ACTA PHYTOGEOGRAPHICA SUECICA 56

EDITED BY

SVENSKA VÄXTGEOGRAFISKA SÄLLSKAPET

Vegetation
auf den Schalenablagerungen
in Bohuslän, Schweden

von

H. Peter Hallberg

Summary:

Vegetation on

Shell Deposits in Bohuslän, Sweden

UPPSALA 1971

ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI AB

Vegetation auf den Schalenablagerungen in Bohuslän, Schweden

von

H. Peter Hallberg

Fil. lic., Göteborgs Nation

Summary:

Vegetation on Shell Deposits in Bohuslän, Sweden

Akademische Abhandlung welche zur Erlangung der Doktorwürde
mit Genehmigung der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der
Universität Uppsala am 19. März 1971, 10 Uhr vormittags,
im Hörsaal des Pflanzenbiologischen Instituts
öffentlich verteidigt wird

UPPSALA 1971

Druckkostenbeitrag aus Längmanska Kulturfonden

© H. Peter Hallberg 1971

Gedruckt in Schweden

Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB

Uppsala 1971

VORWORT

Eines meiner grössten Interessen galt während meiner Schulzeit dem Sammeln und Pressen von Pflanzen. Diese Sammelleidenschaft führte mich frühzeitig mit zwei älteren Botanisten zusammen, mit Doc. V. Gillner und Lektor R. Ivarsson. Ich lernte beide während zahlreicher Exkursionen kennen — nicht zuletzt mit dem Verein Natura an Hvitfeldtska läroverket in Göteborg während der vierziger Jahre —, die in Gillner oft einen inspirierenden Leiter hatten. Da wir drei uns später in unseren Forschungen an Växtbiologiska institutionen mit der Vegetation Bohusläns befassten, ergaben sich naturