festuca rubra</i>	5+	5	—	15	10	10	64
<i>F. ovina</i>	3	4-	4	—	1	—	36
<i>Poa alpigena</i>	—	4+	—	—	3	1	27
<i>P. alpina</i>	5-	4	—	1	2	—	36
<i>Luzula campestris</i>	4	4	—	2	—	1	18
<i>Equisetum arvense</i>	7	7-	7-	50	50	60	100
<i>E. pratense</i>	—	5	7-	—	—	3	73
<i>Polygonum viviparum</i>	5	7-	7	3	8	10	70
<i>Cerastium caespitos. *alpestre</i>	4	4+	—	1	2	3	55
<i>Dianthus superbus</i>	3	3+	—	—	—	—	—
<i>Trollius europaeus</i>	3-	4-	4	—	—	4	36
<i>Ranunculus acris</i>	4	5	5-	3	2	2	100
<i>Parnassia palustris</i>	5	5	5+	4	3	5	100
<i>Geum rivale</i>	—	3	—	—	—	1	9
<i>Alchemilla acutidens</i> }	3	—	—	1	2	4	55
<i>A. glomerulans</i> }	—	—	—	—	—	—	—
<i>Astragalus alpinus</i>	7	7	7-	40	50	50	100
<i>Vicia cracca</i>	3	6-	4-	—	—	20	55
<i>Chaerophyllum silvestre</i>	—	3	—	—	—	—	—
<i>Conioselinum tataricum</i>	—	—	3-	—	—	—	9
<i>Angelica archangelica</i>	3	4	—	2	—	2	36
<i>Gentiana aurea</i>	3-	—	3-	2	—	—	18
<i>Euphrasia latifolia</i>	4	—	4	—	2	3	36
<i>Rhinanthus groenlandicus</i>	—	3+	3	—	—	—	9
<i>Pinguicula vulgaris</i>	3-	—	—	1	—	—	9
<i>Achillea millefolium</i>	4-	5+	—	—	15	10	36
<i>Tussilago farfara</i>	—	4+	—	—	—	2	27
<i>Taraxacum croceum</i>	—	4	—	—	—	1	9
<i>T. sp.</i>	—	—	3	—	—	—	9
<i>Hieracium sp.</i>	—	3	—	—	—	1	9
<i>Orchis maculata</i>	—	3	—	—	—	2	9
<i>Salix glauca</i>	—	3	—	—	—	2	9
Gesamtreichlichkeit der Moose	7-	7	7	50	50	60	—
<i>Bryum mamillatum</i> (?)	—	—	w	—	—	—	—
<i>B. pallens</i> (?)	—	—	z	—	—	—	—
<i>B. ventricosum</i>	—	—	r	—	—	—	—
<i>B. cirratum</i>	—	—	w	—	—	—	—
<i>B. spp.</i>	z	—	—	—	—	—	—
<i>Mnium cuspidatum</i>	—	—	z	—	—	—	—
<i>M. affine</i>	w	z	—	—	—	—	—
<i>Climacium dendroides</i>	z	z	—	—	—	—	—
<i>Brachythecium salebrosum</i>	—	—	z	—	—	—	—
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	—	w	r	—	—	—	—
<i>Marchantia polymorpha</i>	—	—	w	—	—	—	—

Anzahl der Gefässpflanzen auf:

25 m² 1 m²

{M = 21 {M = 12.8
{V = 14.0—28 {V = 8—20

2. 25. VII. 1930. Pummanki. Etwa 200 m² grosse Siedlung an ähnlicher Stelle in der Nähe des Gehöftes Simonen.
3. 23. VII. 1928. Pummanki. Grosse Siedlung auf ebener Uferterrasse beim Gehöft Mustonen. Der Boden besteht aus recht feinem, teilweise humushaltigem Sand.

In der Literatur hat Verfasser keine Angaben über Echwiesen der oben beschriebenen Art gefunden.

Subarktische *Nardus stricta*-Wiese.

Eine seltene Soziation, die sich sowohl ökologisch als auch floristisch am nächsten an die oben erörterten subarktischen feuchten Echwiesen anschliesst. Subarktische *Nardus stricta*-Siedlungen ist Verfasser nur auf begrenztem Gebiet in Kervanto, auf feuchten Wiesenflächen an den Flüssen Santamukanjoki, Kivenkurunjoki und Kervannonjoki begegnet. Sie sind im allgemeinen klein und treten in Gesellschaft der oben erwähnten Wiesen auf.

Nardus hat in diesen Siedlungen eine überaus dominierende Stellung; sein Deckungsgrad beläuft sich im allgemeinen auf 70—80%. Von den anderen Arten scheint folgenden die grösste Bedeutung zuzukommen: *Anthoxanthum*, *Deschampsia caespitosa*, *Selaginella*, *Polygonum viviparum*, *Trollius europaeus*, *Ranunculus acris*, *Alchemilla vulgaris* (zumeist *A. glomerulans*), *Bartsia*, *Pedicularis sceptrum carolinum*, *Pinguicula vulgaris*. Weidensträucher und Zwergsträucher kommen in bemerkenswerter Reichlichkeit vor. Verfassers beschränktes Material lässt indessen eine nähere Analyse nicht zu; er verweist nur auf die Tabelle.

Nardus verleiht den Siedlungen eine recht eigenartige graugrüne Färbung. Die Bedeutung der übrigen Arten ist dieselbe wie auf der moosreichen *Polygonum viviparum*-Wiese.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 24):

1. 9. VIII. 1930. Dorf Kervanto. Recht kleine Siedlung auf einer Wiesenfläche am Flusse Kervannonjoki unweit Kurunperänjäkä.
2. 6. VIII. 1928. Kervanto, Santamukka. Verhältnismässig grosse Siedlung auf einer Wiesenfläche am Flusse Santamukanjoki auf halbem Wege zwischen den Tal-schluchten.
3. 5. VII. 1929. Kervanto, Santamukka. Recht kleine Siedlung auf einer kiesigen Fluss-wiese in der Nähe der vorigen Siedlung.

Mit den oben beschriebenen übereinstimmende subarktische Wiesen hat Verfasser in Finnmarken am Geröllufer des Flusses Neidenelv unweit der finnisch-norwegischen Grenze beobachtet. Viele gemeinsame Züge mit der Soziation der Fischerhalbinsel zeigen die von Nordhagen (1928, S. 322—329) im Sylene-Gebiet und in Sikkildalen sowie die von Resvoll-Holm sen (1920, Tab. 16) in Vestre Slidre untersuchten, kulturbedingten subalpinen *Nardus stricta*-Wiesen.

Aus dem Bereich der nordfennoskandischen Nadelwaldregion liegen Angaben über verwandte Gesellschaften vor. Hult (1898, S. 101) erwähnt solche aus Saariselkä in Inari-Lapland, Regel (1923, Nr. 18,

Tab. 24. Subarktische *Nardus stricta*-Wiese.

	1	2	3	1				2			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4	4	4	1	2	—	1	5	5	3	—
<i>Phleum alpinum</i>	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Agrostis borealis</i>	3	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Deschampsia caespitosa</i>	3	4	4	—	—	—	—	—	—	5	2
<i>D. flexuosa</i>	3	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
<i>Festuca rubra</i>	4	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
<i>F. ovina</i>	4	—	—	1	—	2	1	—	—	—	—
<i>Nardus stricta</i>	7+	7+	7	80	80	80	80	80	80	80	80
<i>Eriophorum polystachyum</i>	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Carex acutatis</i>	3+	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
<i>Juncus filiformis</i>	5+	—	—	10	7	7	3	—	—	—	—
<i>Luzula campestris</i>	4	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—
<i>Equisetum arvense</i>	5	—	—	3	4	2	2	—	—	—	—
<i>E. pratense</i>	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Selaginella selaginoides</i>	4	4	—	—	1	—	1	—	2	—	—
<i>Polygonum viviparum</i>	6	5+	5	30	30	30	20	7	10	7	7
<i>Calla palustris</i>	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Trollius europaeus</i>	4+	4+	3	2	—	1	—	—	10	5	3
<i>Ranunculus acris</i>	5+	4-	4	5	7	10	10	—	—	—	—
<i>Parnassia palustris</i>	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Filipendula ulmaria</i>	4	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—
<i>Alchemilla acutidens</i> }	5+	5	5+	3	2	7	7	5	7	7	5
<i>A. glomerulans</i> }											
<i>Geranium silvaticum</i>	—	5-	—	—	—	—	—	5	7	7	10
<i>Viola biflora</i>	3+	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Trientalis europaea</i>	3	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pyrola minor</i>	—	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Euphrasia latifolia</i>	3	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Bartsia alpina</i>	4	5+	5+	—	2	1	3	10	10	5	10
<i>Pedicularis sceptrum carol.</i>	5	—	5+	3	2	4	1	—	—	—	—
<i>Pinguicula vulgaris</i>	3	3	3	—	—	—	1	—	—	—	2
<i>Galium trifidum</i>	4	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
<i>Achillea millefolium</i>	3	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
<i>Taraxacum croceum</i>	5-	—	—	1	3	3	2	—	—	—	—
<i>Tofieldia palustris</i>	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Orchis maculatus</i>	3+	3	—	—	1	—	—	—	1	—	—
<i>Salix glauca</i>	5-	—	4	—	7	2	2	—	—	—	—
<i>S. lapponum</i>	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. phyllifolia</i>	4-	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
<i>S. lanata</i>	—	4+	—	—	—	—	—	3	2	3	3
<i>Betula nana</i>	3	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Empetrum nigrum</i>	3	4	3	—	1	—	—	—	2	10	—
<i>Andromeda polifolia</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	4	4-	—	30	—	—	—	3	4	7	—
<i>V. uliginosum</i>	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>V. myrtillus</i>	—	4	—	—	—	—	—	4	5	5	—
Gesamtreichlichkeit der Moose	7-	7-	7+	40	40	40	40	40	40	40	40
<i>Anisothecium Grevilleanum</i>	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pohlia commutata</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mnium pseudopunctatum</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Aulacomnium palustre</i>	w	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	z	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhytidiadelphus calvescens</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polytrichum alpinum</i>	z	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. commune</i>	—	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sphagnum papillosum</i>	—	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. teres</i>	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. squarrosum</i>	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Anzahl der Gefässpflanzen auf:
 25 m² 1 m²
 {M = 24.6 {M = 15.9
 {V = 21—36 {V = 10—15

19, 23) aus dem Tal des Flusses Varsuga auf der Kola-Halbinsel, A. K. C a j a n d e r (Manusk.) von den Küsten des Weissen Meeres unweit der Onega-Mündung, S o k o l o w a (1935, S. 62) aus den Gegenden südwest-

lich von Archangelsk. Aus den Tälern des Tornio- und des Kemiflusses beschreibt A. K. C a j a n d e r (1909, S. 99—100) »*Nardeta strictae*«, die ebenfalls Berührungspunkte mit den jetzt in Frage stehenden Wiesen der Fischerhalbinsel bieten.

Deschampsia caespitosa—*Alchemilla vulgaris*-Wiese.

Neben der *Deschampsia caespitosa* — *Polygonum viviparum*-Wiese die wichtigste unter den subarktischen feuchten Echwiesen des Untersuchungsgebietes, die in allen dessen Teilen verbreitet ist und ihre grösste Häufigkeit in denselben Gegenden wie die *Deschampsia caespitosa* — *Polygonum viviparum*-Wiese erreicht. Auch ihre ökologischen Forderungen sind in grossen Zügen dieselben wie bei der genannten Soziation; ein Unterschied dürfte in der Hauptsache nur darin bestehen, dass die *Deschampsia caespitosa* — *Alchemilla vulgaris*-Wiese beträchtlich fruchtbareren Boden erfordert. In Gesellschaft mit der *Deschampsia caespitosa* — *Polygonum viviparum*- (oder der moosreichen *Polygonum viviparum*-) Wiese findet man sie in Senken, als schmale Wiesengürtel am Fusse von Halden, an Fluss- und Bachläufen, in ehemaligen Flussbetten usw. Feuchtigkeitsgrad und Kalkgehalt des Standbodens variieren innerhalb recht weiter Grenzen (Siedlungen Nr. 6—8, Tab. 25 befinden sich auf besonders kalkreicher, Siedlungen Nr. 1—2 wiederum auf besonders kalkarmer Unterlage; Siedlung Nr. 5 kommt in dieser Hinsicht den letzterwähnten nahe). Ein Teil der Siedlungen (Vegetationsaufnahmen 12—14) wird im Frühling von gelindem Hochwasser berührt; in diesen Siedlungen ist die sonst gut entwickelte Humusschicht verhältnismässig dünn.

Die Soziation weist drei konstante Dominanten auf: *Deschampsia caespitosa*, *Polygonum viviparum* und *Alchemilla vulgaris*. Art des Auftretens und Aussehens der erstgenannten ist ganz wie auf der *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese, doch stehen die Rasen nicht so dicht, und dadurch erscheint die Reichlichkeit der Art herabgesetzt. Der Deckungsgrad liegt meistens bei 40—60 %, sinkt selten auf 30 % und steigt ebenfalls selten auf 70 %. *Polygonum* ist auch bei dieser Soziation verhältnismässig kleinblättrig und -wüchsig sowie zum überwiegenden Teil steril; der Deckungsgrad beläuft sich meist auf nur 10—20 %, kann aber auf 30—40 % ansteigen. Von den *Alchemilla*-Arten sind im allgemeinen beide, *A. acutidens* und *A. glomerulans*, vertreten, erstere dürfte in den meisten Siedlungen reichlicher auftreten. Sie können den Boden in einer fast ununterbrochenen Schicht bedecken, bilden aber gewöhnlich

mehr oder weniger isolierte, inselförmige Flecken zwischen den *Deschampsia*-Rasen; der Deckungsgrad auf 1 m² ist gewöhnlich 30—50 %, seltener 50—60 %. Die Grösse der Individuen variiert einigermaßen in den verschiedenen Siedlungen; die Hauptmasse ist gewöhnlich recht niedrig, kaum 10—15 cm hoch, die Individuen mehr oder weniger niederliegend, steril. In manchen Siedlungen kann *Alchemilla* indessen auch recht üppig und reichlich blühend auftreten.

Von den übrigen Arten sind fast ausnahmslos konstant *Trollius*, *Ranunculus acris* und *Viola biflora*, in den meisten Siedlungen des weiteren noch *Selaginella* und *Taraxacum croceum*. Der Deckungsgrad von *Trollius* und *Viola* beträgt zumeist 2—7 %, selten 7—10 % (*Viola* sogar 15 %); *Ranunculus* deckt in einigen Siedlungen nur 2—7 %, in anderen wiederum 10—15 %, sogar 20 %. Die Deckungsgrade von *Selaginella* und *Taraxacum* sind fast stets niedrig (1—3 %, selten 4—7 % oder mehr). Ebenso häufig, im allgemeinen jedoch weniger reichlich als die oben erwähnten Arten, sind folgende: *Phleum alpinum*, *Festuca rubra*, *Equisetum pratense*, *Filipendula ulmaria* und *Cirsium heterophyllum*. Die zwei erstgenannten sind nur in Ausnahmefällen und auch die übrigen nur in verhältnismässig wenigen Siedlungen auf 1 m² konstant. Die Deckungsgrade aller angeführten Arten liegen niedrig: *Phleum* 1—3 %, selten 4—5 % oder mehr, *Festuca* 2—5 %, selten mehr, *Equisetum* 2—5 %, selten 10—15 %, *Filipendula* 1—3 %, seltener 4—5 %, *Cirsium* 1—5 %, selten mehr. Den obigen fast gleichwertig sind noch folgende Arten: *Poa alpina*, *Luzula campestris*, *Parnassia*, *Geranium silvaticum*, *Solidago* und *Saussurea*; einigermaßen seltener sind dagegen *Anthoxanthum*, *Carex atrata*, *Rumex acetosa*, *Geum rivale*, *Angelica archangelica*, *Bartsia* und *Rhinanthus groenlandicus*. Von diesen können *Anthoxanthum*, *Rumex* und *Saussurea* in einigen Siedlungen konstant auftreten, die übrigen fast nie. Bei sämtlichen liegen die Deckungsgrade niedrig, im allgemeinen bei 1—5 %, nur *Anthoxanthum*, *Geranium* und *Rumex* können ausnahmsweise reichlicher (7—15 %) decken.

Weidenbüsche (*Salix glauca*, *S. lanata*, *S. lapponum*, *S. myrsinites*) findet man spärlich in vielen Siedlungen, Zwergsträucher (*Betula nana*, *Empetrum*) dagegen nur in Ausnahmefällen. Die Bodenschicht ist stets gut ausgebildet, zuweilen fast zusammenhängend. Die wichtigsten Arten sind *Bryum ventricosum*, *Drepanocladus uncinatus* und *Brachythecium reflexum*. In einzelnen Siedlungen kann das weiteren folgenden Arten eine recht grosse Bedeutung zukommen: *Mnium orthorrhynchum*, *M. affine*, *M. pseudopunctatum*, *Philonotis tomentella*, *Campylium stellatum*, *Hylocomium proliferum* und *Polytrichum alpinum*.

In Siedlungen, wo *Deschampsia caespitosa* sehr reichlich auftritt, kann

erwähnt, dass mehrere eutrophe Mesophyten (*Trollius*, *Geum rivale*, *Geranium silvaticum*, *Viola biflora*, *Saussurea* u.a.) fehlen oder schwach vertreten sind; dasselbe gilt für die schwach kalkholden *Selaginella* und *Parnassia*, um von den eigentlichen Kalkpflanzen nicht zu reden. Dagegen treten *Phleum alpinum*, *Rumex acetosa* und *Ranunculus acris* im allgemeinen reichlicher auf (die zwei erstgenannten nur in diesen Siedlungen auf 1 m² konstant!). Kennzeichnend für diese Siedlungen ist des weiteren das Vorkommen folgender mehr oder weniger deutlich oligotrophen Arten: *Agrostis borealis*, *Vahlodea*, *Carex Lachenalii*, *C. brunnescens*, *C. canescens*, *Equisetum arvense*, *E. silvaticum* und *Cerastium caespitosum* *alpestre; viele von ihnen können als Siedlungskonstanten auftreten. In bezug auf die Bodenschicht sei erwähnt, dass *Bryum ventricosum* oft fehlt, wogegen die Bedeutung von *Mnium affine* und *Polytrichum alpinum* um so grösser ist.

Die kalkreichen Siedlungen werden wiederum durch das Vorkommen der sonst fehlenden oder seltenen kalkholden—kalkfordernden Arten charakterisiert. An solchen Arten seien vor allem erwähnt *Carex vaginata*, *C. Halleri*, *C. flava*, *C. capillaris*, *Thalictrum alpinum* und *Salix myrsinites* sowie weiterhin noch *Carex atrata*, *Euphrasia latifolia*, *Rhinanthus groenlandicus* und *Pinguicula vulgaris*. *Carex Halleri*, *C. capillaris* und *Thalictrum alpinum* können konstant auf 1 m² und sogar recht reichlich (10—15 % deckend) auftreten. Zumeist sind jedoch diese Arten spärlich und decken schwach (1—4 %). In bezug auf die Moosdecke sei erwähnt, dass *Bryum ventricosum* zumeist als Hauptart auftritt und ausserdem *Philonotis tomentella* und *Campylium stellatum* oft recht reichlich sind.

Für die überschwemmten Siedlungen (wenigstens was die analysierten anbelangt) sind folgende Züge kennzeichnend. *Alchemilla vulgaris* tritt deutlich mit grösster Dominanz auf, *Deschampsia caespitosa*, *Polygonum viviparum* und zumeist auch die anderen sonst dominierenden Arten kommen spärlicher als gewöhnlich vor. Charakteristische und oft reichlich auftretende Arten sind *Equisetum arvense* und *Astragalus alpinus*. Der Moosbestand ist fast ausnahmslos licht.

Gedüngte Siedlungen sind hier und da in den Dörfern anzutreffen (Aufnahme Nr. 17). Derartige Siedlungen weichen von den typischen in gleicher Weise ab wie die entsprechenden *Deschampsia caespitosa* — *Polygonum viviparum*-Siedlungen.

Die *Deschampsia caespitosa*—*Alchemilla vulgaris*-Wiese ist eine rein subarktische Soziation. Indessen hat Verfasser auf dem Fjeld Isotunturi in Vaitolahti vielerorts auch im Bereich der arktischen Region an Bachläu-

fen und in feuchten geschützten Senken Siedlungen gefunden, deren Vegetation derjenigen der *Deschampsia caespitosa*—*Alchemilla vulgaris*-Wiese sehr nahe kommt. Beide analysierten Siedlungen (Vegetationsaufnahmen 15 und 16) lagen auf kalkreichem Boden, erstere auf erheblich feuchterer Unterlage als letztere. Die Vegetation ist von der normalen dieser Soziation in folgender Weise unterschieden. *Deschampsia caespitosa* tritt viel spärlicher, 10—30 % deckend, auf. Ebenso reichlich, in einigen Siedlungen sogar reichlicher, ist *Deschampsia flexuosa* (Deckungsgrad gewöhnlich 10—20 %). *Achillea millefolium* ist zumeist konstant und verhältnismässig reichlich (5—15 %); in vielen Siedlungen kommt *Astragalus alpinus* eine grosse Bedeutung zu (Quadratmeterkonstant, Deckungsgrad 20—40 %!). Ferner sei das Vorkommen von *Festuca ovina*, *Carex vaginata* und *Potentilla Crantzii* sowie der oft bedeutende Anteil der Zwergsträucher hervorgehoben. Die Vegetation dieser Siedlungen ist sehr niedrig, oft nur 5—10 cm hoch; die einzelnen Individuen sind kümmernd und kleinblättrig. Des weiteren ist die Feldschicht oft so wenig geschlossen, dass der reichliche Moosbestand auf grossen Flächen sichtbar wird. Die Vegetation macht insbesondere in gewissen Siedlungen (Vegetationsaufnahme 15) den Eindruck einer Übergangsform von der arktischen *Alchemilla acutidens*-Wiese zur arktischen *Thalictrum alpinum*-Wiese.

Zum Schluss dürfte es wohl am Platze sein, auf das Verhältnis dieser Soziation — hinsichtlich seiner floristischen Zusammensetzung — zu ein paar früher beschriebenen Soziationen einzugehen. Von der *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese ist die jetzt zu besprechende vor allem durch die erheblich grössere Bedeutung des mesophilen Elements verschieden. Besonders sei der verschiedene Anteil folgender Arten auf den in Frage stehenden Soziationen vergleichend betrachtet: *Anthoxanthum*, *Rumex acetosa*, *Alchemilla vulgaris*, *Geranium silvaticum*, *Solidago*, *Saussurea* und *Cirsium heterophyllum*. Ein weniger deutlicher, aber dennoch erheblicher Unterschied besteht auch in bezug auf das Auftreten folgender Arten: *Trollius*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale* und *Viola biflora*. Von der *Alchemilla vulgaris*—*Trollius europaeus*-Wiese weicht die in Frage stehende Soziation in folgenden Beziehungen ab. *Deschampsia caespitosa* ist ohne Ausnahme reichlich; dagegen sind *Trollius*, *Viola biflora* und im allgemeinen auch *Polygonum viviparum* spärlicher vorhanden als auf der erstgenannten Soziation. Des weiteren ist der viel grössere Anteil von *Phleum alpinum*, *Festuca rubra*, *Parnassia*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Saussurea* und *Taraxacum croceum* an der Zusammensetzung der Feldschicht sowie das Auftreten mehrerer Formen, die eine feuchte Unterlage bevorzugen, hervorzuheben. Auch die

Artenzusammensetzung der Bodenschicht ist in beiden Soziationen wesentlich verschieden. In der *Alchemilla vulgaris*—*Trollius europaeus*-Wiese sind insbesondere die mesophilen Kräuter erheblich grosswüchsiger und -blättriger; auch das Fertilitätsprozent liegt höher. Die Vegetation macht aus diesem Grunde einen viel üppigeren Eindruck als die *Deschampsia caespitosa*—*Alchemilla vulgaris*-Wiese.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 25):

1. 24. VII. 1930. Pummanki, Tal des Flusses Pummanginjoki. Grosse Siedlung auf etwas unebenem Gelände am Flusse unweit Nikkarinjänkä.
2. 25. VII. 1930. Dorf Pummanki. Recht kleine Siedlung am Flusse Pummanginjoki, vom Gehöft Simonen nach der Mündung zu.
3. 21. VII. 1929. Pummanki, Kiviaidantunturi. Recht grosse Siedlung in einer Lücke des Birkenbestandes auf der Wiese Karhukenttä.
4. 20. VII. 1929. Pummanki, Kiviaidantunturi. Recht kleine Siedlung auf offener, mit Weidengebüsch bewachsener Fläche auf der Wiese Rinnekenttä.
5. 20. VII. 1929. Pummanki, Kiviaidantunturi. Recht kleine Siedlung auf einer Uferwiese am östlichen Ende des Sees Karhujärvi.
6. 10. VIII. 1929. Dorf Kervanto. Recht grosse Siedlung auf ebenem Gelände an der Nordkante von Reejetinjänkä.
7. 13. VII. 1930. Kervanto, Viittaharju. Recht kleine Siedlung am Bachlauf in der Talschlucht unweit der Seen Kivenkurunjärvet.
8. 5. VIII. 1930. Dorf Kervanto. Recht kleine Siedlung an einer weidenbewachsenen Stelle am südlichen Abhang des Fjeldes Isotunturi nicht weit vom Weiher Heiskasenlampi. Die Siedlung befindet sich, ebenso wie die vorhergehende, an der Grenze zur baumlosen Region.
9. 1. VIII. 1930. Tal des Flusses Pummanginjoki. Recht grosse Siedlung auf einem üppigen weidenbewachsenen Abhang SW von der Talschlucht Kuivakuru. Die Siedlung stellt eine Übergangsform zur *Alchemilla glomerulans*-Moorwiese dar.
10. 2. VIII. 1927. Pummanki, Kiviaidantunturi. Recht kleine Siedlung unweit der Siedlung Nr. 5.
11. 2. VIII. 1927. Pummanki, Kiviaidantunturi. Mässig grosse Siedlung in einer Lücke des Birkenbestandes zwischen den Wiesen Rinne- und Karhukenttä.
12. 16. VII. 1927. Kervanto, Santamukka. Schmale, bandförmige Siedlung am Flusse Joenperänjoki unweit dessen Mündung. Die Siedlung wird im Frühling überschwemmt. Die Humusschicht ist nur ein paar cm dick.
13. 16. VII. 1927. Kervanto, Santamukka. Der vorigen recht ähnliche Siedlung, nicht weit von dieser gelegen. Als Ausdruck der Frühlingsüberschwemmung weisen Humusschicht und Moosbestand eine deutliche Beimengung von Schlamm auf.
14. 22. VII. 1927. Dorf Pummanki. Recht grosse Siedlung zwischen der steilen Uferböschung und dem Weidengebüsch am Flusse Pummanginjoki eine Strecke westlich vom Gehöft Hagman. Auf Sandboden nur 3—4 cm Humus. Im Frühling überschwemmt.
15. 5. VIII. 1930. Vaitolahti, Isotunturi. Recht kleine Siedlung in einer feuchten, mit

Weidengebüsch bewachsenen Senke an dem gegen die Bucht Iso-lahti geneigten Abhang des Fjeldes. Die Stelle liegt im Bereich der arktischen Region.

16. 5. VIII. 1930. Vaitolahti, Isotunturi. Kleine Siedlung in einem Tal mit Weidengebüsch westlich von den Seen Kelloviidenjärvet. Die Wiese liegt im Bereich der arktischen Region.
17. 24. VII. 1927. Dorf Pummanki. Ziemlich grosse Siedlung in einer Senke beim Gehöft Pesonen.

Wiesen, die mit den oben beschriebenen übereinstimmen, hat Verfasser in den Dörfern am Petsamofjord und an der Südküste der Varanger-Halbinsel beobachtet. Literaturangaben über die Soziation sind ihm dagegen nicht bekannt.

Deschampsia caespitosa-Wiese.

Eine über das ganze Gebiet verbreitete, jedoch verhältnismässig spärlich vorkommende Soziation, die ungefähr an denselben Teilen der Fischerhalbinsel wie die *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese, und zwar oft in deren Gesellschaft auftritt. Die *Deschampsia caespitosa*-Siedlungen sind fast stets von verhältnismässig geringer Flächenausdehnung; grösseren Siedlungen ist Verfasser nur an einigen Stellen begegnet (z.B. in Klupuniemi und bei den Weihern Halkolammet). In ihrer Anforderungen an die Feuchtigkeit und Fruchtbarkeit des Standbodens ist die Soziation offenbar in allem Hauptsächlichen der *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese ähnlich. Den wichtigsten ökologischen Unterschied gegenüber dieser Soziation dürfte das Verhalten zum Kalkgehalt der Unterlage darstellen; die *Deschampsia caespitosa*-Wiese ist in dieser Hinsicht recht anspruchslos und ersetzt somit auf kalkarmer Unterlage die *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese. In vielen, obwohl gar nicht in allen Fällen macht der Standboden den Eindruck, nasser als in der letzterwähnten Soziation zu sein. Die Humusschicht ist immer dick, einmal mullartig, ein anderes Mal mehr oder weniger torfartig. Die an den Flüssen liegenden Siedlungen dieser Soziation werden wie die entsprechenden Siedlungen der *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese im Frühling ebenfalls oft von gelindem Hochwasser berührt (Vegetationsaufnahmen 2 und 8—10, Tab. 26). Die *Deschampsia caespitosa*-Wiese stellt zur Hauptsache eine subarktische Soziation dar, wird aber selten auch im Bereich der arktischen Region angetroffen, wo sie an Weihern, Bächen sowie in schwach anmoorigen, mit Weidengebüsch bewachsenen Senken, doch stets nur kleine Siedlungen bildend, vorkommt (Vegetationsaufnahmen 10 und 11, Tab. 26). Die arktischen Siedlungen

Tab. 26 (Forts.).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1			2		
<i>Rhinanthus groenlandicus</i>	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pedicularis sceptrum carolinum</i>	—	—	—	3	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Galium trifidum</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Valeriana excelsa</i>	—	—	—	—	3	—	—	—	3	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Solidago virgaurea</i>	3	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Gnaphalium norvegicum</i>	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Achillea millefolium</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Matricaria inodora</i>	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	—
<i>Petasites frigidus</i>	5	—	—	—	—	—	5	—	—	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	5
<i>Saussurea alpina</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cirsium heterophyllum</i>	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Taraxacum croceum</i>	—	3+	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>T. ceratophorum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	4	—	—	—	—	—	—
<i>Allium schoenopr. v. sibir.</i>	—	3+	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salix glauca</i>	3	—	—	4	3	5	—	3	3	—	3	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>S. lapponum</i>	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. phyllicifolia</i>	—	—	—	4	3	5	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. lanata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Betula nana</i>	—	—	—	3	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gesamtreichlichkeit der Moose	7-	6	5	7	7+	6+	7	7-	7	7-	7	5	4	6	40	40	40	40	30	30
<i>Pohlia</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bryum Duvalii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>B. ventricosum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mnium affine</i>	—	r	z	—	—	—	z	—	—	—	—	z	z	r	—	—	—	—	—	—
<i>M. pseudopunctatum</i>	—	r	z	—	—	—	z	—	—	—	—	z	z	r	—	—	—	—	—	—
<i>M. cinclidioides</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	z	z	—	z	z	—	—	—	—	—	—	—
<i>Aulacomnium palustre</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	z	z	—	—	—	—	—	—	—
<i>Philonotis tomentella</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	z	z	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dichelyma falcatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	z	z	—	—	—	—	—	—	—
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	r	z	z	r	z	r	r	—	z	r	z	z	z	—	z	—	—	—	—	—
<i>D. revolvens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	z	z	—	—	—	—	—	—	—
<i>D. exannulatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	z	z	—	—	—	—	—	—	—
<i>Calliergon stramineum</i>	—	—	—	z	z	—	—	—	—	—	—	z	z	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. sarmentosum</i>	z	—	—	—	—	—	r	—	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. giganteum</i>	—	—	—	z	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Brachythecium turgidum</i> }	—	—	—	z	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>B. rivulare</i> }	—	—	—	z	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polytrichum alpinum</i>	w	—	—	z	—	—	w	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. Swartzii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	z	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sphagnum squarrosum</i>	—	—	—	—	—	—	—	z	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. Warnstorffii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—

sind urwüchsig, die subarktischen durch Tätigkeit des Menschen entstanden.

Die einzige dominierende Art in diesen Siedlungen ist *Deschampsia caespitosa*. Auch hier wächst sie im allgemeinen in kleinen oder grösseren Rasen, die zumeist so dicht nebeneinander stehen, dass es zur Bildung einer fast ununterbrochenen Decke kommt (Deckungsgrad in der Regel 70—80 %, seltener 40—60 %); kleinere moosreiche Stellen findet man jedoch hier und da zwischen den Rasen. In einigen Siedlungen kann man eine Tendenz zur eigentlichen Büldenbildung bei *Deschampsia* wahrnehmen; die moosreichen Zwischenräume sind in diesen Fällen grösser. In bezug auf die Fertilität der Art dürfte dasselbe gelten wie bei der *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese.

	4	5	6	7	8	9	10	11	K ₂₅	K ₁
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
—	2	2	2	—	—	—	—	—	—	50
—	2	2	2	—	—	—	—	—	—	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3

Anzahl der Gefässpflanzen auf:

25 m²

{ M = 22.4
V = 14—32

1 m²

{ M = 12.3
V = 5—19

Von den übrigen Gräsern und Kräutern der Wiese tritt keine einzige ganz konstant auf. In allen Siedlungen vorkommend und in den allermeisten konstant auf 1 m² sind *Polygonum viviparum*, *Caltha* und *Ranunculus acris*. Der Deckungsgrad der zwei erstgenannten Arten beläuft sich meistens auf nur 2—5 %, selten auf 7—10 %; *Ranunculus* deckt ebenfalls oft nur 2—5 %, aber ebenso oft auch 7—10 %, bisweilen sogar 15 %. In mehreren oder in den meisten Siedlungen zu finden, doch nur selten konstant sind folgende Arten: *Phleum alpinum*, *Luzula campestris*, *Rumex acetosa*, *Comarum* und *Filipendula ulmaria*. Die zwei erstgenannten Arten decken ohne Ausnahme nur 1—3 %, die übrigen im allgemeinen 1—5, selten 7—10 %.

An selteneren Arten seien ausser den bereits erwähnten noch folgende

genannt: *Agrostis borealis*, *Calamagrostis neglecta*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Nardus*, *Eriophorum polystachyum*, *Carex brunnescens*, *C. canescens*, *Equisetum arvense*, *Selaginella*, *Cerastium caespitosum* *alpestre, *Trollius*, *Cardamine pratensis*, *Alchemilla*-Arten, *Viola epipsila*, *V. biflora*, *Trientalis* und *Petasites frigidus*. Von diesen treten *Calamagrostis*, die *Carex*-Arten, *Equisetum*, *Alchemilla* und *Petasites* zumeist, die übrigen dagegen kaum ein einziges Mal als Quadratmeterkonstanten. Der Deckungsgrad der genannten oft konstanten Arten beträgt meistens 1—5 %, kann aber auch höher steigen: *Calamagrostis*, *Alchemilla* und *Petasites* (selten) 7—10 %, *Equisetum* (ausnahmsweise) 20—30 %, die *Carex*-Arten (oft) 10—30 %.

Die Weidengebüsche sind ebenso häufig wie auf den vorhergehenden Wiesen. Zu bemerken ist die Seltenheit von (eutrophenen) *Salix lanata* und die Häufigkeit der (oligotrophenen) *S. phyllicifolia*; *S. glauca* dagegen tritt in beiden Soziationen in gleicher Häufigkeit auf. Zwergsträuchern (*Betula nana*, *Empetrum*) begegnet man nur in Ausnahmefällen. — Die Bodenschicht ist insbesondere zwischen den *Deschampsia*-Rasen (bzw. -Bülten) gut entwickelt. In den meisten Siedlungen tritt als dominierende Art *Drepanocladus uncinatus* auf, in manchen Siedlungen *Mnium affine*, *Drepanocladus fluitans* oder *Calliergon sarmentosum*; an sonstigen Arten seien erwähnt: *Mnium cinclidioides*, *Calliergon stramineum* und *Polytrichum alpinum*. In gewissen vom Hochwasser berührten Siedlungen kann *Polytrichum Swartzii* als dominierende Art auftreten; zugleich lässt sich auch Durchsetzung mit *Sphagnum squarrosum* als Anzeichen einer beginnenden Vermoorung finden.

Auf den offenen Wiesenflächen der Dörfer sind hier und da gedüngte *Deschampsia caespitosa*-Siedlungen anzutreffen (Aufnahmen 2—3 und 12—14, Tab. 26), deren Vegetation in gewissem Masse abweichend ist. Die nitrophilen Arten sind von erheblicher Bedeutung. Ausser *Poa alpigena* sind häufig auch *Montia* und *Stellaria crassifolia* wichtige Komponenten, und in geringeren Beträgen können recht viele andere vertreten sein (*Rumex aquaticus*, *Stellaria media*, *Matricaria inodora*, *Taraxacum ceratophorum*, *Allium schoenoprasum* u.a.). Wie in den entsprechenden *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Siedlungen ist auch in diesen *Ranunculus acris* (und häufig auch *R. auricomus* *sibiricus) ziemlich viel reichlicher und sind die Moose viel spärlicher als in den typischen Siedlungen vertreten.

Die Physiognomie der Wiese gleicht in allem Hauptsächlichen derjenigen der *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese und ist wie auch bei jener Soziation wesentlich durch *Deschampsia* bedingt. Zur Blütezeit kann *Ranunculus* erheblich auf das Bild einwirken, dagegen ist

der Anteil der übrigen Arten (*Equisetum arvense*, *E. palustre*, *Rumex acetosa*, *Petasites frigidus* u.a.) nur selten erwähnenswerter. Die Siedlungen wirken im allgemeinen eintöniger, weniger bunt als die *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiesen.

Die Mehrzahl der Arten ist mehr oder weniger anspruchslos (viele von ihnen sind auf der *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese selten oder fehlen ganz). Weiterhin fehlen die Kalkpflanzen und auch solche (im Untersuchungsgebiet) schwach kalkholden Arten wie *Equisetum pratense*, *Selaginella*, *Parnassia*, *Euphrasia latifolia*, *Rhinanthus groenlandicus*, *Pedicularis sceptrum carolinum*, ebenso werden von den Moosen *Bryum ventricosum*, *Mnium pseudopunctatum*, *Philonotis tomentella* und *Calliergon giganteum* nur ausnahmsweise angetroffen. Das mesophile, fruchtbareren Boden beanspruchende Element (*Anthoxanthum*, *Trollius*, *Alchemilla*, *Viola biflora*, *Solidago*, *Saussurea*, *Cirsium heterophyllum* u.a.) ist noch schwächer, das hydrophile Element dagegen besser vertreten als auf der *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese. Jedoch kommt nur einigen hydrophilen Arten (z.B. *Caltha*, *Comarum*, *Petasites*, *Mnium cinclidioides*, *Drepanocladus exannulatus*, *Calliergon stramineum*, *C. sarmentosum*, *Sphagnum squarrosum*) eine grössere Bedeutung zu; die Mehrzahl ist selten und tritt ganz spärlich auf. Die Xerophyten fehlen völlig.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 26):

1. 11. VIII. 1930. Kervanto, Klupuniemi. Grosse, üppige Siedlung in der Nähe der kleinen Weiher.
2. 25. VII. 1930. Dorf Pummanki. Recht grosse Siedlung am Flusse Pummanginjoki, vom Gehöft Simonen nach der Mündung zu. Wird im Frühling überschwemmt.
3. 24. VII. 1927. Dorf Pummanki. Grosse Siedlung am Flusse unweit der vorigen, jedoch etwas höher gelegen.
4. 24. VII. 1930. Tal des Flusses Pummanginjoki. Verhältnismässig grosse Siedlung auf ebenem Gelände unweit Nikkarinjänkä.
5. 14. VII. 1929. Pummanki, Kiviaidantunturi. Recht grosse Wiese auf weidenbewachsenem Hang zwischen Kuivakuru und Rinneenttä. Der Schnee dürfte in dieser Siedlung ein wenig länger erhalten bleiben als in den übrigen.
6. 2. VIII. 1929. Dorf Maattivuono. Recht kleine Siedlung am Bachlauf auf einer Terrasse nördlich vom Gehöft Lassi.
7. 3. VIII. 1929. Maattivuono, Valasniemi. Grosse, nasse Wiese NW von den Weihern Halkolammet.
8. 5. VIII. 1928. Dorf Kervanto. Verhältnismässig kleine, von Gebüsch umgebene Siedlung am Flusse Kervannonjoki westlich von Hirsivaara. Wird im Frühling vom Hochwasser berührt.
9. 5. VIII. 1928. Dorf Kervanto. Recht grosse Siedlung am Bachlauf zwischen

- (dem Weiher) Jokilampi und dem Flusse Kervannonjoki. Wird im Frühling überschwemmt.
10. 1. VIII. 1930. Pummanki, Kiviadantunturi. Recht grosse Siedlung zwischen den Talschluchten Kuiva- und Lumikuru an der Grenze der subarktischen und arktischen Region. Die Siedlung liegt an einem kleinen, zur trockensten Sommerzeit völlig austrocknenden Weiher und wird im Frühling offenbar stark überschwemmt. Der Artenbestand umfasst deshalb mehrere für die eigentlichen Überschwemmungswiesen charakteristische Arten.
 11. 1. VIII. 1930. Pummanki, Kiviadantunturi. Kleine von Weidengebüsch umgebene Wiese in einer vermoorten Talschlucht NE vom See Nujakanjärvi im Bereich der arktischen Region. Der Boden mehr als gewöhnlich kalkreich.
 - 12.—14. 16. VII. 1929. Dorf Kervanto. Kleine Siedlungen beim Gehöft Ränä (Nr. 12) und zwischen dem Gehöft Takkinen und Hirsivaara (Nr. 13—14).

Mit der oben beschriebenen Soziation der Fischerhalbinsel völlig übereinstimmende subarktisch-subalpine *Deschampsia caespitosa*-Wiesen hat Verfasser in Neiden, in Kirkenes, an der Südküste der Varanger-Halbinsel sowie in den Dörfern am Petsamofjord und am Petsamofluss beobachtet. Ähnliche Wiesen hat Regel (1928, Nr. 1089, 1127) in Vaitolahti und bei Yläluostari am Petsamofluss analysiert.

Auch in der nordfennoskandischen Nadelwaldregion kommen nahverwandte Gesellschaften vor. Solche erwähnt Hult (1881, Nr. 51, 54; 1897, S. 14, 76—77; Hjelt und Hult 1885, S. 61—63) aus Inari, Sodankylä, Kittilä und Kolari in Finnisch-Lappland und aus Rovaniemi in Nordfinnland, Birger (1904, S. 37—40, 44) aus Pajala in Norrbotten sowie Ljubimowa (1935, S. 363, 366) aus Lowosero im Binnenlande der Kola-Halbinsel; selbst besitzt Verfasser Material aus Enontekiö. Hierher gehören auch die von A. K. Cajander (1909, S. 98) aus dem Tornio- und dem Kemi-Tal beschriebenen »*Aereta caespitosae*« des sehr schwach sedimentierten Bodens; sie spielen im genannten Gebiet eine »ganz unbedeutende Rolle und sind meistens nur in den nördlichen Teilen« desselben vorhanden. Eine ähnliche Wiese führt derselbe Forscher (Manusk.) aus Pokrofskoje unweit der Onega-Mündung an der Südküste des Weissen Meeres an. Diese Wiese ebenso wie die aus Rovaniemi und Pajala erwähnten unterscheiden sich von den weiter nördlich gelegenen durch das Vorkommen mehrerer südlichen Arten.

Die von Tengwall (1920, S. 358), Smith, (1920, S. 44) und Revoll-Holmsen (1920, Tab. 19) aus verschiedenen skandinavischen Fjeldgebieten angeführten alpinen und verhältnismässig spät ausapernden *Deschampsia caespitosa*-Wiesen ebenso wie die von Hansen (1930, S. 52—54) studierten isländischen »*Deschampsia caespitosa vallendi*« sind der jetzt in Frage stehenden Soziation fremd. Dasselbe gilt für die eigent-

lichen *Deschampsia caespitosa*-Alluvialwiesen an den Flüssen Tornio- und Kemijoki (A. K. Cajander 1909, S. 45—53, 74—76), Onega (A. K. Cajander 1905, S. 37—38) sowie Dwina (Schennikov und Kondratjewa 1933, S. 106—108).

Deschampsia caespitosa—*Ranunculus acris*-Wiese.

Eine im Untersuchungsgebiet seltene Soziation, die nur an einigen Stellen angetroffen worden ist: unweit des Dorfes Maattivuono, im Tal des Flusses Pummanginjoki, am Westhang des Fjeldes Kuivatunturi, auf dem flachen Fjeldrücken Viittaharju in Kervanto. In sowohl ökologischer als auch floristischer Beziehung kommt diese Soziation der *Deschampsia caespitosa*-Wiese sehr nahe. Sämtliche Siedlungen treten auf feuchter, kalkarmer Unterlage und stets in der Nähe fliessenden Wassers auf. Durch den letzterwähnten Umstand (vielleicht in Zusammenhang mit anderen Faktoren) dürfte ein etwas grösserer Nährstoff- und auch Sauerstoffgehalt des Bodens als auf der *Deschampsia caespitosa*-Wiese bedingt sein.

Die Hauptmasse der Vegetation bilden *Deschampsia caespitosa* und *Ranunculus acris*, beide völlig konstant und ohne Ausnahme reichlich auftretend. Der Deckungsgrad der erstgenannten Art liegt zumeist bei 40—50 %, seltener bei 60—70 %; *Ranunculus* deckt im allgemeinen 60—70 %. Art des Wachstums und Aussehens von *Deschampsia* sind ganz wie auf der *Deschampsia caespitosa*-Wiese; *Ranunculus* ist ohne Ausnahme reichlich fertil.

Die übrige Kräuter- und Gräservegetation trägt ein sehr ähnliches Gepräge wie auf der *Deschampsia caespitosa*-Wiese: dieselbe dominierende Stellung der anspruchslosen oligotrophen Arten, dasselbe Fehlen der kalkholden und die Reichlichkeit der hydrophilen Arten zeichnet auch diese Soziation aus. Zu bemerken ist jedoch, dass die mesophilen, fruchtbareren Boden beanspruchenden Arten auf der *Deschampsia caespitosa*—*Ranunculus acris*-Wiese reichlicher sind als auf der *Deschampsia caespitosa*-Wiese; so scheint folgenden Arten eine grössere Bedeutung zuzukommen: *Anthoxanthum*, *Calamagrostis purpurea*, *Trollius*, *Alchemilla glomerulans*, *Viola biflora*, *Angelica archangelica*, *Solidago* und *Taraxacum croceum*. Die meisten dieser Arten sind zwar steril, aber grosswüchsiger und grossblättriger als auf der *Deschampsia caespitosa*-Wiese; dasselbe trifft auch für andere mesophile Arten zu: *Ranunculus acris*, *Caltha*, *Filipendula ulmaria*, *Petasites frigidus* u.a.

In bezug auf die Zwergsträucher und Weidensträucher gilt dasselbe wie auf der *Deschampsia caespitosa*-Wiese. Auch die Bodenschicht ist recht

Tab. 27. *Deschampsia caespitosa*—*Ranunculus acris*-Wiese.

	1	2	3	1	2	3	K ₁								
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	—	5	5+	—	—	—	7	7	10	15	15	10	7	10	67
<i>Phleum alpinum</i>	—	4	3	—	—	—	3	3	4	2	—	3	—	—	42
<i>Calamagrostis purpurea</i>	3+	4	3	—	—	3	2	5	—	3	2	5	3	—	58
<i>Deschampsia caespitosa</i>	7	6+	7-	70	70	70	70	60	40	30	50	20	50	50	100
<i>Festuca rubra</i>	3	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>Nardus stricta</i>	—	3-	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Carex Lachenalii</i>	—	3-	3	—	—	—	—	—	—	4	—	—	2	—	17
<i>C. brunescens</i>	—	3-	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	8
<i>C. caespitosa</i>	—	5-	4+	—	—	—	2	10	15	3	3	—	10	7	58
<i>C. magellanica</i>	—	3	—	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	17
<i>Luzula campestris</i>	—	—	3+	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	2	25
<i>Equisetum arvense</i>	3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>E. pratense</i>	3	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>Rumex domesticus</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>R. acetosa</i>	—	3-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polygonum viviparum</i>	4-	4-	4	15	5	—	5	—	—	2	10	5	5	5	67
<i>Callia palustris</i>	5+	4+	4+	5	10	7	10	5	3	3	2	3	3	5	100
<i>Trollius europaeus</i>	3-	4+	4	—	—	—	—	3	2	3	2	10	7	—	67
<i>Ranunculus acris</i>	7-	7+	7+	60	60	50	50	70	70	70	70	60	60	60	100
<i>R. repens</i>	—	3-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cardamine pratensis</i>	3-	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>Parnassia palustris</i>	3-	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>Filipendula ulmaria</i>	4+	3-	4	3	—	4	5	—	—	—	2	2	3	4	67
<i>Alchemilla acutidens</i> }	—	3	5	—	—	—	—	1	—	—	2	5	2	4	50
<i>A. glomerulans</i> }	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Viola epipsila</i>	4+	—	—	7	—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	25
<i>V. biflora</i>	4	4	4+	3	—	—	—	7	3	5	3	3	5	5	75
<i>Epilobium palustre</i>	3+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>Angelica archangelica</i>	3+	3	4-	1	—	—	—	—	—	—	—	4	1	3	33
<i>Solidago virgaurea</i>	—	3+	3	—	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	42
<i>Gnaphalium norvegicum</i>	—	—	3+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	25
<i>Petasites frigidus</i>	—	5-	4	—	—	—	—	4	3	4	4	2	3	5	58
<i>Taraxacum croceum</i>	3-	4+	4-	3	—	—	—	5	5	4	3	7	7	7	75
<i>Hieracium</i> sp.	—	—	3-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>Salix glauca</i>	3-	—	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>S. phyticifolia</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gesamtreichl. d. Moose	7	7+	7+	60	60	60	60	80	80	80	80	80	80	80	—
<i>Dicranum scoparium</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bryum Duvalii</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>B. ventricosum</i>	—	w	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mnium affine</i>	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>M. pseudopunctatum</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Philonotis tomentella</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Campylopus stellatum</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	r	r	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>D. revolvens</i>	—	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>D. exannulatus</i>	z	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Calliergon sarmentosum</i>	z	w	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. giganteum</i>	—	z	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhytidiadelphus calvescens</i>	—	w	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hypnum arcuatum</i>	—	w	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polytrichum alpinum</i>	—	z	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sphagnum platyphyllum</i>	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hepaticae</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Anzahl der Gefässpflanzen auf:

25 m²1 m²{M = 22.0
{V = 20—23{M = 12.9
{V = 7—17

ähnlich, doch ist auch hier das Auftreten einiger fruchtbareren (und sauerstoffreicheren) Boden beanspruchenden Arten zu verzeichnen: *Bryum ventricosum*, *Calliergon giganteum*, *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Hypnum arcuatum* u.a.

Infolge seines reichlichen Auftretens und seiner Fertilität beherrscht

Ranunculus zur Blütezeit — diese dauert von Anfang Juni bis Ende August — die Physiognomie der Siedlungen fast ausschliesslich; die Wiese leuchtet schon von weitem schön goldgelb. Ist *Deschampsia caespitosa* reichlich und grosswüchsig, so wird durch sie den Siedlungen ein hellgrüner Farbton verliehen. Die Bedeutung der übrigen Arten ist belanglos.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 27):

16. VII. 1929. Dorf Pummanki. Kleine Siedlung an einem Bachlauf im Tale des Flusses Pummanginjoki westlich vom Gehöft Hagman.
22. VII. 1929. Pummanki, Kuivatunturi. Recht grosse Siedlung an einem Bachlauf in der Talschlucht Syväkuru unweit der oberen Grenze des Birkengebietes. Der Boden ist sehr steinig, insbesondere zu beiden Seiten des Bachlaufes. Hie und da kleine Tümpel mit *Petasites frigidus*.
22. VII. 1929. Pummanki, Kuivatunturi. Eine ziemlich grosse Siedlung etwas weiter unten an demselben Bachlauf inmitten Weidengebüsch auf dem gegen den Bach geneigten Abhang.

In Elvenes in Finnmarken ist Verfasser subarktischen Wiesen begegnet, die mit den *Deschampsia caespitosa*—*Ranunculus acris*-Wiesen übereinstimmen. Verwandte silvine Gesellschaften beschreiben H u l t (1881, Nr. 46, 48) aus Kittilä und Kolari in Kemi Lapland sowie N i k o l s k i j und I s o t o v (1936, S. 383—384) aus der Parandovo-Rugosero-Gegend in Russisch-Karelien.

Thalictrum alpinum-Wiese.

Die oben beschriebenen feuchten Echtwiesen haben sämtlich subarktische Soziationen dargestellt, die nur in Ausnahmefällen in der baumlosen arktischen Region gefunden werden. Ganz umgekehrt verhält sich die im folgenden zu besprechende *Thalictrum alpinum*-Wiese.

In dem kalkreichen Gebiet, das sich von den Fjelden Isotunturi und Kelloviidentunturi über das Dorf Kervanto hin bis nach Klupuniemi und zur Talschlucht Kivenkuru erstreckt, sind die zu dieser Soziation gehörigen Siedlungen recht häufig. Auf Muotkankannas wird die Wiese an mehreren Stellen und weiterhin (oft jedoch nur als Siedlungsfragmente) auf dem Fjelde Kiviaidantunturi, an den Steilfelsen Lintupahta und auf den Fjeldhängen südlich vom Dorfe Maattivuono angetroffen. Der Hauptteil der Siedlungen tritt in den unteren Teilen der arktischen Region auf, in feuchten Senken und Talschluchten mit Weidengebüsch. Seltener begegnet man der Wiese in seichteren Senken mitten in der Tundraheide oder an Bachläufen. Ein Teil der Siedlungen befindet sich ganz an der Grenze

oder zuweilen sogar im Bereich der Birkenregion; solche subarktischen Siedlungen hat Verfasser am Rande des Moores Reejetinjäkä in Keravanto (Vegetationsaufnahme 5, Tab. 28—29) sowie auf der Wiese Iso-lantto in Muotkanperä gesehen.

Hinsichtlich ihrer ökologischen Anforderungen schliesst sich die Wiese ohne Zweifel am nächsten der arktischen *Polygonum viviparum*-Wiese an; oft werden Siedlungen dieser beiden Soziationen nebeneinander angetroffen, und Übergangsformen sind allgemein (vgl. S. 115—117). Die Wiese erfordert guten Schneeschutz im Winter und tritt daher nie an exponierteren, weniger windgeschützten Stellen auf. Der Schnee verschwindet in den meisten Siedlungen jedoch schon zeitig im Frühling, nur in einigen Fällen (Vegetationsaufnahmen 11—12 und vor allem 13—14, Tab. 28—29) dürfte die Schneeschmelze erst etwas später eintreten. Der Standboden ist stets relativ fruchtbar (die Humusschicht zumeist beträchtlich), kalkreich und während der ganzen Vegetationsperiode, insbesondere aber zur Zeit der Schneeschmelze, sehr feucht; die Feuchtigkeit ist, auch wenn sie in den verschiedenen Siedlungen erheblich variiert, stets höher als auf der arktischen *Polygonum viviparum*-Wiese. Hierin ist auch offenbar der wichtigste ökologische Unterschied dieser beiden Soziationen zu suchen.

Die floristische Zusammensetzung der Vegetation ist trotz des grossen Artenreichtums ausserordentlich konstant. Nennenswertere Unterschiede werden offenbar in erster Linie durch die Schwankungen in der Feuchtigkeit der Unterlage bedingt.

Die mit grösster Dominanz auftretende Art der Siedlungen ist ohne Ausnahme *Thalictrum alpinum*; der Deckungsgrad dieser Art beträgt im allgemeinen 50—70 %, selten mehr oder auch weniger. Die Art ist gewöhnlich grösstenteils steril, und ihre kleinen, zierlichen, glänzend-dunkelgrünen Blätter bilden über der Mooschicht einen dichten Teppich. In sämtlichen oder fast allen Siedlungen konstant auf 1 m² sind neben *Thalictrum* folgende Arten: *Carex vaginata*, *C. capillaris*, *Selaginella*, *Polygonum viviparum*, *Trollius*, *Alchemilla vulgaris*, *Viola biflora*, *Bartsia* und *Saussurea*. Die Deckungsgrade erreichen indessen gewöhnlich bei weitem nicht die Werte von *Thalictrum*: *Carex vaginata* zumeist 7—15 %, selten 25 % oder 20—30 %; *C. capillaris* meist 15—30 %, selten 2—7 % oder 30—50 %; *Selaginella* 1—5 %, selten 7—20 %; *Polygonum* 7—15 %, selten 2—5 % oder 20—40 %, in Ausnahmefällen sogar 60—70 %; *Trollius* meist 5—10 %, selten 2—5 % oder 10—20 %; *Alchemilla* 2—7 %, selten 7—15 %; *Viola* meist 5—10 %, selten 2—5 % oder 10—15 %; *Bartsia* meist 2—7 %, selten 7—10 %; *Saussurea* meist 7—20 %, selten 2—7 % oder 20—30 %.

In den meisten bis fast allen Siedlungen vorkommend sind ausser den

obengenannten noch folgende Arten: *Deschampsia caespitosa*, *D. flexuosa*, *Festuca ovina*, *Carex atrata*, *Luzula spicata*, *Equisetum pratense*, *Parnassia*, *Potentilla Crantzii*, *Filipendula ulmaria*, *Geranium silvaticum*, *Pyrola rotundifolia*, *Euphrasia latifolia*, *Rhinanthus groenlandicus*, *Campanula rotundifolia* und *Solidago*. Von diesen ist *Parnassia* in den meisten, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca*, *Potentilla*, *Pyrola* und *Solidago* in vielen, die übrigen nur in einigen wenigen Siedlungen Quadratmeterkonstante. Die Deckungsgrade liegen bei sämtlichen niedrig. Die *Deschampsia*-Arten und *Festuca* decken zumeist 3—7 %, seltener 10—15 %, *Luzula* ziemlich konstant 1—2 %, *Parnassia*, *Filipendula*, *Rhinanthus* und *Campanula* 1—4 %, die übrigen meist 1—5 %, seltener 7—10 %. Von den selteneren Arten seien noch erwähnt: *Festuca rubra*, *Luzula campestris*, *Equisetum variegatum*, *Geum rivale*, *Astragalus alpinus*, *Pinguicula vulgaris*, *P. alpina*, *Cirsium heterophyllum*, *Taraxacum croceum* und *Tofieldia*. Sie treten nie oder nur selten als Quadratmeterkonstanten auf; die Deckungsgrade liegen im allgemeinen niedrig (1—5 %, selten 5—10 %).

Die Zwergstrauchvegetation ist in den meisten Siedlungen bedeutend reichlicher als auf den subarktischen feuchten Echwiesen. So findet man in den meisten Siedlungen *Betula nana* und *Empetrum*, in vielen ausserdem *Vaccinium uliginosum*. Diese Arten treten jedoch verhältnismässig selten als Quadratmeterkonstante auf, und die Deckungsgrade erreichen meist nicht höhere Werte (1—5 %); allerdings sind bei den zwei letztgenannten Arten gelegentlich Deckungsgrade von sogar 10—20 % notiert worden. Von den niedrigen Weidenbüschen ist *Salix myrsinites* verhältnismässig häufig, *S. glauca* und *S. lanata* dagegen seltener.

Die Bodenschicht bildet stets eine zusammenhängende dichte Decke. Die wichtigsten Arten sind *Campyllum stellatum* und *Drepanocladus uncinatus*, die ziemlich konstant und mehr oder weniger reichlich auftreten. Ausserdem zu erwähnen sind folgende Arten, die in vielen bis den meisten Siedlungen in variierender Reichlichkeit vorkommen: *Fissidens osmundoides*, *Oncophorus virens* (und *O. Wahlenbergii*), *Bryum ventricosum*, *Mnium orthorrhynchum* (und *M. spinosum*). Selten, jedoch in einigen Siedlungen zu den dominierenden Arten gehörend sind *Ditrichum flexicaule*, *Distichium montanum*, *Hylocomium proliferum* und *H. pyrenaicum*.

Der Hauptteil des Artenbestandes und vor allem seine wichtigsten Komponenten sind mehr oder weniger mesophile Arten, die eine frische oder schwach feuchte Unterlage bevorzugen. Charakteristisch für die Soziation ist es offenbar, dass sowohl die deutlich xerophilen als auch die deutlich hydrophilen Arten von verhältnismässig geringer Bedeutung sind.

Tab. 29. *Thalictrum alpinum*-Wiese (Forts.).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Fissidens osmundoides</i>	z	w	w	w	w	w	w	w	w	z	—	—	w	w	—
<i>Ditrichum flexicaule</i>	—	—	r	—	—	—	w	r	—	—	—	—	z	w	r
<i>Distichum montanum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	w	—
<i>Dichodontium pellucidum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dicranoweisia crispula</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	w	—	—	—
<i>Oncophorus Wahlenbergii</i>	w	—	z	—	z	z	w	—	w	—	r	—	—	w	—
<i>O. virens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dicranum scoparium</i>	w	—	—	—	—	—	—	w	—	w	—	—	—	—	—
<i>Tortella fragilis</i>	—	—	—	—	—	—	—	w	—	—	—	z	—	—	—
<i>Pohlia cruda</i>	—	—	w	—	—	—	—	w	—	w	—	—	—	—	—
<i>P. sp.</i>	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bryum ventricosum</i>	w	—	—	z	—	z	w	z	—	w	r	z	—	z	w
<i>B. sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—
<i>Mnium orthorrhynchum</i>	—	—	w	—	—	—	—	r	w	w	z	—	r	—	—
<i>M. spinosum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	z
<i>M. rostratum</i>	—	—	—	—	—	—	—	z	—	—	—	—	—	—	—
<i>M. cuspidatum</i>	—	—	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>M. medium</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	z	—	—
<i>M. affine</i>	w	—	—	z	—	w	w	—	w	—	—	—	—	—	—
<i>M. Seligeri</i>	—	—	—	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>M. stellare</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	w	—	—	—	—
<i>M. pseudopunctatum</i>	—	—	—	—	—	w	w	—	w	—	—	z	—	—	—
<i>M. cinclidioides</i>	—	—	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Meesea trichodes</i>	—	—	—	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Paludella squarrosa</i>	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bartramia ityphylla</i>	—	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—	w	—	—	—
<i>Philonotis tomeniella</i>	w	—	—	—	—	—	w	—	—	—	z	—	—	—	—
<i>Climacium dendroides</i>	w	—	—	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Campylium stellatum</i>	z	z	z	r	—	r	z	z	z	r	z	r	r	r	z
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	z	—	r	z	r	r	z	r	z	r	r	r	z	r	z
<i>Camptothecium trichoides</i>	w	w	—	—	—	—	z	—	—	w	—	—	—	—	—
<i>Brachythecium salebrosum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	w	—	w	—	—	—	—
<i>B. turgidum</i>	z	—	w	—	—	—	—	—	—	—	w	—	—	—	—
<i>B. sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	w	—	—	—	—
<i>Hypnum pratense</i>	w	—	—	—	—	w	—	—	—	—	w	—	—	—	—
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	—	—	—	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>R. squarrosus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	z	—	—	—	—	—	—
<i>Hylocomium proliferum</i>	r	—	—	—	—	w	r	—	z	z	—	—	—	—	—
<i>H. pyrenaicum</i>	r	r	—	—	—	—	—	—	z	r	—	—	—	—	—
<i>Polytrichum alpinum</i>	—	—	w	w	w	—	—	—	—	w	—	—	—	w	—
<i>Sphagnum Warnstorffii</i>	—	—	—	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Marchantia polymorpha</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—
<i>Hepaticae aliae</i>	w	—	—	w	w	w	—	—	w	z	w	w	z	z	—
<i>Peltigera aphthosa</i>	—	—	—	—	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Einige Siedlungen (Vegetationsaufnahmen 11, 13 und 14, Tab. 28—29) unterscheiden sich von den übrigen dadurch, dass in ihnen *Salix reticulata* konstant und ziemlich reichlich auftritt (Deckung 10—30 %); sie nähern sich hierdurch der im Gebiete vorkommenden moosreichen *Salix reticulata*-Tundra. Wodurch die Reichlichkeit dieser zierlichen Zwergstrauchart in den fraglichen Siedlungen hervorgerufen wird, lässt sich nicht mit Sicherheit sagen; möglich ist aber, dass sie mit der etwas später als sonst eintretenden Befreiung der Siedlungen vom Schnee in Zusammenhang zu bringen ist (in den Siedlungen 13 und 14 ist auch *Oxyria* Quadratmeterkonstante!). — Die Siedlung Nr. 15 ist xerophiler als gewöhnlich und weicht

von den übrigen dadurch ab, dass *Antennaria* einigermaßen reichlicher als *Thalictrum* auftritt.

Die Feldschicht der *Thalictrum*-Wiese ist ziemlich deutlich zweiteilig. Die ganz an der Oberfläche der Moosdecke liegende (etwa 1—5 cm hohe) untere Feldschicht wird von *Selaginella*, *Silene acaulis*, *Thalictrum alpinum*, *Viola biflora*, den *Pinguicula*-Arten und den sterilen Blattrossetten von *Antennaria* gebildet; die obere Feldschicht umfasst die Mehrzahl der häufigsten und am reichlichsten auftretenden Pflanzenarten der Wiese. Ihre Höhe variiert etwas in den verschiedenen Siedlungen und ist am grössten auf frischer, fruchtbarer Unterlage (solche sind z.B. die beiden analysierten subarktischen Siedlungen). Zumeist ist diese Schicht fast zusammenhängend und 15—20 cm hoch; keine der Arten tritt gegenüber den anderen entschiedener dominierend auf, sondern alle stehen im allgemeinen gleichmässig über die Fläche verteilt, miteinander in horizontaler Richtung abwechselnd. In einigen Fällen (Vegetationsaufnahmen 5 und 11) ist die Vegetation recht kümmerlich und niedrig (grösstenteils unter 10 cm); die beiden Schichten sind dann so lückenhaft, dass die Moosdecke auf beträchtlichen Flächen zum Vorschein kommt. Die obere Feldschicht wird nur von einem Teil der *Deschampsia caespitosa*-Halme, einigen *Geranium silvaticum*-Individuen und einigen seltenen Arten (*Eriophorum polystachyum*, *Carex polygama* *alpina, *Juncus arcticus*, *Pedicularis sceptrum carolinum* u.a.) überragt.

Auf die Physiognomie der Wiese wirkt *Thalictrum* infolge seiner Kleinheit in keiner Weise ein. Den Siedlungen verleihen eine eigentümlich bunte, in verschiedenen Abtönungen des Grüns leuchtende Gesamtfärbung zahlreiche, zum überwiegenden Teil sterile mesophile Kräuter und Gräser. Dieser grüne Grundton wird durch die verschiedenfarbigen Blüten mehrerer fertilen Arten belebt: durch die weissen von *Polygonum viviparum*, *Parnassia* und *Pyrola rotundifolia*, die blauen von *Euphrasia latifolia* und *Campanula rotundifolia*, die roten von *Dianthus superbus* und *Bartsia* und die gelben von *Trollius*, *Ranunculus acris*, *Potentilla Crantzii* und *Rhinanthus groenlandicus*. In vielen Fällen erinnern die Siedlungen, besonders die subarktischen, stark an die *Deschampsia caespitosa*—*Polygonum viviparum*-Wiese.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 28—29):

1. 8. VIII. 1930. Kervanto, Isotunturi. Recht grosse Siedlung an offener Stelle inmitten von *Salix glauca*—*S. lanata*-Gebüsch nicht weit vom See Isomukanjärvi.
2. 8. VIII. 1930. Kervanto, Isotunturi. Grosse Siedlung auf feuchtem Abhang mit Weidengebüsch an der Nordseite des Moores Reejetinjäkä.

3. 11. VII. 1930. Kervanto, Pikkutunturi. Recht kleine Siedlung in einer Tundra-senke am Südabhang des Fjeldes unweit des Gehöftes Ränä.
4. 10. VIII. 1929. Kervanto, Isotunturi. Recht grosse Siedlung an offener Stelle mit Weidengebüsch am Südabhang des Fjeldes unweit des Gehöftes Heiskanen.
5. 10. VIII. 1929. Kervanto, Isotunturi. Ziemlich kleine Siedlung auf demselben Fjeldabhang wie die vorhergehende aber ganz am Rande des Moores Reejetinjänkä. Subarktisch.
6. 9. VIII. 1930. Dorf Kervanto. Ausgedehnte Siedlung in einer Senke auf dem Fjeld-rücken östlich vom Gehöft Takkinen.
7. 11. VII. 1930. Dorf Kervanto. Recht grosse Siedlung auf demselben Fjeldrücken wie die vorhergehende, zwischen der Heidetundra und einem in einer Senke liegenden Braunmoor.
8. 3. VIII. 1930. Kervanto, Santamukka. Recht grosse Siedlung in einer flachen Tun-draniederung zwischen dem Dorfe Kervanto und der Bucht Santamukka.
9. 8. VIII. 1929. Kervanto, Santamukka. Grosse Siedlung am Flusse Joenperänjoki nicht weit von der Flussmündung. Auf dem Sande nur dünner Humus. Die Wiese wird im Frühling wahrscheinlich von schwachem Hochwasser berührt. Subarktisch.
10. 6. VIII. 1930. Kervanto, Santamukka. Recht kleine Siedlung am Fusse des Fjeld-rückens Viittaharju nicht weit vom Flusse Kivenkurunjoki.
11. 5. VIII. 1930. Vaitolahti, Isotunturi. Verhältnismässig kleine Siedlung in einer Senke am Fusse einer kleinen Halde auf dem gegen die Bucht Isolahti geneigten Hang.
12. 5. VIII. 1930. Vaitolahti, Isotunturi. Recht kleine Siedlung in einer mit Birken bewachsenen Senke der moosreichen *Dryas octopetala*-Tundra unweit der vorherge-henden Siedlung.
13. 20. VII. 1930. Pummanki, Lintupahtaa. Recht kleine Siedlung an einer schroffen Steilhalde nicht weit von den »Säulen«.
14. 5. VIII. 1929. Maattivuono, Mustatunturi (an der Festlandküste, nicht auf der Fischerhalbinsel). Kleine Siedlung in der Bachravine einer Talschlucht am west-lichen Fjeldhang.
15. 13. VIII. 1930. Dorf Kervanto. Kleine Siedlung auf trockener, dicht mit Weiden bewachsener Uferböschung östlich vom Hirsivaara.

In Vaitolahti hat Regel (1928, Nr. 1089, 1094) Siedlungen analysiert, die offenbar zu der obigen Soziation gehören. Den *Thalictrum alpinum*-Wiesen der Fischerhalbinsel sich eng anschliessende alpine Gesellschaften beschreiben: Söyrinki (1938, S. 41—42; »*Thalictrum alpinum*-*Potentilla Crantzii*-Wiese») von den Petsamofjelden, Häyrén (1916, S. 85) aus Hindö in Vesterålen, Samuelsson (1916, S. 64—65; »*Thalictrum alpinum*-Wiese») aus Finse im inneren Hardanger sowie Resvoll-Holmsen (1914, Tab. IX 3, Tab. XI 8 und 1920, Tab. 17, Nr. 3, Tab. 18, Nr. 1, S. 151) aus Foldalen, Tolgen¹, Opdal und Sikkilsdalen im kontinentalen Südnorwegen.²

¹ Die Wiese ist subalpin.

² Offenbar umfassen die von Kalliola (1932, S. 64—66; 1939, S. 132—137) von den Petsamofjelden angeführten Gesellschaften, »*Trollius-Selaginella-Polygonum vivi-*

Verwandte Gesellschaften scheinen auch auf Island (vgl. Hansen 1930, Tab. 15 A, Nr. 1, 3 und Tab. 23. A, Nr. 6—10) und Grönland (vgl. Böcher 1933 b, Tab. 8, Nr. 11 und Tab. 10, Nr. 19) vorzukommen.

Ranunculus acris-Wiese.

Nur in der Region des Spätschnees vorkommende Soziation, die ökologisch, zum Teil auch floristisch, Berührungspunkte mit der früher beschriebenen, subarktischen *Ranunculus acris*—*Deschampsia caespitosa*-Wiese aufweist. Die hierher gehörigen Siedlungen kommen fast ausnahmslos auf geneigtem Gelände vor, oft in kleinen Ravinen und Wasserrinnen, die insbesondere zu Beginn, oft aber auch durch die ganze Vegetationsperiode hindurch vom Schmelzwasser feucht gehalten werden. Der Feuchtigkeitgrad der Unterlage ist deshalb stets beträchtlich und das Wasser fast ohne Ausnahme fliessend.

Ein Teil der Siedlungen tritt zusammen mit artenarmen *Deschampsia flexuosa*- und *Salix herbacea*-Siedlungen auf mageren Schneeböden auf; sie werden im allgemeinen verhältnismässig spät vom Schnee befreit und sind in allen Teilen der Fischerhalbinsel häufig. Diese Siedlungen bilden eine *Salix herbacea*-Variante, die ein deutlich oligotrophes Gepräge trägt. Die sowohl hinsichtlich ihrer Reichlichkeit als auch physiognomisch am stärksten dominierende Art ist *Ranunculus acris*. Der Deckungsgrad liegt im allgemeinen bei 30—50 %, selten höher; die Sprosshöhe schwankt zwischen 15 und 30 cm. Der Hahnenfuss blüht stets reichlich und verleiht den Siedlungen eine klare goldgelbe Färbung. Weitere völlig konstante Arten sind *Deschampsia flexuosa* (Deckungsgrad 10—20 %), *Polygonum viviparum* (10—30 %) und *Salix herbacea* (20—40 %). Mehr oder weniger häufig sind des weiteren folgende Arten: *Phleum alpinum*, *Calamagrostis purpurea*, *Deschampsia caespitosa*, *Carex Lachenalii*, *C. rigida*, *Rhodiola*, *Sibbaldia*, *Alchemilla vulgaris*, *Viola biflora* und *Taraxacum croceum*. Die Deckungsgrade sind im allgemeinen niedrig; nur *Carex rigida* (in Ausnahmefällen auch die anderen Arten) kann höhere Werte aufweisen. Die Bodenschicht ist stets reich entwickelt, mit *Drepanocladus uncinatus* als Hauptart, daneben mehr oder weniger reichlich *Polytrichum alpinum*.

parum-Wiese und »*Polygonum viviparum*-*Thalictrum alpinum*-Soziation« z. T. hierher gehörende Siedlungen. Vgl. auch die von Samuelsson (1917, S. 196 und Tab. 21, f) aus Dalarne beschriebene alpine »*Carex capillaris*-Wiese« sowie eine von Birger (1908, S. 85—86) aus Härjedalen angeführte silvine *Polygonum viviparum*-reiche Siedlungen.

Tab. 30. *Ranunculus acris*-Wiese, *Salix herbacea*-Variante.

	1	2	3	4	1				2			
<i>Phleum alpinum</i>	4+	—	—	4	—	1	3	2	—	—	—	—
<i>Calamagrostis purpurea</i>	3-	6-	—	—	—	1	—	—	20	20	15	15
<i>Deschampsia caespitosa</i>	4+	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>D. flexuosa</i>	6	6-	7	6+	10	20	20	20	10	10	7	15
<i>Festuca rubra</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Carex Lachenalii</i>	3	4	—	4	—	—	2	—	3	4	—	—
<i>C. rigida</i>	6	6-	—	—	30	10	10	20	20	15	15	15
<i>C. saxatilis</i>	3	4-	—	—	—	1	—	—	3	4	—	—
<i>Juncus biglumis</i>	3-	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Equisetum pratense</i>	3-	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Oxyria digyna</i>	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polygonum viviparum</i>	6	6	6-	6-	30	30	30	30	20	15	15	20
<i>Cerastium lapponicum</i>	4	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
<i>Ranunculus acris</i>	7	7	7	7-	50	50	50	40	50	40	30	50
<i>Rhodiola rosea</i>	3	3+	—	3	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Comarum palustre</i>	4	3	—	—	2	—	2	2	—	—	3	—
<i>Sibbaldia procumbens</i>	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Alchemilla acutidens</i>)	3	—	3	4	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. glomerulans</i>)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Viola biflora</i>	—	—	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Epilobium anagallidifolium</i>	3-	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Veronica alpina</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Taraxacum croceum</i>	5	5	5-	—	10	3	2	4	5	7	—	4
<i>Salix herbacea</i>	7-	6+	6	7-	30	40	40	30	30	30	40	5
Gesamtreichlichk. d. Moose ..	7	7	7	7	70	70	70	70	70	70	70	70
» der Flechten ..	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Oncophorus virens</i>	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bryum ventricosum</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>B. sp.</i>	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	r	r	r	r	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Calliergon sarmentosum</i>	w	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Brachythecium reflexum</i>	—	—	r	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polytrichum alpinum</i>	z	z	z	z	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hepaticae</i>	z	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cetraria hiascens</i>	—	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Anzahl der Gefässpflanzen auf:

$$\begin{aligned} & 25 \text{ m}^2 \\ (M) &= 13.8 \\ (V) &= 11-19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 1 \text{ m}^2 \\ (M) &= 9.0 \\ (V) &= 7-11 \end{aligned}$$

Kalkholde Arten (*Carex saxatilis*, *Juncus biglumis*, *Oxyria* u.a.) kommen nur selten und dann stets in vereinzelt Exemplaren vor; die eigentlichen Kalkpflanzen fehlen völlig. Späte Schneebedeckung vertragende Arten (*Deschampsia flexuosa*, *Carex Lachenalii*, *C. rigida*, *Oxyria*, *Cerastium lapponicum*, *Rhodiola*, *Sibbaldia*, *Epilobium anagallidifolium*, *Veronica alpina*, *Taraxacum croceum* u.a.) findet man reichlich, des weiteren oft einige mehr oder weniger hydrophile Arten (*Carex saxatilis*, *Caltha*, *Comarum*, *Epilobium Hornemannii*, *Bryum ventricosum*, *Drepanocladus exanulatus*, *Calliergon sarmentosum* u.a.).

Vegetationsaufnahmen (Tab. 30):

- 1.—2. 28. VII. 1928. Pummanki, Kiviaidantunturi. Teile einer grossen Siedlung in einer Talschlucht im Osthang des Fjeldes.

3. 6. VIII. 1928. Kervanto, Santamukka. Kleine streifenförmige Siedlung im östlichen Schluchttal des Flusses Santamukanjoki, im unteren Teil der südlichen Talwand.
4. 31. VII. 1928. Pummanki, Kuivatunturi. Kleine Siedlung in einer Schmelzwasser-
rinne im Nordosthang des Fjeldes, unterhalb eines *Salix herbacea*-Schneebodens.

Als Hauptvariante der Soziation ist die an ziemlich nährstoff- und kalkreiche Stellen gebundene *Rumex acetosa*—*Viola biflora*-Variante zu betrachten. Sie ist selten, nur auf einigen Steilfelsen (vor allem Lintupahtaata und Kiviaidanpahtaata) sowie Flusshalden angetroffen worden; die meisten Siedlungen apert früher als diejenigen der *Salix herbacea*-Variante aus. Reichlichkeit und Aussehen von *Ranunculus* sind ganz dieselben wie bei der letzterwähnten Variante. Ausser dieser Art treten noch folgende als Quadratmeterkonstanten auf: *Deschampsia flexuosa* (Deckungsgrad 2—7%), *Rumex acetosa* (4—7%, selten 20—30%), *Polygonum viviparum* (1—7%, selten 10—15%), *Viola biflora* (2—7%, selten 10—20%), *Taraxacum croceum* (1—5%, selten 5—10%), meist ausserdem noch *Anthoxanthum* und *Oxyria* (beide 3—7%). Mehr oder weniger häufig sind weiterhin *Phleum alpinum*, *Poa alpina*, *Equisetum arvense*, *Epilobium anagallidifolium*, *Angelica archangelica*, *Veronica alpina* und *Solidago*. In der Bodenschicht dominieren dieselben Arten wie bei der vorigen Variante; neben ihnen kommt den *Brachythecium*-Arten (*B. latifolium*, *B. reflexum* u.a.) oft eine erhebliche Bedeutung zu.

Die mesophilen Arten spielen eine wichtigere Rolle als in der *Salix herbacea*-Variante (man vergleiche in dieser Hinsicht z.B. *Rumex acetosa*, *Viola biflora*, *Angelica archangelica*, *Solidago* u.a.) und auch kalkholde Arten (*Poa alpina*, *Oxyria*, *Ranunculus pygmaeus*, *Potentilla Crantzii*, *Epilobium latiflorum*, *Achillea millefolium*, *Saussurea* u.a.), dazwischen auch vereinzelt kalkstete Arten (*Arabis alpina*, die *Saxifraga*-Arten u.a.) sind hier reichlicher als in der genannten Variante zu finden. Dagegen sind die eine späte Schneebedeckung vertragende Arten schwächer vertreten (u.a. fehlen *Salix herbacea* und *Sibbaldia*).

Vegetationsaufnahmen (Tab. 31):

1. 20. VII. 1930. Pummanki, Lintupahtaata. Recht grosse Siedlung in einer Schmelzwasser-
rinne im Steilabhang, vom südlichen Teil der Steilfelsen meerwärts.
2. 25. VII. 1930. Dorf Pummanki. Kleine Siedlung an einer spät ausapernden Stelle mit nördlicher Expositon auf der Uferböschung des Flusses Pummanginjoki, unweit seiner Mündung.
3. 29. VII. 1930. Pummanki, Kiviaidanpahtaata. Lange, schmale Siedlung in einer Schmelzwasser-
rinne im oberen Teil der Halde, nicht weit vom Nordende der Steilfelsen.

soziation»), aus Jotunheimen (Resvoll-Holmsen 1920, S. 115). Selbst hat Verfasser ähnliche Wiesen ausser in Petsamo auch auf dem Fjelde Ounastunturi in Kemi Lappland beobachtet. Alle diese Gesellschaften sind nahe verwandt und können wohl als eine einzige kollektive Soziation aufgefasst werden (Nordhagen 1936, S. 50, hat den Namen »*Ranunculus acris-Taraxacum croceum*-Soziation» vorgeschlagen).

Hochstaudenwiesen.

Die Gruppe umfasst die üppigsten Wiesensoziationen der Fischerhalbinsel. Die Feldschicht 50—170 cm hoch, völlig geschlossen und mehr oder weniger deutlich in eine obere und eine untere Feldschicht geteilt. Auf den günstigsten Standorten treten in der oberen Feldschicht mehrere Dominanten auf; sie wechseln miteinander horizontal ab und bilden vertikal mehrere Teilschichten. Je ungünstiger sich die Standortfaktoren (Nährstoff- und Kalkgehalt, Feuchtigkeitsgrad, Zeitpunkt der Schneeschmelze usw.) gestalten, desto geringer wird die Zahl der Teilschichten und der Dominanten, bis schliesslich nur noch eine Art dominiert und zugleich die obere Feldschicht allein bildet. Die Entwicklung der unteren Feldschicht hängt in erster Linie von dem Betrage der durch die obere Feldschicht herbeigeführten Beschattung ab; sie ist entweder nur fleckenweise ausgebildet oder mehr oder weniger lückenhaft. Zumeist gibt es in dieser Schicht keine deutlich über die anderen dominierende Art. Die Bodenschicht ist stets ohne physiognomische Bedeutung, in der Regel nur in kleinen Flecken vertreten und kann auch völlig fehlen.

In der oberen Feldschicht dominieren hochwüchsige, mehr oder weniger gross- und dünnblättrige mesophile oder hygrophile, einen frischen oder frischen bis feuchten Standboden bevorzugende Gräser und Kräuter: *Milium*, *Calamagrostis purpurea*, *Deschampsia caespitosa*, *Dryopteris austriaca*, *Athyrium Filix femina*, *A. alpestre*, *Urtica dioeca*, *Rumex acetosa*, *Melandrium dioecum*, *Trollius*, *Ranunculus acris*, *Filipendula ulmaria*, *Alchemilla acutidens*, *A. glomerulans*, *Geranium silvaticum*, *Chaerophyllum*, *Angelica archangelica*, *Myosotis silvatica*, *Valeriana excelsa*, *Cirsium heterophyllum*, *Mulgedium alpinum*. Unter den mehr oder weniger xeromorph gebauten Komponenten spielt nur *Chamaenerium* eine erwähnenswerte Rolle, alle übrigen (*Poa nemoralis*, *Elymus*, *Tanacetum*) sind selten und immer nur spärlich vorhanden.

Die Hauptmasse der unteren Feldschicht bilden mehr oder weniger kleinwüchsige, eine frische Unterlage bevorzugende mesophile Gräser

und Kräuter zusammen mit xerophil-mesophilen Arten, die eine verhältnismässig weite Feuchtigkeitsamplitude besitzen; feuchtigkeitsliebende Arten sind (mit Ausnahme von *Stellaria nemorum*) von geringer, ausgesprochene Trockenheitsindikatoren fast ohne Bedeutung. Die wichtigsten Komponenten sind: *Deschampsia flexuosa*, *Stellaria nemorum*, *Polygonum viviparum*, *Viola biflora*, *Cornus suecica*, *Trientalis*, *Adoxa*, *Taraxacum croceum*; von den selteneren Arten seien noch folgende erwähnt: *Anthoxanthum*, *Phleum alpinum*, *Poa alpigena*, *Poa alpina*, *Festuca rubra*, *Carex brunnescens*, *Dryopteris Phegopteris*, *D. Linnaeana*, *Equisetum arvense*, *E. pratense*, *Rhodiola*, *Rubus chamaemorus*, *R. saxatilis*, *Geum*, *Vicia cracca*, *Gnaphalium norvegicum*, *Saussurea*. Von den Zwergsträuchern ist *Vaccinium myrtillus*, von den Weidensträuchern *Salix glauca* dann und wann spärlich vorhanden. Die Durchschnittszahl der Gefässpflanzen beträgt 16.1 auf 25 m², 11.0 auf 1 m².

In der Bodenschicht fehlen die Flechten völlig. Der Laubmoosbestand umfasst vorzugsweise zarte, dünnblättrige, Beschattung vertragende Arten, die eine frische Unterlage bevorzugen (*Bryum capillare*, *Rhodobryum*, *Mnium Blyttii*, *M. cuspidatum*, *M. punctatum*, *Bartramia ityphylla*, *Pseudoleskea filamentosa*, *Brachythecium erythrorrhizon*, *B. albicans*, *B. salebrosum*, *B. latifolium*, *B. Starkei*, *B. reflexum*, *B. velutinum*, *Plagiothecium* spp., *Rhytidadelphus squarrosus*) oder eine ziemlich weite Feuchtigkeitsamplitude aufweisen (*Mnium orthorrhynchum*, *M. spinosum*, *M. affine*, *Drepanocladus uncinatus*, *Polytrichum alpinum*). Feuchtigkeitsliebende Arten (*Mniobryum albicans*, *Bryum Duvalii*, *B. ventricosum*, *Philonotis tomentella*, *Campylium stellatum*, *Hypnum arcuatum*) spielen nicht selten eine bedeutende Rolle, die trockene Standorte bevorzugenden Arten dagegen fehlen so gut wie ganz. Bei der überwiegenden Mehrzahl der Siedlungen tritt *Brachythecium reflexum* als Bodenschichtdominante auf.

Alle Hochstaudenwiesen erfordern zu ihrem Gedeihen einen mehr oder weniger nährstoffreichen und frischen, die meisten ausserdem einen kalkreichen Standboden.

In der subarktischen Region sind die Hochstaudenwiesen ziemlich selten. In den Birkenwäldungen sind an Stellen, die für das Gedeihen der Baumvegetation ungünstig sind (auf steilen sowie quellreichen, sehr nassen Hängen, Bachufern usw.), auch im Naturzustand, grössere oder kleinere Lichtungen anzutreffen und, soweit die übrigen Standortfaktoren günstig sind, oft von Hochstaudenwiesen eingenommen. In vielen Fällen sind solche Lichtungen durch Menschenhand erweitert worden; dagegen scheint es seltener vorzukommen, dass eine subarktische Hochstaudenwiese in ihrer Gesamtheit durch Rodung verursacht wäre.

Das eigentliche Verbreitungsgebiet der Hochstaudenwiesen ist jedoch die baumlose arktische Region. Hier wie in der Region des Spätschnees sind sie natürlich vollkommen spontan. Die typischsten Siedlungen findet man auf steilen, sonnigen und warmen Hängen, vor allem auf den Schutthalden der für die Fischerhalbinsel so charakteristischen Klintbildungen, und zwar an Stellen, wo die winterliche Schneedecke gut ist, die Schneeschmelze aber schon früh eintritt und der Vegetation dadurch Gelegenheit gegeben ist, sich schon zeitig zu entfalten. Seltener trifft man Hochstaudenwiesen in Tundrasenken sowie an Bach- und Flussläufen an.

In der Region des Spätschnees kommt den Hochstaudenwiesen nur geringe Bedeutung zu und die dort anzutreffenden Soziationen weichen in einigen Beziehungen von den typischen Hochstaudenwiesen ab. Extreme Schneeböden entbehren dieser Wiesen völlig.

Die Hochstaudenwiesen in dem oben gefassten Sinne entsprechen ungefähr der von Tengwall (1920, S. 355—360) u.a. skandinavischen Forschern aufgestellten gleichnamigen Gruppe.

Die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Hochstaudenwiesen lassen sich in zwei Gruppen einteilen: 1. Eutrophe Hochstaudenwiesen; 2. Oligotrophe Hochstaudenwiesen.

Eutrophe Hochstaudenwiesen.

Die Vegetation trägt ein deutlich eutrophes Gepräge. Folgende Arten spielen in den Soziationen dieser Untergruppe eine viel grössere Rolle als auf den oligotrophen Hochstaudenwiesen oder fehlen in den letztgenannten Gesellschaften völlig: *Milium effusum*, *Deschampsia caespitosa*, *Poa nemoralis*, *P. alpina*, *Festuca rubra*, *Equisetum arvense*, *E. pratense*, *Polygonum viviparum*, *Stellaria nemorum*, *Melandrium dioecum*, *Ranunculus acris*, *Filipendula ulmaria*, die *Alchemilla*-Arten, *Vicia cracca*, *Geranium silvaticum*, *Viola biflora*, *Chaerophyllum silvestre*, *Angelica archangelica*, *Myosotis silvatica*, *Valeriana excelsa*, *Adoxa*, *Tanacetum*, *Saussurea*, *Cirsium heterophyllum* und *Taraxacum croceum*; es sind vorzugsweise mehr oder weniger anspruchsvolle Gräser und Kräuter. Ganz entgegengesetztes Verhalten zeigen folgende Arten: *Deschampsia flexuosa*, *Carex brunnescens*, *Dryopteris Phegopteris*, *D. Linnaeana*, *D. austriaca*, *Athyrium Filix femina*, *A. alpestre*, *Rubus chamaemorus*, *Cornus suecica*, *Trientalis*, *Solidago*, *Mulgedium alpinum* und *Vaccinium myrtillus*; es sind vorzugsweise recht anspruchslose, z.T. sogar oligotrophe Arten. Hinsichtlich der Zusammensetzung der Bodenschicht lassen sich offenbar entsprechende Unterschiede zwischen den Untergruppen fest-

stellen, doch sind die meisten Arten selten und dadurch das statistische Material zu knapp, um einen eingehenden Vergleich zu gestatten. Die Durchschnittszahl der Gefässpflanzen beträgt 18.1 auf 25 m², 12.0 auf 1 m².

Alle Soziationen dieser Untergruppe fordern eine kalkhaltige, nährstoffreiche Unterlage. In bezug auf die Bodenfeuchtigkeit und den Zeitpunkt der Schneeschmelze verhalten sich die verschiedenen Wiesensoziationen verschieden.

Chaerophyllum silvestre—*Angelica archangelica*-Wiese.

Von allen Hochstaudenwiesen des Untersuchungsgebietes macht die *Chaerophyllum silvestre*—*Angelica archangelica*-Wiese die grössten Ansprüche sowohl auf den Nährstoff- und Kalkgehalt als auch auf die Feuchtigkeit der Unterlage; oft zirkuliert das Wasser auf den Standorten noch spät im Sommer. Die Siedlungen werden immer früh schneefrei. Die typischsten Siedlungen (Vegetationsaufnahmen 1—4, Tab. 32) sind auf den kalkreichen, leicht verwitterten Klintfelsen der Halbinsel Pummanginniemi (Kiviaidan pahta, Lintupahta, Haikarapahta) zu finden; die Siedlungen bedecken auf diesen Steilfelsen stellenweise weite Flächen. Seltener (Vegetationsaufnahmen 6—7) begegnet man *Chaerophyllum silvestre*—*Angelica archangelica*-Wiesen auf Hängen, die aus härteren Sandsteinarten bestehen (z.B. auf den Steilfelsen Snävepahta). Auf den Inseln Heinäsaaret kommen stellenweise recht ausgedehnte Siedlungen dieser Soziation in den allerfruchtbarsten Senken und auf schwach geneigten Hängen vor (Vegetationsaufnahme 5). Hier wie auf den Klintfelsen Haikarapahta dürfte auf die Üppigkeit der Vegetation zum Teil die durch Vögel verursachte Düngung eingewirkt haben.

In der oberen Feldschicht dominieren gleichzeitig mehrere Arten, die in den verschiedenen Teilen der Siedlungen mit variierender Reichlichkeit auftreten und mehrere übereinander gelegene und ineinander übergehende Teilschichten bilden. Die durch die gegenseitige Konkurrenz der Arten bedingte sowohl horizontal als vertikal abwechselnde Anordnung der Vegetationskomponenten kommt bei dieser Soziation deutlicher zum Ausdruck als bei irgendeiner anderen Wiesensoziation des Gebietes. Keine von den Teilschichten ist zusammenhängend, vielmehr fehlt hier die eine, und dort eine andere Teilschicht; auf einem Quadratmeter erscheint oft nur eine der Schichten in voller Ausbildung.

Die wichtigste unter den Dominanten der oberen Feldschicht ist *Chaerophyllum silvestre*, das fast ohne Ausnahme auf jedem Quadratmeter zu finden ist. Sein Deckungsgrad ist meist 20—50 %; Werte unter 10 %

Vegetationsaufnahmen (Tab. 32):

- 1.—2. 19. VII. 1930. Pummanki, südlicher Teil der Steilfelsen Lintupahta. Zwei üppige, recht dicht beieinander stehende Siedlungen an der steilen Klinthalde. Insbesondere Siedlung 2 erreicht eine beträchtliche Ausdehnung. Der Boden ist von losem Schiefergestein bedeckt, die Humusschicht ist ziemlich dünn und feucht.
- 3.—4. 29. VII. 1930. Pummanki, mittlerer Teil der Steilfelsen Kiviaidanpahta. Ausgedehnte, üppige Siedlungen an der steilen Klinthalde. Das von der Klintwand unablässlich herabrinne Wasser hält den Boden feucht. Der Schnee bleibt länger als in den Siedlungen der Lintupahta erhalten.
5. 11. VII. 1928. Insel Iso Heinäsaari. Grosse Siedlung in einer fruchtbaren Tundrasenke im südlichen Teil der Insel, nicht weit von der grossen Vogelkolonie. Die Humusschicht ist dick und feucht.
- 6.—7. 17. VII. 1929. Pummanki, Snäävepahta. Grosse Siedlungen an steiler, geröllbedeckter Halde. Der Standboden ist feucht, stellenweise infolge rinnenden Wassers sogar nass, verhältnismässig humusarm und magerer als in den vorigen Siedlungen. Die Siedlungen werden schon früh von der winterlichen Schneedecke befreit.

Bei H ä y r é n (1926, S. 36) findet sich eine kurze Erwähnung der auf der Insel Iso Heinäsaari vorkommenden *Chaerophyllum silvestre*—*Angelica archangelica*-Wiesen. Ähnliche Wiesen scheinen, nach Angaben D a h l s (1934, S. 178, 221) zu schliessen, auch auf den Vogelinseln in Finnmarken vorzukommen. Ferner sei erwähnt, dass T e n g w a l l (1920, S. 357, Fig. 42) in seiner Vegetationsmonographie des Sarek-Gebietes die Abbildung einer »*Anthriscus silvestris*-reichen Hochstaudenwiese« wiedergibt, leider aber keine nähere Vegetationsanalyse hinzufügt.

Geranium silvaticum-Wiese.

Geranium silvaticum-Wiese ist der wichtigste der zahlreichen Hochstaudenwiesensoziationen. Sie ist auf dem südlichen Teil der Fischerhalbinsel ziemlich allgemein verbreitet, dagegen auf dem nördlichen Teil (wenigstens auf der finnischen Seite) selten; nordwärts vom Tal des Flusses Santamukanjoki hat Verfasser keine einzige Siedlung angetroffen. Von der *Geranium silvaticum*-Wiese können im Untersuchungsgebiet drei Varianten unterschieden werden, die jedoch alle nahe verwandt sind.

Die typischsten *Geranium silvaticum*-Siedlungen der Fischerhalbinsel kommen in der arktischen Region an steilen, sonnigen Schutthalden der Steilfelsen vor (Vegetationsaufnahmen 1—5, Tab. 33); insbesondere an den Schieferhalden der Steilfelsen Lintupahta und Kiviaidanpahta sowie in Pirttiniemi und Stenpahta, nördlich vom Dorfe Maattivuono trifft man prächtige, grosse Siedlungen an. Die Unterlage ist in dieser *Poa nemoralis*—*Chamaenerium angustifolium*-Variante trockener als auf der *Chaerophyllum silvestre*—*Angelica archangelica*-Wiese; ebenso dürften die Ansprüche auf Nährstoff- und Kalkgehalt geringer sein als diejenigen der letztgenannten Soziation. Stets werden die Siedlungen früh vom Schnee befreit. Die Humusschicht ist oft schlecht entwickelt und dünn.

In der oberen Feldschicht treten zwei dominierende Arten, *Trollius* und *Geranium silvaticum*, auf. Beide sind völlig konstant; *Geranium* deckt zumeist 50—70 %, selten weniger, *Trollius* 40—50 %, seltener 30—40 % oder 50—60 %. Unter den übrigen Arten dieser Schicht sind die wichtigsten: *Rumex acetosa*, *Ranunculus acris*, *Filipendula ulmaria*, *Alchemilla vulgaris* (*A. glomerulans* reichlicher vorkommend als *A. acutidens*), *Chamaenerium*, *Chaerophyllum* und *Angelica archangelica*. Von diesen sind *Rumex*, *Ranunculus* und *Alchemilla* fast stets, die anderen oft in den Siedlungen Quadratmeterkonstante. Die Deckungsgrade bleiben im allgemeinen recht niedrig (2—7 %); in einigen Siedlungen kann jedoch die eine, in anderen Siedlungen wiederum die andere Art höhere Deckungsgrade (10—20 %) erreichen. An selteneren Kräutern seien erwähnt: *Myosotis silvatica*, *Valeriana excelsa* und *Solidago*. Der Anteil der Gräser an der Zusammensetzung der oberen Feldschicht ist erheblich geringer als derjenige der Kräuter. Die wichtigste Art ist *Poa nemoralis*, die oft konstant, jedoch nur verhältnismässig schwach deckend auftritt. In einzelnen Siedlungen können ausserdem *Milium* und besonders *Calamagrostis purpurea* eine recht grosse Bedeutung erreichen.

Die untere Feldschicht ist besser entwickelt als auf der *Chaerophyllum silvestre*—*Angelica archangelica*-Wiese. Sie umfasst eine beträchtliche Anzahl kleiner Gräser und insbesondere Kräuter; die meisten haben jedoch nur eine geringe Bedeutung. Die einzige konstant auf 1 m² auftretende Art ist *Viola biflora*; ihr Deckungsgrad beträgt meistenteils 5—10 %, selten mehr oder auch weniger. Von den übrigen Arten sind die wichtigsten *Poa alpigena*, *Festuca rubra*, *Polygonum viviparum*, *Stellaria nemorum*, *Rubus saxatilis*, *Vicia cracca* und *Adoxa moschatellina*.

Die Bodenschicht ist nie zusammenhängend, sondern mehr oder weniger licht und oft in der Hauptsache nur auf Steinen zu finden. Als vorherrschende Art tritt stets *Brachythecium reflexum* auf; *Mnium orthorrhynchum* kommt oft eine recht grosse Bedeutung zu, in einigen Siedlungen auch *Pseudoleskea filamentosa*.

Die Feldschicht ist viel weniger üppig als in der *Chaerophyllum silvestre*—*Angelica archangelica*-Wiese. Die Sprosshöhe der beiden Dominanten der oberen Feldschicht beläuft sich nur auf 60—80 cm. Über dieses Niveau

erheben sich die spärlichen fertilen Individuen von *Milium*, *Calamagrostis*, *Chaerophyllum*, *Angelica* und *Chamaenerium*. Das hygrophile Arzenelement der *Chaerophyllum silvestre*—*Angelica archangelica*-Wiese hat hier eine viel geringere Bedeutung. Dafür kommt in den *Geranium silvaticum*-Siedlungen eine Anzahl mehr oder weniger xerophiler Formen vor, obwohl die meisten nur spärlich zu finden sind.

Die Physiognomie der Siedlungen wird fast ausschliesslich von *Geranium* und *Trollius* bestimmt. Im Vorsommer, wenn die Trollblume blüht, leuchtet die Wiese goldgelb und tiefgrün; tritt der Hahnenfuss reichlich auf, so tragen seine Blüten zur Verstärkung der durch *Trollius* hervorgerufenen Wirkung bei. Anfang Juli kommt dann *Geranium* mit Hunderten von Blüten an die Reihe, und nun bietet die Wiese ihren schönsten Anblick. Dicht nebeneinander leuchten die schönen Troddeln der Trollblume sowie die grossen, dunkelvioletten offenen Glocken des Storchschnabels und rufen mit dem dunkelgrünen Laub als Hintergrund ein entzückendes, die Augen schier blendendes Bild hervor. Mitte oder Ende Juli (der Zeitpunkt wechselt in den verschiedenen Jahren und auf verschiedenen Standorten) fallen die Blütenblätter der Trollblume ab, und nun verleiht *Geranium* allein den Siedlungen seine violette Färbung. Schliesslich blüht auch *Geranium* Mitte August aus, und von nun an herrscht auf der Wiese nur noch ein monotones Grün. Je später es aber gegen den Herbst geht, desto deutlicher bekommen die Blätter des Storchschnabels einen bunten, rötlich-grünen Farbton.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 33):

1. 14. VII. 1929. Pummanki, Snäëvepahtaat. Grosse Siedlung an der Klinthalde am Ufer des vom Weiher Niittylampi her kommenden Baches. Sehr steinige Geröllböden.
2. 20. VII. 1920. Pummanki, mittlerer Teil der Steilfelsen Lintupahtaat. Ausgedehnte Siedlung an einer Tonschieferhalde. Unterhalb der Siedlung arktische *Alchemilla acutidens*-Wiese.
3. 20. VII. 1930. Pummanki, Nordende der Steilfelsen Lintupahtaat. Sehr grosse Siedlung im oberen Teil der Halde unweit der »Säulen«; unterhalb ihrer eine Übergangsform zur arktischen *Alchemilla acutidens*-Wiese.
4. 19. VII. 1930. Pummanki, südlicher Teil der Steilfelsen Lintupahtaat. Kleine Siedlung an steiler Halde; der Boden von losem Schiefergestein bedeckt.
5. 16. VII. 1928. Maattivuono, Pirttiniemi. Recht grosse Siedlung an steiler Halde mit südlicher Exposition; der Boden steinig, verhältnismässig trocken und humusarm.

Ausser auf Schutthalden findet man die *Geranium silvaticum*-Wiese in der arktischen Region recht allgemein in den fruchtbarsten, oft mit Weiden bewachsenen Senken der Tundra (Vegetationsaufnahmen 6—8, Tab. 33)

sowie in Form langer streifenförmiger Siedlungen an Bachufern (Vegetationsaufnahmen 9—11). Die Unterlage ist fast immer frischer, wahrscheinlich aber zugleich etwas weniger kalkreich als bei den Haldensiedlungen. Die Humusschicht ist immer gut ausgebildet, zumeist über 20 cm dick.

Diese Siedlungen können zu einer reinen *Geranium silvaticum*-Variante zusammengefasst werden. Die Vegetation ist in allem Hauptsächlichen derjenigen der vorhergehenden Variante ähnlich; jedoch lassen sich auch erhebliche Unterschiede wahrnehmen. In der oberen Feldschicht dominiert *Geranium* viel überzeugender; der Deckungsgrad liegt im allgemeinen bei 70—80%. *Trollius* ist dagegen von geringerer Bedeutung. Die Art tritt nicht einmal in allen Siedlungen konstant auf und erreicht gewöhnlich nur niedrige Deckungsgrade (5—20%, selten 20—40%). Von den übrigen Arten fehlen *Poa nemoralis*, *Chamaenerium*, *Angelica*, *Myosotis* und *Valeriana* in den meisten Siedlungen völlig; auch die Bedeutung von *Filipendula*, *Alchemilla* und *Chaerophyllum* ist geringer. Dagegen tritt *Calamagrostis purpurea* einigermaßen häufiger auf. In der unteren Feldschicht fehlen *Rubus saxatilis*, *Vicia cracca* und *Adoxa* zumeist völlig; statt dessen kommt *Cirsium heterophyllum* oft eine recht grosse Bedeutung zu.

Die Zahl sowohl der Gefässpflanzen als auch der Moose ist bei der *Poa nemoralis*—*Chamaenerium angustifolium*-Variante gewöhnlich grösser als bei der reinen *Geranium silvaticum*-Variante. (Die Zahl der Gefässpflanzen im Mittel auf 25 m² in jener 23.s, in dieser nur 17.s.) Dieser grössere Artenreichtum kann vielleicht zum Teil auf den etwas höheren Kalkgehalt des Bodens auf den Standorten der ersterwähnten Variante zurückgeführt werden. Als wichtigere Ursache dürfte jedoch gelten, dass die Vegetation an den steilen Halden, wo die Unterlage nicht ganz fest ist, keine Gelegenheit hat, sich so dicht auszubilden wie in den Senken und an den Bachläufen. In der lichtereren Pflanzendecke bieten sich auch den biotisch schwächeren Arten, vor allem den kleinen Gräsern und Kräutern sowie den Moosen, günstigere Lebensbedingungen. Physiognomisch haben die Siedlungen der reinen *Geranium silvaticum*-Variante ein monotoneres Gepräge, was natürlich mit der geringeren Bedeutung von *Trollius* und anderen Grossarten im Zusammenhang steht.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 33):

6. 30. VII. 1930. Pummanki, Snäëvepahtaat. Grosse, üppige Siedlung in einer weidenbewachsenen Tundrasenke auf einem gegen das Meer schwach geneigten Abhang am Fusse der Klinthalde.

7. 19. VII. 1930. Pummanki, Südende der Steilfelsen Lintupahtaat. Grosse Siedlung in einer feuchten Vertiefung am Fusse der Klinthalde.
8. 11. VII. 1928. Insel Iso Heinäsaari. Mässig grosse Siedlung in einer Tundrasenke im südöstlichen Teil der Insel, nicht weit von einer Vogelkolonie. Auf Kiesboden nur einige cm Humus.
9. 22. VII. 1929. Pummanki, Kuivatunturi. Recht grosse Siedlung an einem Bachlauf in der Talschlucht Syväkuru an der Grenze zum Birkengebiet.
10. 13. VII. 1928. Maattivuono, Jerneaivi (III). Lange streifenförmige Siedlung an einem Bachlauf nicht weit vom Scheitel des Fjeldes.
11. 21. VII. 1929. Pummanki, Kiviaidantunturi. Recht grosse Siedlung an einem Bachlauf auf einem steilen Abhang an der Grenze zum Birkengebiet, NW vom See Snäävejärvi.

Die dritte Variante kann als die *Alchemilla vulgaris*-Variante bezeichnet werden. Sie ist selten und tritt in subarktischen Birkenwaldlichtungen, vor allem an üppigen Bachläufen auf. Die Standortverhältnisse dürften zur Hauptsache mit denjenigen der reinen *Geranium silvaticum*-Variante übereinstimmen. Auch floristisch schliesst sich die *Alchemilla vulgaris*-Variante jener eng an, unterscheidet sich aber in folgenden Beziehungen. Das Verhältnis zwischen *Trollius* und *Geranium* ist dasselbe wie bei der *Poa nemoralis*—*Chamaenerium angustifolium*-Variante. *Alchemilla vulgaris* (hier beinahe ausschliesslich *A. glomerulans*) tritt als dritte Dominante der Feldschicht auf (Deckungsgrad 30—50 %). *Cirsium heterophyllum* ist eine noch wichtigere Komponente als in der reinen *Geranium silvaticum*-Variante.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 33):

12. 27. VII. 1929. Pummanki, Kiviaidantunturi. Recht grosse Siedlung an einem frühlingsfeuchten Bachlauf auf der Wiese Rinnekenttä, im oberen Teil des Birkengebietes.
13. 1. VIII. 1927. Pummanki, Pikku-Outa. Breite streifenförmige Siedlung in einer Bachravine am westlichen Hang des Schluchttales nicht weit von der Mündung des Nebenflusses.

Die jetzt in Frage stehende Soziation wird von Häyrén (1927, S. 8—11) für die finnische und von Regel (1928, Nr. 965, 1023) für die russische Seite der Fischerhalbinsel erwähnt. Mehr oder weniger nahverwandte Gesellschaften beschreiben: Regel (1927, Nr. 491) aus Ponoj, Kalliola (1932, S. 63—64¹) und Söyrinki (1938, S. 40¹) aus dem Binnenlande von Petsamo, Hult (1898, S. 144—145) aus Utsjoki, Kalliola (1939, S. 106—112²) aus verschiedenen Teilen von Finnisch-Lapp-

¹ »*Geranium silvaticum*-*Trollius*-Wiese.» ² »*Trollius*-*Geranium*-Soziation»

land, Fries (1913, S. 112—113¹) aus Torne Lappland, Tengwall (1920, S. 356—357²) aus dem Sarek-Gebiet, Samuelsson (1917, S. 115, 141, 196, Tab. 21, h¹) aus Dalarne, Smith (1920, S. 43—44, vgl. auch S. 70—71, 75—76³) aus Jämtland und Härjedalen, Nordhagen (1928, S. 344—349⁴) aus dem Sylene-Gebiet, Samuelsson (1916, S. 62—63¹) aus Finse sowie Resvoll-Holmsen (1920, Tab. 6, S. 113, 115⁵) aus Jotunheimen, Tolgen und Sikkilsdalen.

Die meisten dieser Gesellschaften stellen echte Hochstaudenwiesen der subalpin-alpinen (subarktisch-arktischen) Stufe dar. Die von Kalliola, Söyrinki und Nordhagen sowie einige von Resvoll-Holmsen (1920, Tab. 6, S. 113) angeführten Wiesen sind etwas abweichend. Die obere Feldschicht ist niedriger, nicht völlig geschlossen, die untere Feldschicht, z.T. auch die Bodenschicht infolgedessen besser entwickelt. Fremde, feuchtigkeitsliebende (Nordhagen, Kalliola, Söyrinki) und späte Schneebedeckung vertragende (Nordhagen) Arten kommen vor. Hansén (1930, S. 118, Tab. 25, A, Nr. 2—4, Fig. 25⁶) hat in Island Siedlungen analysiert, die sich den von Nordhagen beschriebenen eng anschliessen.

Geranium silvaticum—*Deschampsia caespitosa*-Wiese.

Eine rein subarktische Wiesensoziation, deren Siedlungen immer durch Rodung entstanden sind. Man findet diese Siedlungen zusammen mit subarktischen Echtwiesen auf Flächen im Bereich der Birkenregion, und zwar in den allerfruchtbarsten Rinnen und Senken.

Die vorherrschenden Arten der oberen Feldschicht sind *Deschampsia caespitosa*, *Trollius*, *Alchemilla vulgaris* (auch hier hauptsächlich *A. glomerulans*) und *Geranium silvaticum*, alle stets auf 1 m² konstant. Die Deckungsgrade liegen in der Regel hoch: *Deschampsia* deckt zumeist 20—50 %, *Trollius* und *Alchemilla* 30—50 % sowie *Geranium* 50—60 %. Von den übrigen Arten dieser Schicht sind die wichtigsten *Rumex acetosa*, *Ranunculus acris* und *Cirsium heterophyllum*, die in den meisten Siedlungen als Quadratmeterkonstanten auftreten; die Deckungsgrade belaufen sich gewöhnlich auf 5—20 %. Von den selteneren Komponenten seien erwähnt *Filipendula ulmaria*, *Angelica archangelica* und *Solidago*, die im allgemeinen nur schwach decken, von denen aber besonders die zwei erstgenannten zuweilen recht reichlich auftreten können.

¹ »*Geranium silvaticum*-Wiese.» ² »*Geranium*-Variante» der »kräuterreichen Hochstaudenwiese.« ³ »*Cirsium*-*Geranium*-äng.» ⁴ »*Deschampsia caespitosa*-*Geranium silvaticum*-Ass.» ⁵ »*Geranium silvaticum*-urtemark.» ⁶ »*Geranium silvaticum*-Belt.»

Tab. 34. *Geranium silvaticum*—*Deschampsia caespitosa*-Wiese.

	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	K ₁
<i>Phleum alpinum</i>	—	—	3+	—	—	—	—	—	—	—	10
<i>Calamagrostis purpurea</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
<i>Deschampsia caespitosa</i>	7	6	7	5	6	40	30	50	40	30	150
<i>D. flexuosa</i>	—	—	—	4	3	—	—	—	—	—	20
<i>Poa nemoralis</i>	3	—	—	—	—	—	—	3	—	—	5
<i>Festuca rubra</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	1	—	5
<i>Dryopteris Phegopteris</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Athyrium Filix femina</i>	5	—	—	—	—	5	—	7	3	—	15
<i>Equisetum arvense</i>	—	—	5	5	6	—	—	—	—	—	55
<i>E. pratense</i>	—	—	—	6	5	—	—	—	—	—	40
<i>E. silvaticum</i>	—	—	—	—	5+	—	—	—	—	—	20
<i>Rumex acetosa</i>	—	6	5+	6	4	—	—	—	—	—	65
<i>Polygonum viviparum</i>	3	5	4	5	5+	—	2	4	5	3	75
<i>Trollius europaeus</i>	7	7	7	7	7	30	30	30	30	50	100
<i>Ranunculus acris</i>	4	5	6	6	4	—	—	—	—	—	70
<i>Geum rivale</i>	5	4	—	—	—	7	7	3	3	—	30
<i>Filipendula ulmaria</i>	7	—	—	3	—	15	30	30	40	—	25
<i>Alchemilla acutidens</i>	6	7	7	6	7	7	30	10	10	50	100
<i>A. glomerulans</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Astragalus alpinus</i>	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	15
<i>Geranium silvaticum</i>	7	7	7	7	7	40	30	30	30	70	100
<i>Viola biflora</i>	6	6	6	7	7	7	10	10	15	10	95
<i>Chaerophyllum silvestre</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Angelica archangelica</i>	5	—	4	—	5+	7	2	4	5	—	45
<i>Trientalis europaea</i>	4	—	—	—	—	1	—	—	—	—	10
<i>Myosotis silvatica</i>	—	—	3	—	3	—	—	—	—	1	10
<i>Solidago virgaurea</i>	5	—	—	4	5	2	—	—	—	—	45
<i>Saussurea alpina</i>	3+	—	—	—	—	2	—	—	—	—	5
<i>Cirsium heterophyllum</i>	6	5	—	6	5+	20	10	10	20	5	80
<i>Mulgedium alpinum</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Taraxacum croceum</i>	4	—	—	3	5	—	—	—	—	—	—
<i>Hieracium sp.</i>	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
Gesamtreichlichk. d. Moose	6	6	6	7	7	20	20	10	10	15	40
<i>Mniobryum albicans</i>	—	—	—	—	W	—	—	—	—	—	—
<i>Bryum ventricosum</i>	—	—	—	—	W	—	—	—	—	—	—
<i>B. capillare</i>	—	—	Z	—	W	—	—	—	—	—	—
<i>Mnium orthorrhynchum</i>	—	—	—	—	W	—	—	—	—	—	—
<i>M. cuspidatum</i>	—	—	—	Z	W	—	—	—	—	—	—
<i>Pseudoleskea filamentosa</i>	—	—	—	—	W	—	—	—	—	—	—
<i>Brachythecium Starkei</i>	—	—	—	—	W	—	—	—	—	—	—
<i>B. reflexum</i>	r	r	r	r	r	M = 16.6	V = 11—21	M = 12.8	V = 9—17	—	—
<i>Plagiothecium spp.</i>	—	—	—	—	W	—	—	—	—	—	—
<i>Rhytidadelphus calvescens</i>	—	—	—	—	W	—	—	—	—	—	—
<i>Polytrichum alpinum</i>	—	—	—	—	W	—	—	—	—	—	—
<i>Hepaticae</i>	—	—	—	—	Z	—	—	—	—	—	—

Die wichtigsten Arten der verhältnismässig gut entwickelten unteren Feldschicht sind *Polygonum viviparum* und *Viola biflora*; jene ist oft, diese stets auf 1 m² konstant. *Polygonum* deckt im allgemeinen 1—5 %, *Viola* zumeist 10—20 %, beide aber können zuweilen auch höhere Deckungsgrade erreichen (*Viola* sogar 40—60 %). *Equisetum arvense* und *E. pratense* kommen oft reichlich vor, von den selteneren Arten verdient noch *Taraxacum croceum* erwähnt zu werden. — Die Bodenschicht besteht fast ausschliesslich aus *Brachythecium reflexum*. Alle übrigen Arten sind selten. Wie aus dem oben Angeführten hervorgeht, steht die Vegetation der

Geranium silvaticum—*Deschampsia caespitosa*-Wiese derjenigen der *Geranium silvaticum*-Wiese, und zwar deren *Alchemilla vulgaris*-Variante, nahe. Der wichtigste Unterschied ist das konstante und meistens reichliche Auftreten von *Deschampsia caespitosa*. Als weitere, weniger bedeutende Unterschiede sei die Seltenheit solcher Arten wie *Milium*, *Calamagrostis purpurea*, *Filipendula ulmaria* und *Chaerophyllum* sowie die oft viel grössere Bedeutung kleinwüchsiger Komponenten wie *Polygonum viviparum*, *Viola biflora* und *Taraxacum croceum* erwähnt. Auch physiognomisch erinnert die *Geranium silvaticum*—*Deschampsia caespitosa*-Wiese in hohem Masse an die obengenannte Variante, doch macht die Vegetation einen weniger üppigen Eindruck.

Geranium silvaticum—*Deschampsia caespitosa*-Wiese bildet das anspruchsvollste und üppigste Glied in der kontinuierlichen subarktischen Wiesenfolge: subarktische *Festuca ovina*-Wiese (17.0; 10.4) → subarktische *Polygonum viviparum*-Wiese (20.8; 14.1) → *Alchemilla vulgaris*—*Trollius europaeus*-Wiese (24.4; 15.5) → *Geranium silvaticum*—*Deschampsia caespitosa*-Wiese (16.6; 12.8). Nach den Soziationsnamen ist (in Klammern) die Durchschnittszahl der Gefässpflanzen auf 25 m² bzw. auf 1 m² in den verschiedenen Soziationen wiedergegeben. Wie ersichtlich, sind die Zahlen in der dürftigsten Soziation am niedrigsten, steigen dann fortlaufend, um in der üppigsten Gesellschaft wieder zu sinken. Der letztgenannte Umstand findet seine Erklärung offenbar darin, dass die unteren Vegetationsschichten auf der *Geranium silvaticum*—*Deschampsia caespitosa*-Wiese infolge der üppigen Ausbildung der herrschenden oberen Feldschicht mehr oder weniger schlecht entwickelt sind und nur verhältnismässig wenige konkurrenzfähige Arten aufweisen.

In der arktischen Region kann man eine analoge Soziationsserie aufstellen: arktische *Festuca ovina*-Wiese (21.4; 13.3) → arktische *Polygonum viviparum*-Wiese (27.1; 18.4) → *Alchemilla acutidens*-Wiese (31.0; 20.0) → *Geranium silvaticum*-Wiese (20.3; 13.9) → *Chaerophyllum silvestre*—*Angelica archangelica*-Wiese (14.9; 9.5). Vergleicht man die Durchschnittszahlen der Gefässpflanzen auf 25 m² bzw. 1 m² (wieder in Klammern nach den Soziationsnamen), kann man dieselbe Erscheinung wie in der subarktischen Region feststellen. Auch hier zeigen die üppigsten Glieder der Serie ein Sinken der Durchschnittszahlen.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 34):

1. 2. VIII. 1930. Pummanki, Muotkanperä. Üppige Siedlung am Flusse unterhalb der Klinthalde, nördlich von der Mündung des Flusses Päiväjoki. Ringsumher Birkenhaine, auf der Wiese einige vermodernde Birkenstämme.

2. 22. VII. 1928. Pummanki, Pikku-Outa. Recht kleine Siedlung am ziemlich steilen Ostuferhang des Flusses.
3. 20. VII. 1928. Pummanki, Pikku-Outa. Recht grosse Siedlung in einer streifenförmigen Blösse des Birkenwaldes in der Nähe der Flussmündung und des Meeresufers.
4. 20. VII. 1928. Pummanki, Pikku-Outa. Recht grosse Siedlung in einer Senke am Fusse einer Halde im Schluchttal.
5. 20. VII. 1928. Pummanki, Pikku-Outa. Recht kleine Siedlung auf ebener Flussuferwiese am nördlichen Ende des Schluchttales. Wird vielleicht im Frühling leicht überschwemmt.

Von der russischen Seite der Fischerhalbinsel und aus dem Tal des Flusses Petsamonjoki führt Regel (1928, Nr. 935, 986, 1126, 1129, 1131) Hochstaudenwiesen an, die mit den oben beschriebenen übereinstimmen. Selbst hat Verfasser ähnliche Wiesen in Komagvaer und Kromvik auf der Varanger-Halbinsel beobachtet. Berührungspunkte mit der fraglichen Soziation bietet auch eine von Hult (1881, Nr. 44) in Kittilä, in der Nadelwaldregion von Kemi Lappland analysierte *Geranium silvaticum*-reiche Siedlung.

Veratrum lobelianum-Wiese.

Ganz nebenbei seien hier einige Hochstaudenwiesensiedlungen besprochen, in denen *Veratrum lobelianum* als dominierende Hauptart auftritt. *Veratrum* kommt im Untersuchungsgebiet ausser am NE-Abhang des Fjeldes Haminatunturi nur auf der Landenge von Muotkanperä vor.

Tab. 35. *Veratrum lobelianum*-Wiese.

	1					1					
	1	1	10	10		1	1	10	10		
<i>Calamagrostis purpurea</i> ..	5+	4	4	10	10	<i>Salix phylicifolia</i>	3+	—	—	—	—
<i>Deschampsia caespitosa</i> ..	4	—	3	4	—	Gesamtreichlichk. d. Moose	7	60	60	60	60
<i>Poa nemoralis</i>	5+	2	10	10	4	<i>Bryum ventricosum</i>	z	—	—	—	—
<i>Trollius europaeus</i>	4	—	—	3	4	<i>Mnium affine</i>	z	—	—	—	—
<i>Geum rivale</i>	4	—	2	3	—	<i>Campylopus stellatum</i>	w	—	—	—	—
<i>Filipendula ulmaria</i>	6-	4	7	10	10	<i>Drepanocladus uncinatus</i> ..	r	—	—	—	—
<i>Geranium silvaticum</i>	5	1	2	4	3	<i>Brachythecium reflexum</i> ..	z	—	—	—	—
<i>Viola biflora</i>	6-	10	15	15	—	<i>B. erythrorrhizon</i>	z	—	—	—	—
<i>Cirsium heterophyllum</i>	4	—	4	—	7						
<i>Veratrum lobelianum</i>	7	70	70	70	70						
<i>Allium schoenoprasum</i>											
<i>v. sibiricum</i>	3	—	—	3	—						

Anzahl der Gefässpflanzen auf:

$$\begin{aligned} 25 \text{ m}^2 &= 12 \\ 1 \text{ m}^2 &= 8.0 \\ &V = 6-10 \end{aligned}$$

Die Art wächst hier einzeln oder in Gruppen auf sehr verschiedenartigen Standorten, hauptsächlich aber findet man sie in denjenigen feuchten Birkenhainen, die von der südwestlichen Ecke von Väliniemi über die niedrige Landenge nach der russischen Seite hinüberführen. In diesen Birkenwäldern findet man einige teils naturbedingte, teils aber gerodete oder wenigstens erweiterte offene Stellen, die von hoher Hochstaudenwiesenvegetation eingenommen werden. An den meisten dieser freien Stellen tritt *Veratrum* als überwiegend dominierende Art auf und verleiht durch ihre stattlichen, gelbgrünen, 1.3—2 m hohen Blütenstände und durch ihre zahlreichen, etwas dunkleren, breiten Blätter den Siedlungen ein recht eigenartiges Aussehen. Die Vegetation nähert sich auf diesen Flächen der *Geranium silvaticum*—*Deschampsia caespitosa*-Wiese, ist aber zumeist reicher an Feuchtigkeitsindikatoren.

Vegetationsaufnahme (Tab. 35):

1. 27. VII. 1930. Muotkankannas, SW-Hang des Fjeldes Poroharju. Ziemlich ausgedehnte Siedlung in einer Birkenhainlichtung.

Subarktische Hochstaudenwiesen, in denen *Veratrum lobelianum* als eine der Dominanten der oberen Feldschicht auftritt, erwähnt Regel (1927, Nr. 444a, 478, 491, 537) aus Ponoï. Gewisse Berührungspunkte mit der oben beschriebenen Soziation zeigen die von Sokolowa (1935, S. 29) in den Nadelwaldgebieten südwestlich von Archangelsk studierten »*Deschampsia veratrosa*» sowie die »*Veratreta albi*», die A. K. Cajand'er (1905, S. 40—42) von den Alluvionen am Oberlauf des Onega anführt.

Chamaenerium angustifolium-Wiese.

Chamaenerium angustifolium tritt in den Hochstaudenwiesen der Fischerhalbinsel als häufige Komponente der Vegetation auf; solche Siedlungen, in welchen diese Art sogar dominiert, sind jedoch recht selten. Am häufigsten findet man diese Wiesen auf den steilen, baumlosen Uferhängen des Flusses Pummanginjoki, vom Kögäs bis zur Flussmündung; des weiteren kommen sie stellenweise auf trockenen Klinthalden vor (z.B. bei Lotakallio, Pirttiniemi, Kylmäpäänpahta, Lintupahta und Keskijoenpahta). In beiden Fällen ist der Standort viel trockener als auf den *Geranium silvaticum*-Wiesen, zum Teil, insbesondere in den Siedlungen der Klinte, sogar sehr trocken. Die Unterlage besteht auf den Uferhängen aus Sand, auf den Klinthalden wiederum aus feinem, ver-

Tab. 36. *Chamaenerium angustifolium*-Wiese.

	1	2	3	4		1	2	3	4
<i>Phleum alpinum</i>	—	—	—	4	<i>Vicia cracca</i>	—	4	3	6
<i>Deschampsia caespitosa</i> ..	3+	—	—	4	<i>Geranium silvaticum</i>	6	5	5	—
<i>D. flexuosa</i>	3	—	—	—	<i>Viola biflora</i>	—	4+	3	—
<i>Poa alpigena</i>	4	—	—	3+	<i>Chamaenerium angustif.</i> ..	7	7	6+	7
<i>P. nemoralis</i>	3+	—	—	—	<i>Chaerophyllum silvestre</i> ..	4	4	—	—
<i>P. alpina</i>	4	—	3	3	<i>Cornus suecica</i>	—	4	—	—
<i>Festuca rubra</i>	3	3	—	6-	<i>Veronica longifolia</i>	—	—	—	3
<i>F. ovina</i>	—	—	—	3	<i>Euphrasia latifolia</i>	—	—	3	3
<i>Luzula campestris</i>	—	—	—	3+	<i>Rhinanthus groenlandicus</i> .	3	3	—	—
<i>Equisetum arvense</i>	3+	7	—	—	<i>Campanula rotundifolia</i> ..	4	5	—	4
<i>Rumex domesticus</i>	5+	5+	—	—	<i>Solidago virgaurea</i>	—	—	—	5
<i>R. acetosa</i>	5+	5+	4	4	<i>Gnaphalium norvegicum</i> ..	—	—	—	3+
<i>Stellaria nemorum</i>	3	4	—	—	<i>Achillea millefolium</i>	4	3+	4-	3
<i>Dianthus superbus</i>	—	—	—	4	<i>Tanacetum vulgare</i>	3+	—	—	—
<i>Trollius europaeus</i>	4	4+	4	—	<i>Tussilago farfara</i>	—	3+	4	3+
<i>Ranunculus acris</i>	5	5+	4-	4	<i>Saussurea alpina</i>	—	—	—	3+
<i>Rubus saxatilis</i>	3	—	—	—	<i>Taraxacum croceum</i>	4	3+	—	—
<i>Alchemilla acutidens</i> }	5+	4	—	—	<i>Hieracium</i> spp.	3+	—	—	4
<i>A. glomerulans</i> }					Eine Bodenschicht fehlt..	—	—	—	—

Anzahl der Gefässpflanzen auf:

$$\begin{aligned} & 25 \text{ m}^2 \\ \left\{ \begin{array}{l} M = 19.0 \\ V = 11-24 \end{array} \right. \end{aligned}$$

wittertem Kies, seltener aus Geröll, und entbehrt einer Humusschicht völlig.

In den meisten Siedlungen dominiert *Chamaenerium* mehr oder weniger ausschliesslich. Im Vorsommer ist die Wiese monoton dunkelgrün, nach dem Ende des Sommers zu dagegen, nach Eintritt der Blütezeit von *Chamaenerium* gegen August, klar ziegelrot. Neben *Chamaenerium* sind die wichtigsten Arten der oberen Feldschicht *Deschampsia caespitosa*, *Rumex acetosa*, *Trollius*, *Ranunculus acris*, *Alchemilla vulgaris* und *Geranium silvaticum*; in einigen Siedlungen sind auch *Tanacetum* und *Dryopteris austriaca* von Bedeutung. Die wichtigsten Arten der unteren Feldschicht wiederum sind *Festuca rubra*, *Poa alpina*, *Equisetum arvense*, *Vicia cracca*, *Solidago*, *Achillea millefolium* und *Tussilago*.

In den üppigsten Siedlungen nähert sich die Vegetation derjenigen der *Geranium silvaticum*-Wiese, an trockeneren Stellen weist sie dagegen einen selbständigeren Charakter auf. An Unterschieden gegenüber der *Geranium silvaticum*-Wiese sei erwähnt, dass den anspruchsvollen Arten eine verhältnismässig geringere Bedeutung zukommt; die obere Feldschicht ist offener, demzufolge ist der Anteil der kleineren Arten meist grösser. Weiterhin gibt es eine recht grosse Anzahl Arten, die der *Geranium silvaticum*-Wiese fremd sind und von denen die meisten eine mehr oder weniger trockene Unterlage kennzeichnen: *Poa alpina*, *Festuca ovina*, *Equisetum*

arvense, *Dianthus superbus*, *Rubus saxatilis*, *Cornus suecica*, *Campanula rotundifolia*, *Achillea millefolium*, *Tanacetum*, *Hieracium prenanthoides* u.a.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 36):

- 1.—2. 25. VII. 1930. Dorf Pummanki. Grosse und üppige Siedlungen auf sandigem Uferhang beim Gehöft Granroth.
3. 23. VII. 1927. Dorf Pummanki. Grosse und verhältnismässig offene Siedlung auf sandigem Uferhang nicht weit von der Mündung des Flusses Pummanginjoki.
4. 25. VII. 1930. Dorf Pummanki. Recht kleine Siedlung auf trockenem, sandigem Uferhang beim Gehöft Hagman.

Von der Insel Seiland in Finnmarken führt L i p p m a a (1927, S. 41, Tab. III) arktisch-alpine *Chamaenerium*-reiche Hochstaudenwiesen an, die auf recht trockener Unterlage vorkommen. Im Vergleich mit den oben erwähnten sind sie verhältnismässig dürrtig und nähern sich den oligotrophen *Athyrium Filix femina*- und *Dryopteris austriaca*-reichen Hochstaudenwiesen der Fischerhalbinsel. (Man vergleiche in diesem Zusammenhang auch N o r d h ä g e n 1936, S. 32.)

Angelica archangelica-Wiese.

Typische *Chaerophyllum silvestre*—*Angelica archangelica*-Siedlungen vertragen keine langandauernde Schneebedeckung. An den Steilfelsen Kivi-aidanpahta, die als Ganzes betrachtet später ausapern als die Steilfelsen Lintupahta (vgl. S. 222), kann man die Beobachtung machen, dass die zur erwähnten Soziation gehörigen im allgemeinen *Angelica*-reicher sind (vgl. Tab. 32). Und an allen solchen Stellen, an denen der Schnee verhältnismässig lange erhalten bleibt, sind reine *Angelica archangelica*-Wiesen anzutreffen. Diese Soziation ist im Untersuchungsgebiet nur auf den erwähnten Steilfelsen beobachtet worden.

Die einzige dominierende Art der oberen Feldschicht ist *Angelica archangelica*. Ihr Deckungsgrad beläuft sich zumeist auf 60—70 % und die Sprosshöhe auf 1.2—1.8 m. Von den anderen hochwüchsigen Arten der *Chaerophyllum silvestre*—*Angelica archangelica*-Wiesen sind nur *Trollius* und *Chaerophyllum* allgemein; ihre Deckungsgrade aber bleiben stets niedrig. Dagegen kommt einigen mittelgrossen Arten, vor allem *Rumex acetosa* und *Ranunculus acris* (in den meisten Siedlungen konstant und bis 10 % deckend), eine grössere Bedeutung zu.

Obwohl die obere Feldschicht keine so zusammenhängende Laubdecke wie auf *Chaerophyllum silvestre*—*Angelica archangelica*-Wiese bildet, ist sie

Tab. 37. *Angelica archangelica*-Wiese.

	1		1				2			
	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Calamagrostis purpurea</i>	—	4	—	—	—	—	4	3	—	—
<i>Deschampsia caespitosa</i>	—	5	—	—	—	—	10	2	4	4
<i>Poa nemoralis</i>	—	5	—	—	—	—	5	4	7	4
<i>P. alpina</i>	—	5-	—	—	—	—	2	2	—	2
<i>Equisetum arvense</i>	—	4	—	—	—	—	3	—	2	—
<i>Rumex acetosa</i>	5+	5+	3	5	7	4	7	4	4	2
<i>Oxyria digyna</i>	4	3	2	5	—	—	2	—	—	—
<i>Polygonum viviparum</i>	—	4	—	—	—	—	3	2	—	—
<i>Stellaria nemorum</i>	6-	5	7	10	10	7	7	4	—	7
<i>Trollius europaeus</i>	4-	6-	1	—	—	—	10	10	7	10
<i>Ranunculus acris</i>	6-	7	10	10	15	7	70	60	40	70
<i>Rhodiola rosea</i>	3+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Geranium silvaticum</i>	—	3	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Viola biflora</i>	—	3	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Chaerophyllum silvestre</i>	5-	5	4	4	—	4	3	3	3	7
<i>Angelica archangelica</i>	7	7-	70	70	70	70	40	30	20	20
<i>Taraxacum croceum</i>	3+	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Gesamtreichlichkeit der Moose	6	4	20	20	20	20	—	5	—	—
<i>Brachythecium latifolium</i>	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>B. reflexum</i>	r	z	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Plagiothecium silvaticum</i>	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Anzahl der Gefässpflanzen auf:

25 m²1 m² $\sqrt{M} = 12.0$
 $\sqrt{V} = 9-15$ $\sqrt{M} = 8.3$
 $\sqrt{V} = 4-13$

jedoch dicht genug, um die untere Feldschicht ganz lückenhaft werden zu lassen. Von den Komponenten dieser Schicht ist nur *Stellaria nemorum* oft konstant auf 1 m² und verhältnismässig reichlich (5—10 %). Alle übrigen treten nur spärlich auf.

Arten des Schneebodens sind zwar in der Regel anzutreffen, doch ist ihre Bedeutung geringer als auf den spät ausapernden *Trollius europaeus*-Wiesen, was wenigstens zum Teil daran liegt, dass diese kleinen und lichtbedürftigen Arten nicht die durch *Angelica* hervorgerufene Beschattung vertragen können. Physiognomisch sind die Siedlungen völlig von *Angelica* beherrscht; sie bleiben während der ganzen Vegetationsperiode ungefähr gleich hellgrün. Die Vegetation bietet ein weniger üppiges Bild als diejenige der *Chaerophyllum silvestre*—*Angelica archangelica*-Wiese.

Es gibt Übergangsformen von der *Angelica archangelica*-Wiese zur *Chaerophyllum silvestre*—*Angelica archangelica*-Wiese und insbesondere zur *Ranunculus acris*-Wiese. Letzteren ist Verfasser insbesondere an den Steilfelsen Lintupahtaata, auf dem schmalen, den Klinthang umsäumenden Streifen ebenen Geländes zwischen der hohen Steilwand und der Schutthalde begegnet. Der Schnee bleibt an diesen Stellen länger erhalten als

auf den reinen *Angelica archangelica*-Wiesen und hält den Boden nass; hinzu kommt noch als effektiver Faktor das von der Steilwand unablässig herabrinnende Wasser. Der Boden ist stets sehr steinig, so dass es zu keiner Humusbildung kommen kann. Die Vegetation ist oft nur halb geschlossen und steht der *Angelica archangelica*-Wiese sehr nahe; nur ist die Zahl der kleineren Arten grösser.

Unten folgt die Analyse einer typischen *Angelica archangelica*-Siedlung (Vegetationsaufnahme 1) sowie einer Übergangssiedlung zur *Ranunculus acris*-Wiese (Vegetationsaufnahme 2).

Vegetationsaufnahmen (Tab. 37):

29. VII. 1930. Pummanki, mittlerer Teil der Steilfelsen Kiviaidanpahtaata. Recht grosse Siedlung auf spät ausaperndem, schattigem und sehr steinigem Hang. Weiter unten *Ranunculus acris*-Wiese.
19. VII. 1930. Pummanki, mittlerer Teil der Steilfelsen Lintupahtaata. Mehrere Dekameter lange und einige Meter breite Siedlung an ähnlicher Stelle wie oben.

Aus dem Sarek-Gebiet führt T e n g w a l l (1920, S. 357—358) eine »*Angelica archangelica*-Wiese« an, die mit der oben beschriebenen ohne Zweifel nahe verwandt ist. Die wichtigsten Ansprüche der fraglichen Wiesen sind »vor allem lange liegender Schnee und grosse Feuchtigkeit im Substrat«. In extremen Fällen kann die Schneedecke die Siedlungen noch Mitte Juli bedecken. Noch ca. 300 m über der Waldgrenze findet man im Sarek-Gebiet »*Angelica archangelica*-Wiesen«. Eng an die hier besprochenen fennoskandischen Hochstaudenwiesen schliessen sich wahrscheinlich gewisse von K r u s e (1911, S. 120—121, 127—128; vgl. auch B ö c h e r 1933 a, S. 33—34 und 1933 b, S. 28—29) aus Ostgrönland, vielleicht auch einige von J o n s s o n (1905, S. 69) und O s k a r s s o n (1927, S. 408) von Island erwähnte *Angelica archangelica*-reiche Gesellschaften.

Trollius europaeus-Wiese.

Geranium silvaticum-Hochstaudenwiesen findet man im Untersuchungsgebiet nicht auf spät ausapernden Lokalitäten. In den meisten Fällen scheinen sie an solchen Stellen durch die *Trollius europaeus*-Hochstaudenwiese ersetzt zu sein. Die in Frage stehende Soziation ist im Gebiet selten. Man findet sie an nährstoffreichen Klinthalden auf der Halbinsel Pummanginniemi (Lintupahtaata, Mustakallio, Kiviaidanpahtaata, insbesondere am Nordende der letzteren). Der Schnee verlässt diese Standorte erst gegen Ende Juni, stellenweise sogar noch später. Die Unterlage ist feuchter als auf der *Geranium silvaticum*-Wiese, jedoch nicht so feucht wie auf der

Tab. 38. *Trollius europaeus*-Wiese.

	1	2	3	1				2				3				K ₁
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4	4	5	5	—	5	—	—	2	—	2	2	3	3	7	67
<i>Milium effusum</i>	3	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>Phleum alpinum</i>	—	—	3+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	17
<i>Calamagrostis purpurea</i>	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Deschampsia caespitosa</i>	5	3	—	5	2	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	33
<i>D. flexuosa</i>	6	—	5+	20	30	20	20	—	—	—	—	7	4	7	3	67
<i>Poa nemoralis</i>	—	5	—	—	—	—	—	2	3	3	4	—	—	—	—	33
<i>P. alpina</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Carex Lachenalii</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. brunnescens</i>	3-	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>C. rigida</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Luzula campestris</i>	3-	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>Dryopteris Linnæana</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Equisetum pratense</i>	4	—	—	—	12	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17
<i>Rumex acetosa</i>	5+	6-	5+	15	10	15	—	10	15	15	10	7	7	7	7	92
<i>Oxyria digyna</i>	—	5+	6	40	30	20	—	7	7	—	10	40	25	30	25	58
<i>Polygonum viviparum</i>	6	4	6	15	25	10	25	3	3	—	—	20	10	15	10	83
<i>Stellaria nemorum</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	8
<i>Cerastium lapponicum</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	8
<i>C. caespitosum</i> *alpestre	3-	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Melandrium dioecum</i>	3-	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>Trollius europaeus</i>	7	7	7	40	40	40	40	60	60	60	60	60	40	40	50	100
<i>Ranunculus acris</i>	6-	—	6-	12	15	10	15	—	—	—	—	7	15	15	15	67
<i>Arabis alpina</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhodiola rosea</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	8
<i>Alchemilla acutidens</i>	4	3	6+	—	3	5	—	—	—	—	4	20	30	30	30	58
<i>A. glomerulans</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Astragalus alpinus</i>	3-	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>Vicia cracca</i>	3-	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>Geranium silvaticum</i>	6	3	—	30	20	25	20	—	—	—	2	—	—	—	—	42
<i>Viola biflora</i>	7	6	5+	60	60	60	60	20	30	30	10	30	10	7	7	100
<i>Epilobium anagallidifol.</i>	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	4	2	—	—	17
<i>E. lactiflorum</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	8
<i>Angelica archangelica</i>	5+	3+	4	10	10	15	—	—	—	—	2	—	1	—	—	42
<i>Trientalis europæa</i>	3+	—	—	2	2	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17
<i>Myosotis silvatica</i>	4	—	—	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25
<i>Veronica alpina</i>	4	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	3	—	17
<i>Bartsia alpina</i>	—	4-	—	—	—	—	—	7	2	—	—	—	—	—	—	17
<i>Solidago virgaurea</i>	5-	3	4	5	1	5	5	—	—	—	2	1	2	—	2	67
<i>Saussurea alpina</i>	—	3	3+	—	—	—	—	3	—	—	—	4	—	—	—	17
<i>Cirsium heterophyllum</i>	5	—	—	4	5	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	33
<i>Taraxacum croceum</i>	5-	5	5-	1	2	1	1	3	3	4	4	2	—	3	2	92
<i>Hieracium</i> sp.	3-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salix glauca</i>	—	—	3+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	8
Gesamtreichl. der. Moose	7-	6	7-	40	40	40	40	20	30	30	30	40	50	40	40	—
<i>Fissidens osmundoides</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bryum ventricosum</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mnium orthorrhynchum</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Philonotis tomentella</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bartramia ityphylla</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Campyllum stellatum</i>	—	r	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>D. intermedius</i>	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Brachythecium reflexum</i>	—	r	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polytrichum alpinum</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hepaticae</i>	—	w	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Angelica archangelica-Wiese; im Vorsommer kann, besonders an Schmelzwasserbächen, die Feuchtigkeit der meist gut entwickelten Humusschicht recht beträchtlich sein. Die Siedlungen sind im allgemeinen klein, oft schmal streifenförmig.

Die obere Feldschicht wird zur Hauptsache von *Trollius europaeus* allein gebildet; ihr Deckungsgrad wechselt zwischen 40 und 60%. Von den übrigen hochwüchsigen Feldschichtkomponenten der *Geranium silvaticum*-Wiese hat keine einzige nennenswertere Bedeutung. Entweder fehlen sie völlig oder sind nur durch einzelne Individuen vertreten. Dagegen findet man einige mittelgrosse Arten in recht grosser Zahl, insbesondere in solchen Siedlungen, wo *Trollius* aus irgendeinem Grunde spärlicher vorkommt. Die wichtigsten dieser Arten sind *Rumex acetosa*, *Ranunculus acris*, *Alchemilla vulgaris* und *Solidago*.

Die untere Feldschicht ist recht gut entwickelt. Die wichtigsten Arten sind *Oxyria* und *Viola biflora*, die beträchtliche Deckungsgrade erreichen können. Bemerkenswerte Komponenten sind in vielen Siedlungen des weiteren *Anthoxanthum*, *Deschampsia flexuosa*, *Polygonum viviparum* und *Taraxacum croceum*. Unter den Arten dieser Schicht gibt es viele für spät ausapernde Lokalitäten charakteristische Arten, obwohl nur einige von ihnen häufig sind und höhere Deckungsgrade erreichen. Mehrere dieser Schneearten sind eutroph und kalkhold; vor allem sei die grosse Bedeutung von *Oxyria* hervorgehoben.

Die Vegetation ist artenreicher, macht aber einen xerophileren Eindruck und ist weniger üppig als auf der *Angelica archangelica*-Wiese. Die Sprosshöhe von *Trollius* beträgt zumeist 50—70 cm, seltener 30—40 cm. Die Art blüht im allgemeinen reichlich (die Blüten stehen dichter als auf den subarktischen *Trollius*-reichen Wiesen) und ruft durch ihre grossen Blüten und tiefgrünen Blätter einen prächtigen Anblick hervor. Die Trollblume beginnt erst in den ersten Julitagen zu blühen, dafür dauert aber ihre Blütezeit bis in den August, also später als auf den übrigen Wiesen der Fischerhalbinsel.

Unten folgen die Analysen zweier typischen *Trollius europaeus*-Hochstaudenwiesen (Vegetationsaufnahmen 2 und 3) sowie einer Siedlung, die eine Zwischenform zwischen *Geranium silvaticum*-Hochstaudenwiese und *Trollius europaeus*-Hochstaudenwiese darstellt (Vegetationsaufnahme 1).

Vegetationsaufnahmen (Tab. 38):

20. VII. 1928. Pummanki, Pikku-Outa. Recht kleine Siedlung auf ziemlich niedriger Klinthalde nördlich von der Mündung des Flusses Pikku-Oudanjoki. Auf Kiesboden nur 6—7 cm frischer Humus.
20. VII. 1930. Steilfelsen Lintupahtaat zuäusserst auf der Halbinsel Pummanginiemi. Recht kleine Siedlung an schattiger Klinthalde in einem Zirkustal.
29. VII. 1930. Pummanki, Südende der Steilfelsen Kiviaidanpahtaat. Grosse Siedlung in einer steinigen, spät ausapernden Senke des steilen Schieferhanges.

Tengwall (1920, S. 356) unterscheidet von seiner »kräuterreichen Hochstaudenwiese« des Sarek-Gebietes eine »*Trollius*-Variante«, die vielleicht mit den hier beschriebenen *Trollius europaeus*-Wiesen verwandte Siedlungen umfasst. Eine Vegetationsanalyse teilt er indessen nicht mit, weshalb sich ein näherer Vergleich nicht anstellen lässt.

Oligotrophe Hochstaudenwiesen.

Die Vegetation trägt ein anspruchsloses oder beinahe oligotrophes Gepräge. Über die floristischen Unterschiede den eutrophen Hochstaudenwiesen gegenüber wurde vorhin schon das Wichtigste angeführt. Die Durchschnittszahl der Gefässpflanzen beträgt 13,3 auf 25 m² und 8,9 auf 1 m².

Die Unterlage ist nährstoff- und vor allem kalkärmer als in den eutrophen Hochstaudenwiesen; die Bodenfeuchtigkeit variiert einigermaßen in den verschiedenen Soziationen. Die oligotrophen Hochstaudenwiesen sind teils früh ausapernd, teils kommen sie dagegen auf Lokalitäten vor, die erst später im Sommer schneefrei werden.

Athyrium Filix femina-Wiese, *Athyrium Filix femina*—*Mulgedium alpinum*-Wiese und *Mulgedium alpinum*-Wiese.

Die oben erwähnten drei Soziationen stehen einander sowohl ökologisch als floristisch sehr nahe und werden im folgenden gemeinsam behandelt. Die Siedlungen kommen in Lichtungen (diese teils ursprünglich, teils durch Rodung entstanden) inmitten subarktischer Birkenwäldern sowie an den allerschütztesten Stellen der baumlosen arktischen Region vor. Sie machen Anspruch auf eine ziemlich fruchtbare Unterlage, begnügen sich jedoch offenbar mit einer mageren als die *Geranium silvaticum*- und die *Chaerophyllum silvestre*—*Angelica archangelica*-Wiesen. Hinsichtlich der Bodenfeuchtigkeit kommen ihre Forderungen ungefähr derjenigen der letztgenannten Soziation gleich. Die Siedlungen werden ohne Ausnahme früh schneefrei.

Die wichtigsten Arten der oberen Feldschicht sind *Milium*, *Calamagrostis purpurea*, *Athyrium Filix femina*, *Dryopteris austriaca*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus acris*, *Geranium silvaticum*, *Chamaenerium* und *Mulgedium*. Diejenigen der unteren Feldschicht wiederum: *Dryopteris Linnaeana*, *Stellaria nemorum*, *Viola biflora*, *Cornus suecica*, *Trientalis* und *Solidago*. Das anspruchsvolle Artenelement der eutrophen Hochstaudenwiesen ist noch ziemlich gut vertreten, das oligotrophe Element

seinerseits nicht so vorherrschend wie in den *Dryopteris austriaca*- und *Calamagrostis purpurea*-Wiesen. Die Vegetation der Feldschicht macht einen mesotrophen Eindruck. Den Hauptbestandteil der Bodenschicht — falls diese überhaupt vorhanden ist — bildet auch in diesen Soziationen *Brachythecium reflexum*. Die übrigen Arten sind selten, zum Hauptteil hydrophil und recht anspruchslos.

Reine *Athyrium Filix femina*-Wiese ist die seltenste unter den in Frage stehenden Soziationen. Man findet sie an vielen Stellen an den Klithängen der Halbinsel Pummanginniemi sowie als subarktische Wiesen stellenweise auf den mit Birkenwäldern bewachsenen Hängen der Fjelle Kiviaidantunturi (Rinnekeittä), Kalnjargoaivi (Valasniemi) und Paalutunturi (Pirttiniemi). *Athyrium* tritt in diesen Siedlungen in voller Dominanz auf (Deckungsgrad auf 1 m² 70—100 %); die Art erreicht eine Höhe von 1—1,5 m und verleiht den Wiesen eine schöne tiefgrüne Farbe. Die übrige Vegetation, insbesondere die Untervegetation, ist in den meisten Fällen sehr dürrig. Die *Athyrium*-Bestände sind denn auch die reinsten aller Hochstaudenwiesensiedlungen des Untersuchungsgebiets. Die Moose fehlen zumeist völlig, und der Boden wird von verwesenden Farnresten bedeckt.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 39):

1. 28. VII. 1930. Pummanki, Kiviaidanpahtaat. Recht grosse Siedlung im unteren Teil einer steinigen Halde am Nordende der Steilfelsen.
2. 2. VIII. 1929. Dorf Maattivuono. Recht grosse Siedlung am Bachlauf eines Terrassenhangs oberhalb des Gehöftes Lassi. Ringsumher farnreiches Weidengebüsch. Die ursprüngliche offene Fläche ist offenbar durch Rodung erweitert worden.

Die reinen *Mulgedium alpinum*-Wiesen sind am häufigsten in der Birkenregion des Flusses Pummanginjoki (Uferhänge des genannten Flusses, Syväkuru, Kuivakuru, E- und SE-Hänge des Fjeldes Snääventunturi, Perähamina). Des weiteren ist Verfasser hierher gehörigen Siedlungen an den Klithängen von Pummanginniemi sowie im Bereich der subarktischen Gebiete beim Dorfe Maattivuono und am W-Hang des Fjeldes Sterkoavi begegnet. *Mulgedium* dominiert in diesen Siedlungen zwar völlig (Deckungsgrad auf 1 m² 60—70 %), steht aber nicht so dicht und ruft auch keine so starke Beschattung hervor wie *Athyrium*. Der Begleitartenbestand, insbesondere die untere Feldschicht, erhält dadurch Möglichkeiten zu einer reicheren Entwicklung als in den *Athyrium Filix femina*-Beständen. Im Vorsommer ist die Farbe der Wiese ein äusserst charakteristisches frisches Grün. Anfang August tritt *Mulgedium* in Blüte und verleiht dann durch ihre 1,5 m hohen und sogar noch höheren, reichlichen Blütenstände den Siedlungen eine äusserst prächtige, blaubunte Färbung.

Tab. 39. *Athyrium Filix femina*-Wiese (I), *Athyrium Filix femina*—*Mulgedium alpinum*-Wiese (II) und *Mulgedium alpinum*-Wiese (III).

	I		II					III							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Milium effusum</i>															
<i>Calamagrostis purpurea</i>															
<i>Deschampsia caespitosa</i>															
<i>D. flexuosa</i>															
<i>Dryopteris Phegopteris</i>															
<i>D. Linnæana</i>															
<i>D. castrica</i>															
<i>Athyrium Filix femina</i>															
<i>Equisetum pratense</i>															
<i>E. sibiricum</i>															
<i>Rumex acetosa</i>															
<i>Stellaria nemorum</i>															
<i>Melandrium dioicum</i>															
<i>Trollius europaeus</i>															
<i>Ranunculus acris</i>															
<i>Rubus saxatilis</i>															
<i>Gem. rivale</i>															
<i>Filipendula ulmaria</i>															
<i>Alchemilla glomerulans</i>															
<i>Geranium sibiricum</i>															
<i>Viola biflora</i>															
<i>Epilobium anagallidifolium</i>															
<i>E. lactiflorum</i>															
<i>Chamaenerium angustifolium</i>															
<i>Chaerophyllum sibiricum</i>															
<i>Angelica archangelica</i>															
<i>Cornus suecica</i>															
<i>Trientalis europaea</i>															
<i>Myosotis sibirica</i>															
<i>Melampyrum sibiricum</i>															
<i>Valeriana excelsa</i>															
<i>Solidago virgaurea</i>															
<i>Cirsium heterophyllum</i>															
<i>Mulgedium alpinum</i>															
<i>Taraxacum croceum</i>															
<i>Sorbus aucuparia</i>															
<i>Vaccinium myrtillus</i>															
Gesamtreichlichkeit der Moose															
<i>Mriobryum albicans</i>															
<i>Bryum Duvalii</i>															
<i>Rhodobryum roseum</i>															
<i>Mrium pseudopunctatum</i>															
<i>Brachythecium salebrosum</i>															
<i>B. reflexum</i>															
<i>B. Starkei</i>															
<i>Hypnum arcuatum</i>															

Anzahl der Gefässpflanzen auf:
 2.5 m² 1 m²
 I { M = 13.5 { M = 7.5
 { V = 10—17 { V = 2—13
 II { M = 14.3 { M = 7.7
 { V = 11—19 { V = 4—12
 III { M = 20.3 { M = 12.0
 { V = 19—22 { V = 7—15

Vegetationsaufnahmen (Tab. 39):

23. VII. 1930. Pummanki, Snäëvepahta. Recht kleine Siedlung an ziemlich steiler und steiniger Halde im mittleren Teil der Steilfelsen. Ringsumher stehen Birken und Weidenbüsche in kleinen Gruppen.
- 8. 15. VII. 1929. Pummanki, Snäävetunturi. Zwei recht kleine Siedlungen an demselben Abhang wie Siedlung Nr. 3.

Die *Athyrium Filix femina*—*Mulgedium alpinum*-Wiesen sind häufiger als die beiden oben erwähnten Soziationen und in denselben Teilen des Untersuchungsgebietes wie sie zu finden. Die beiden dominierenden Arten wechseln horizontal miteinander ab, stehen aber im allgemeinen so gleichmässig verteilt, dass beide auf den meisten Quadratmetern zu finden sind; bald ist die eine, bald die andere reichlicher. In der Physiognomie der Siedlungen macht sich, insbesondere im Vorsommer, *Athyrium* deutlicher geltend, gegen Ende des Sommers kommt dagegen auch *Mulgedium* eine erhebliche Bedeutung zu.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 39):

15. VII. 1929. Pummanki, Snäävetunturi. Recht grosse Siedlung auf abschüssigem, feuchtem Boden NW vom Gehöft Regina. Die Vegetation weist Büldenbildung auf. Die Siedlung liegt inmitten Weidengebüsch.
4. VIII. 1929. Maattivuono, Sterkoaiivi. Recht kleine Siedlung an einem Bachlauf im unteren Teil des Fjeldhanges am Eingang einer Talschlucht.
28. VII. 1930. Pummanki, Kiviaidanpahta. Grosse Siedlung an steiniger Halde am Nordende der Steilfelsen.

Ob es Unterschiede in den ökologischen Forderungen der oben behandelten Soziationen gibt, hat Verfasser nicht klarlegen können. Ebenso wenig wagt er sich darüber zu äussern, inwieweit die in den Vegetationsaufnahmen festzustellenden Unterschiede in der Artenzusammensetzung der Soziationen auch im Lichte eines grösseren Materials bestehen würden.

Auf der Insel Seiland in Finnmarken hat Lippmaa (1927, S. 42, Taf. IV) eine arktisch-alpine *Mulgedium alpinum*—*Athyrium Filix femina*-Hochstaudenwiese analysiert, die floristisch den entsprechenden Wiesen der Fischerhalbinsel auffallend ähnlich ist. Vom Fjelde Hamrafjället in Härjedalen beschreibt Birger (1908, S. 116) eine recht üppige subalpine *Mulgedium alpinum*—*Chamaenerium angustifolium*-Siedlung. Aus Dalarna erwähnt Samuelsson (1917, S. 115; vgl. auch Taf. VIII, Fig. 4) subalpine Hochstaudenwiesen mit *Mulgedium alpinum* als einziger Dominante der oberen Feldschicht, teilt aber leider keine nähere Vegetationsanalyse mit.

Dryopteris austriaca-Wiese.

Dryopteris austriaca kann als wichtiger Bestandteil der *Athyrium Filix femina*—*Mulgedium alpinum*-Wiese und sogar der *Chaerophyllum silvestre*—*Angelica archangelica*-Wiese auftreten; das Hauptvorkommen der Art liegt jedoch ausserhalb dieser Soziationen. Diejenigen Siedlungen, die durch diese Art ihr Gepräge erhalten, weisen einen recht selbständigen Charakter auf.

Dryopteris austriaca-Wiesen findet man in erster Linie an den Halden der Kliffelsen und in Felsenschluchten; zumeist sind die Siedlungen verhältnismässig klein, doch können sie oft auch eine recht beträchtliche Grösse erreichen. Sie kommen in allen Teilen der Fischerhalbinsel vor, sogar in den Gegenden von Vaitolahti und Kervanto, wo die allermeisten Hochstaudenwiesen völlig fehlen. Die Siedlungen treten hauptsächlich auf nährstoffärmeren, härteren Sedimentarten auf, und die Unterlage ist infolge der trägeren Verwitterung sehr steinig. An Steilfelsen mit nährstoffreicherem Gestein sind die *Dryopteris austriaca*-Siedlungen selten; man findet sie an Stellen, vor allem im unteren Teil der Halde und auf dem vorgelagerten ebenen Gelände, wo als Verwitterungsprodukt grobes Gestein auftritt, während die feineren Bestandteile des Bodens fast völlig fehlen. Der Standboden ist frisch, selten feucht. In den Siedlungen der Felsschluchten und in den unteren Teilen der Hänge kann der Schnee etwas länger als gewöhnlich erhalten bleiben. Hier und da (z.B. auf den Fjelden Isotunturi und Kaukastunturi, in Väliniemi, Haminanperä u.a.) kann man *Dryopteris austriaca*-Siedlungen in grösseren und kleineren Senken der Heidetundra finden; letztere besteht zumeist aus schwach vermoortem, etwas reisermoorartiger moosreicher *Empetrum nigrum*-Tundra (Vegetationsaufnahme 8). Diese Siedlungen sind oft schmal und streifenförmig (sie folgen genau dem Verlauf der Senken) sowie meist von geringer Flächenausdehnung; auf den Inseln Heinäsaaret, wo derartige Siedlungen ziemlich häufig anzutreffen sind, können sie indessen eine recht beträchtliche Grösse (0.25 ha und mehr) erreichen.

Dryopteris austriaca bildet in gleichmässigen Abständen grosse, 70—120 cm hohe Wedelgruppen, die grössere oder kleinere Flächen zwischen sich offenlassen. Der Deckungsgrad auf 1 m² liegt in der Regel bei 60—70 %, selten bei 40—50 %, noch seltener aber werden Werte von 90—100 % erreicht. Die Physiognomie der Siedlungen wird ganz durch diese Art bestimmt, die ihnen eine leicht kenntliche hellgrüne Färbung verleiht.

Von den übrigen Arten der oberen Feldschicht ist nur *Rumex acetosa*

in den meisten Siedlungen auf 1 m² konstant; ihr Deckungsgrad beläuft sich zumeist auf 5—10 %. In vielen Siedlungen konstant, jedoch verhältnismässig schwach deckend, sind des weiteren noch *Calamagrostis purpurea* und *Chamaenerium*. Die übrigen Arten treten mehr oder weniger zufällig auf. Die untere Feldschicht ist im allgemeinen verhältnismässig gut entwickelt. In den meisten Siedlungen konstant sind *Deschampsia flexuosa*, *Triantalis* und *Solidago*, in vielen Siedlungen noch *Cornus suecica* und, namentlich in den Tundrasenken, *Rubus chamaemorus*. Die Deckungsgrade sämtlicher Arten sind jedoch gering (1—5 %); nur *Deschampsia* und *Cornus* können zuweilen reichlicher auftreten und Deckungsgrade von 20—30 % erreichen.

Das anspruchsvolle Artenelement ist noch viel schwächer vertreten als auf den *Athyrium Filix femina*- und *Mulgedium alpinum*-reichen Hochstaudenwiesen. Ganz umgekehrt verhält sich das für die Untergruppe charakteristische, oligotrophe Artenelement; viele dieser Arten gehören, wie aus dem oben Angeführten hervorgeht, in den *Dryopteris austriaca*-Wiesen zu den wichtigsten Komponenten der Feldschicht. Späte Schneebedeckung vertragende Arten sind anzutreffen, obwohl zumeist ganz vereinzelt hier und da in den Siedlungen.

Die Bodenschicht fehlt normalerweise, da, wie auch in den *Athyrium Filix femina*-Beständen, die auf dem Boden liegenden, erst spät verwesenden braunen Blattreste aus der vorhergehenden Vegetationsperiode die Entwicklung jener verhindern. Manchmal kann man jedoch, vorzugsweise auf Steinen, Moose finden; als vorherrschende Art tritt nach wie vor *Brachythecium reflexum* auf.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 40):

30. VII. 1930. Pummanki, Snäëvepahta. Recht grosse Siedlung im Steingeröll einer talschluchtartigen Erweiterung des Klinthanges.
2. VIII. 1930. Pummanki, nördliches Ende der Steilfelsen Lintupahta. Grosse Siedlung auf ebenem Geröllboden am Fusse der Klinthalde. Neben *Cornus*-Siedlungen.
9. VII. 1930. Pummanki, südliches Ende der Steilfelsen Lintupahta. Mehr als gewöhnlich üppige, aber recht kleine Siedlung im unteren Teil der Klinthalde.
28. VII. 1930. Pummanki, mittlerer Teil der Steilfelsen Kiviaidanpahta. Von Weidengebüsch teilweise unterbrochene Siedlung im geröllbedeckten unteren Teil der Klinthalde.
30. VII. 1930. Pummanki, Snäëvepahta. Mehr als gewöhnlich üppige Siedlung unweit Nr. 1.
23. VII. 1934. Liinahamari am Petsamofjord. Eine lange, schmale Siedlung am Fusse eines steilen Abhanges in der alpinen Region des Fjeldes Purojärventunturi.
23. VII. 1934. Liinahamari am Petsamofjord. Eine weite Siedlung in einer Talschlucht auf demselben Fjelde wie Nr. 7, gleich oberhalb der Birkenwaldgrenze.

Tab. 40. *Dryopteris austriaca*-Wiese.

	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	7	K ₁
<i>Anthoxanthum odoratum</i>															11
<i>Milium effusum</i>															7
<i>Phleum alpinum</i>	4	3+													
<i>Calamagrostis purpurea</i>	5+5	4-3	5	3	4	7	4	10	4	7	7				56
<i>Deschampsia caespitosa</i>	5-4	5	6	5	5	2	2	10	3	2	4	10	7	20	89
<i>D. flexuosa</i>	3								1		2				4
<i>Carex brunneocens</i>															4
<i>Dryopteris Phegopteris</i>	3+														7
<i>D. Linnaea</i>	4	5	5	2	5	7	7+	40	50	70	70	70	70	70	63
<i>D. austriaca</i>	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	100
<i>Equisetum sibiricum</i>															15
<i>Lycopodium annotinum</i>	4+4	6	5	4	4	4	4	4	7	4	5	7	4	1	4
<i>Rumex acetosa</i>															78
<i>Stellaria nemorum</i>															11
<i>Melandrium dioicum</i>															7
<i>Ranunculus acris</i>	3	3													
<i>Rhodiola rosea</i>	4+3	4	3	3	3	3	6	4	4	3	2				30
<i>Rubus chamaemorus</i>															4
<i>Achenitella glomeratus</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	19
<i>Geranium sibiricum</i>	3+														7
<i>Viola biflora</i>															7
<i>Epiobium anagallidifolium</i>															7
<i>Chaamaenerium angustifolium</i>	5-4	3	3	3	3	4			4	7	4	1			15
<i>Chaerefolium sibiricum</i>															4
<i>Angelica archangelica</i>															4
<i>Cornus suecica</i>	5+4	5+	4	4	4	5	5	5	4	7	4	7	3	5	67
<i>Trientalis europaea</i>	5-4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	2	2	2	1
<i>Solidago virgaurea</i>	4	5	3	3	3	2	4	4	3	2	2	2	2	2	85
<i>Melampyrum sibiricum</i>															4
<i>Gnaphalium norvegicum</i>	4	5	3+	3	3	4	4	4	4	3	2	2	2	2	8
<i>Hieracium alpinum</i>															4
<i>H. sp.</i>															4
<i>Salix glauca</i>															4
<i>S. lanata</i>															4
<i>Sorbus aucuparia</i>															4
<i>Phylodoce coerules</i>															4
<i>Vaccinium myrtillus</i>	4	4	4	4	4	5+	5+	4	4	4	4	4	4	4	4
Gesamtreichlichk. der Moose															4
<i>Brachythecium reflexum</i>															4
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>															4
<i>Polytrichum alpinum</i>															4
Hepaticae															4

Anzahl der Gefäßpflanzen auf:
 25 m² { M = 13.3 }
 1 m² { V = 4-2.3 }
 1 m² { M = 9.3 }
 { V = 3-1.3 }

8. 12. VII. 1928. Insel Iso Heinäsaari. Sehr grosse Siedlung in einer Senke der moosreichen *Empetrum nigrum*-Tundra im südöstlichen Teil der Insel. Der Boden ist mit Bülden dicht besetzt, die Zwischenräume zwischen den Bülden mehr oder weniger streifenförmig, die Vegetation trotzdem recht homogen.

Mit den oben beschriebenen übereinstimmende arktisch-alpine Hochstaudenwiesen hat Verfasser mancherorts auf den Fjelden am Petsamofjord (die Vegetationsaufnahmen 6—7 stammen aus diesem Gebiete) und Kjöfjord (Ostfinnmarken) sowie zwischen Kiberg und Vardö auf der Varanger-Halbinsel beobachtet. Dahl (1930, S. 224) beschreibt ähnliche Wiesen von der Insel Kongsöya in Ostfinnmarken und Kalliola (1932, S. 61) von den Fjelden Petsamontunturit. Nach dem letzterwähnten Forscher (1939, S. 169—170) ist die Soziation auf den Binnenlandfjelden von Finnisch-Lappland bedeutend seltener als an der Eismeerküste.

Die von Resvoll-Holmsen (1920, S. 104) aus dem kontinentalen Südnorwegen erwähnten »*Aspidium spinulosum*«-Wiesen sind auch mit der fraglichen nordfennoskandischen Soziation verwandt (vgl. auch Nordhagen 1936, S. 52).

Athyrium alpestre-Wiese.

Diese Soziation kann gewissermassen als ein ähnliches Gegenstück der farnreichen Hochstaudenwiesen (in erster Linie der *Dryopteris austriaca*-Wiese) auf spät ausapernden Lokalitäten angesehen werden, wie es die *Angelica archangelica*-Wiese im Verhältnis zur *Chaerefolium silvestre*—*Angelica archangelica*-Wiese und die *Trollius europaeus*-Wiese im Verhältnis zur *Geranium silvaticum*-Wiese ist.

Die *Athyrium alpestre*-Wiesen sind auf der Fischerhalbinsel bis zum nördlichsten Vaitolahti häufig. Sie treten nur auf spät ausapernden Standorten und hauptsächlich nur auf magerer, kalkarmer Unterlage auf. Die Vegetation der Umgebung besteht normalerweise aus anspruchslosen Schneebodengesellschaften (*Deschampsia flexuosa*-, *Deschampsia flexuosa*—*Anthoxanthum odoratum*-, *Salix herbacea*-, *Sibbaldia procumbens*-Siedlungen). *Athyrium* bildet, insbesondere in den auf den Schneeböden so häufig vorkommenden kleinen Schmelzwasserravinen ebenso wie in kleinen Senken und am Fusse von Hängen wenig umfangreiche, sehr oft schmal streifenförmige Siedlungen. Bisweilen findet man an Stelle von geschlossenen Siedlungen nur mehr oder weniger vereinzelte Gruppen von *Athyrium*.

In der oberen Feldschicht ist *Athyrium alpestre* die einzige Dominante. Sie bildet kleine, niedrige (40—60 cm hohe) Gruppen, die mehr oder weniger dicht stehen (Deckungsgrad 70—100%), und verleiht durch ihre

Tab. 41. *Athyrium alpestre*-Wiese.

	1	2	3	4	5
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	—	—	—	—	5
<i>Phleum alpinum</i>	—	—	—	3-	—
<i>Agrostis borealis</i>	—	—	—	—	3-
<i>Calamagrostis purpurea</i>	—	—	—	—	4
<i>Deschampsia flexuosa</i>	3-	—	—	—	3
<i>Carex Lachenalii</i>	—	—	—	3-	—
<i>Athyrium alpestre</i>	7+	7+	7+	7+	7
<i>Rumex acetosa</i>	3	5	4	4	5+
<i>Ranunculus acris</i>	—	—	3-	—	—
<i>Alchemilla glomerulans</i>	—	—	3	—	—
<i>Geranium silvaticum</i>	3-	3	3-	—	—
<i>Viola biflora</i>	5	3	3-	—	4
<i>Epilobium anagallidifolium</i>	—	—	3-	—	—
<i>Angelica archangelica</i>	—	—	3-	—	—
<i>Cornus suecica</i>	—	—	—	—	4+
<i>Pyrola minor</i>	—	—	—	—	3
<i>Trientalis europaea</i>	3	—	—	—	—
<i>Solidago virgaurea</i>	—	—	—	—	2
<i>Salix herbacea</i>	—	—	—	3-	—
<i>Vaccinium myrtillus</i>	—	3	—	—	—
Moose fehlen	—	—	—	—	—

Anzahl der Gefässpflanzen auf:

$$\begin{array}{l} 25 \text{ m}^2 \\ \text{M} = 6.8 \\ \text{V} = 5-10 \end{array}$$

grossen Farnwedel den Siedlungen ein von der Umgebung sich abhebendes Aussehen. Von den übrigen Arten dieser Schicht ist nur mittelgrosse *Rumex acetosa* fast ausnahmslos zu finden, sehr oft konstant, aber zumeist schwach deckend. Alle anderen treten ganz sporadisch und immer nur vereinzelt auf.

Die untere Feldschicht ist stets schwach entwickelt. *Viola biflora* dürfte die einzige Art sein, die in gewissen Siedlungen etwas reichlicher auftritt. Von den übrigen Arten sind *Deschampsia flexuosa* und *Trientalis* am häufigsten. Schneearten kommen zwar vor, sind aber von keiner Bedeutung; im Gegensatz zu den spät ausapernden eutrophen Hochstaudenwiesen sind in den *Athyrium alpestre*-Siedlungen nur anspruchslose Arten vertreten (man beachte vor allem das völlige Fehlen von *Oxyria!*). Die Bodenschicht fehlt fast ausnahmslos völlig; höchstens können vereinzelte Individuen von *Brachythecium reflexum* zu finden sein.

Wie aus dem Obigen hervorgeht, sind die *Athyrium alpestre*-Siedlungen hochgradig rein. Wie Nordhagen (1928, S. 339) hervorhebt, rührt dieser Umstand offenbar zum Teil von der Beschattung durch den Farn, zum Teil von dem das Aufkommen anderer Arten verhindernden Auf-

treten der langsam verwesenden Farnblattreste her. Die Erscheinung ist allen farnreichen Wiesen gemeinsam, ist aber in den *Athyrium alpestre*-Siedlungen ganz besonders auffallend. Physiognomisch erinnern die Siedlungen am ehesten an reine *Athyrium Filix femina*-Bestände, sind aber niedriger, zierlicher und heller grün.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 41):

22. VII. 1929. Pummanki, Kuivatunturi, Syväkuru. Kleine streifenförmige Siedlung am Fusse einer spät ausapernden Halde.
21. VII. 1929. Pummanki, westlicher Abhang des Fjeldes Kiviaidantunturi. Nur etwa 10 m² grosse Siedlung in einer flachen Senke auf Schneeboden.
28. VII. 1928. Pummanki, westlicher Abhang des Fjeldes Kiviaidantunturi. Lange, schmale und unterbrochene Siedlung in einer Schmelzwasserravine einer Talschlucht nördlich von Rinnekenttä.
31. VII. 1928. Pummanki, Talschlucht zwischen den Fjelden Kuiva- und Hamina-tunturi. Nur etwa 15 m² grosse Siedlung in einer kleinen Senke mitten in einer *Salix herbacea*-Schneebodensiedlung. Extremer als gewöhnlich.
23. VII. 1934. Liinahamari am Petsamofjord. Eine etwa 40 m² messende Siedlung auf Schneeboden am Nordabhang des Fjeldes Siebruoarvi.

H ä y r é n (1927, S. 9 und 1928, S. 38) hat schon früher über das Vorkommen von *Athyrium alpestre*-Wiesen auf der Fischerhalbinsel berichtet. Diese Soziation ist offenbar in der alpinen Stufe der fennoskandischen Fjeldgebiete weit verbreitet; ihre beste Ausbildung dürfte sie in den Urgebirgsgegenden mit maritimem Klima erreichen (vgl. Nordhagen 1936, S. 51). In der Literatur wird sie angegeben: von der Festlandküste und aus dem Binnenlande von Petsamo, von den Granulitfjelden von Inari und Utsjoki sowie aus dem Pallas—Ounas-Gebiet (Kalliola 1932, S. 60—61¹; 1939, S. 168—169²; Söyrinki 1938, S. 39—40³), aus Torne Lappland (Fries 1913, S. 113⁴), aus dem Sarek-Gebiet (Tengwall 1920, S. 359—360⁵), aus Jämtland und Härjedalen (Henning 1889, S. 24 und Smith 1920, S. 76—77), aus Dalarne (Samuelsson 1917, S. 191—192⁶), aus dem Sylene-Gebiet (Nordhagen 1928, S. 339—343⁶), aus den Fylkern Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane sowie Möre (Nordhagen 1936, S. 51—52, Beil. 1, Nr. XII²), von den Fjelden im kontinentalen Südnorwegen (Resvoll-Holmsen 1920, S. 104, 116—118⁷ und 1932, S. 28⁷).

Die ökologischen Ansprüche der Soziation scheinen in allen untersuchten Gebieten dieselben zu sein; dasselbe gilt für die Art des Auf-

¹ »*Athyrium alpestre*-Krautwiese.» ² »*Athyrium alpestre*-Soziation.» ³ »*Athyrium alpestre*-Wiese.» ⁴ »*Phegopteris alpestris*-Wiese.» ⁵ »*Athyrium alpestre*-Moosheide.» ⁶ »*Athyrium alpestre*-Ass.» ⁷ »*Athyrium alpestre*-urtemark.»

treten und für die Physiognomie der Siedlungen. Ebenso wird die auffallende Arten- und Individuenarmut¹ der Wiesen sowie die von Siedlung zu Siedlung variierende Zusammensetzung des Begleitartenbestandes von den meisten Forschern ausdrücklich betont.

Im Hinblick auf die oben geäußerte Behauptung, dass die *Athyrium alpestre*-Wiesen gewissermassen die anderen Grossfarnsoziationen auf spätausernden Standorten ersetzen, sei erwähnt, dass Kalliola (l.c.), Norman (1900, S. 1397) und Resvoll-Holmsen (1920, S. 104, 117) über Hochstaudenwiesen berichten, in denen *Athyrium alpestre* und *Dryopteris austriaca* gleichzeitig dominieren. Derartige Siedlungen hat Verfasser auf der Fischerhalbinsel nicht angetroffen.

Calamagrostis purpurea-Wiese.

Zum Schluss sei noch eine Soziation erörtert, in der der für die Hochstaudenwiesen so charakteristische Bau der Feldschicht schon beinahe völlig verwischt ist. Diese *Calamagrostis purpurea*-Wiesen sind auf der Fischerhalbinsel selten (am Südeinde der Steilfelsen Lintupahtaat, auf den Fjelden Paalutunturi, Alegoivi, Haminatunturi, Kuivatunturi, Snävetunturi, Klupuniementunturi usw.). Sie kommen immer auf kalkarmen Gesteinsarten zusammen mit moosreicher *Vaccinium myrtillus*-Tundra und *Cornus suecica*-Wiesen vor und sind stets von geringer Flächenausdehnung. Der Schnee verlässt die Siedlungen ungefähr gleichzeitig oder häufiger noch etwas später als die genannten Pflanzengesellschaften; die *Calamagrostis purpurea*-Wiesen vertragen jedoch nicht eine so langandauernde Schneebedeckung wie die *Athyrium alpestre*-Wiesen und die Schneebodenwiesen (*Deschampsia flexuosa*-, *Sibbaldia*-Wiesen u.a.). Die Unterlage dürfte nährstoffreicher als in den *Cornus suecica*-Wiesen sein und bleibt während der Vegetationsperiode verhältnismässig frisch.

Leider besitzt Verfasser nur eine einzige Vegetationsaufnahme von der Fischerhalbinsel; dafür werden in Tab. 42 drei Analysen aus der Gegend von Liinahamari—Nurmensätti an der Mündung des Petsamofjordes wiedergegeben. In dieser Gegend sind die *Calamagrostis purpurea*-Wiesen häufig und die Vegetation in aller Hauptsache derjenigen auf der Fischerhalbinsel ähnlich.

Die obere Feldschicht ist mehr oder weniger licht mit *Calamagrostis purpurea* als einziger dominierender Art. Sie ist zum grössten Teil steril,

¹ Am besten vertreten ist die Begleitflora in den von Nordhagen (1936, l.c.) in Geiranger analysierten Siedlungen.

Tab. 42. *Calamagrostis purpurea*-Wiese.

	1	2	3	4	1			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	—	5+	—	—	—	—	—	—
<i>Phleum alpinum</i>	—	3	—	—	—	—	—	—
<i>Agrostis borealis</i>	—	—	3-	—	—	—	—	—
<i>Calamagrostis purpurea</i>	7	7	7-	7-	70	70	70	70
<i>Deschampsia flexuosa</i>	4	4	5	5	—	—	—	—
<i>Poa alpigena</i>	4	—	—	—	—	—	1	—
<i>Festuca rubra</i>	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Carex Lachenalii</i>	—	—	3	—	—	—	—	—
<i>C. brunnescens</i>	3	4	—	—	—	—	—	—
<i>C. rigida</i>	—	4	4	—	—	—	—	—
<i>Luzula campestris</i>	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dryopteris Phegopteris</i>	—	—	—	4-	—	—	2	—
<i>D. Linnaeana</i>	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rumex acetosa</i>	5	—	—	—	4	5	7	7
<i>Polygonum viviparum</i>	—	—	3	—	—	—	—	—
<i>Cerastium caespit. *alpestre</i>	4	—	—	—	—	1	1	2
<i>Melandrium dioecum</i>	3	—	—	—	2	—	—	—
<i>Trollius europaeus</i>	—	3	3	—	—	—	—	—
<i>Ranunculus acris</i>	4	—	—	—	1	—	1	1
<i>Rhodiola rosea</i>	—	3	3+	—	—	—	—	—
<i>Rubus chamaemorus</i>	—	3-	—	—	—	—	—	—
<i>Alchemilla acutidens</i>	3	4	—	—	—	1	—	—
<i>A. glomerulans</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Geranium silvaticum</i>	4-	—	—	4-	1	—	1	—
<i>Viola biflora</i>	—	5	—	—	—	—	—	—
<i>Chamaenerium angustifolium</i>	5	—	—	—	3	4	4	7
<i>Cornus suecica</i>	5+	—	—	—	7	4	10	10
<i>Pyrola minor</i>	—	3-	3	—	—	—	—	—
<i>Trientalis europaea</i>	5	4	5	4	5	4	7	4
<i>Euphrasia latifolia</i>	—	—	—	3-	—	—	—	—
<i>Rhinanthus groenlandicus</i>	4	—	—	—	1	1	1	—
<i>Pedicularis lapponica</i>	—	—	—	3	—	—	—	—
<i>Solidago virgaurea</i>	4	5	4	5	—	3	3	2
<i>Gnaphalium norvegicum</i>	—	4	—	—	—	—	—	—
<i>Cirsium heterophyllum</i>	—	—	3	—	—	—	—	—
<i>Taraxacum croceum</i>	—	3	—	—	—	—	—	—
<i>Salix herbacea</i>	—	3	3-	—	—	—	—	—
<i>S. glauca</i>	—	—	3	—	—	—	—	—
<i>Empetrum nigrum</i>	—	—	3	3	—	—	—	—
<i>Vaccinium myrtillus</i>	4	5+	5	5	3	—	—	2
Gesamtreichlichkeit der Moose	7	7	7	7	50	50	50	50
<i>Dicranum scoparium</i>	—	w	z	w	Anzahl der Gefässpflanzen auf:			
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	r	r	r	r	25 m ² 1 m ²			
<i>Brachythecium albicans</i>	z	—	—	—	M = 16.0 M = 10.5			
<i>B. reflexum</i>	z	—	—	—	V = 11—19 V = 9—12			
<i>Hepaticae</i>	—	r	—	z				

etwa 60—100 cm hoch und verleiht der Wiese ein hellgrünes, etwas trockenes Gepräge; ihr Deckungsgrad variiert zwischen 50 und 70 %. Andere für die Hochstaudenwiesen charakteristische hochwüchsige Arten (*Melandrium dioecum*, *Geranium silvaticum*, *Chamaenerium* u.a.) treten nur ganz sporadisch auf.

Wegen der schwachen Bedeckung der oberen Feldschicht sind die mittelgrossen und kleinen Arten reichlich vertreten und beide zusammen bilden eine gut entwickelte untere Feldschicht. In den meisten Siedlungen vorhanden und oft als Quadratmeterkonstanten auftretend sind: *Descha-*

mpsia flexuosa, *Trientalis*, *Solidago* und *Vaccinium myrtillus*. Als wichtige Komponenten sind in vielen Siedlungen noch folgende zu finden: *Anthoxanthum*, *Rumex acetosa* und *Viola biflora*. Anspruchslose Schneebodenarten sind oft vorhanden, erreichen aber nie eine nennenswertere Bedeutung. Ausser der Heidelbeere können auch andere Zwergsträucher (*Empetrum*, *Phyllodoce*, *Salix herbacea*) spärlich auftreten.

Die Bodenschicht ist besser entwickelt als im allgemeinen auf den Hochstaudenwiesen. Die Hauptart ist fast immer *Drepanocladus uncinatus*, auf besserer Unterlage sind ausserdem *Brachythecium*-Arten (vor allem *B. reflexum*), auf magerem Boden wiederum *Dicranum scoparium* und *Polytrichum alpinum* wichtig.

Vegetationsaufnahmen (Tab. 42):

1. 11. VII. 1930. Kervanto, Klupuniementunturi. Lange, schmale Siedlung auf dem Scheitel eines gegen die Bucht Niittymukka geneigten, trockenen Hügels.
2. 24. VII. 1934. Liinahamari am Petsamofjord. Kleine Siedlung am Rande eines Schneebodens auf dem Fjelde Neitiniementunturi.
- 3.—4. 24. VII. 1934. Liinahamari am Petsamofjord. Schmale, gürtelförmige Siedlungen am Fusse von Steilfelsen am Nordabhang des Fjeldes Siebruoaiivi.

Mit den *Calamagrostis purpurea*-Wiesen der Fischerhalbinsel übereinstimmende Siedlungen hat Verfasser in Komagvaer auf der Varanger-Halbinsel beobachtet. Oben wurde schon erwähnt, dass sie auf den Fjelden am Petsamofjord häufig sind. Aus dem Binnenlande von Petsamo beschreibt S ö y r i n k i (1938, S. 39: »*Calamagrostis purpurea*-Heidewiese») ähnliche Wiesen. Auf den Fjelden Ounastunturi und Pallastunturi in Kemi Lappland wurde dieselbe Soziation von Verfasser mehrerorts angetroffen; von den floristischen Unterschieden den entsprechenden Wiesen der Eismeerküste gegenüber sei die viel grössere Bedeutung von *Anthoxanthum* und *Carex rigida* hervorgehoben. Auch Kalliola (1939, S. 111, 157) führt in seiner Arbeit über die alpine Vegetation der finnischen Fjelde die gegenwärtige Soziation an, erwähnt aber nichts über ihre Verbreitung.¹

Aus Torne Lappland und aus dem Sarek-Gebiet führen Fries (1913, S. 113) und Tengwall (1920, S. 358—359) alpine »*Calamagrostis purpurea*-Wiesen« an, teilen aber keine näheren Vegetationsanalysen mit; diese Wiesen dürften sich der oben besprochenen Soziation eng anschliessen. Verwandte Gesellschaften scheinen auch auf Grönland vorzukommen (Kruuse 1898, S. 357; Hartz 1895, S. 145—146, 225, 224—247; Rosenvinge 1896, S. 170; Porsild 1902, S. 146—147).

¹ Vielleicht gehört eine von Regel (1928, Nr. 932) auf der russischen Seite der Fischerhalbinsel analysierte Siedlung hierher.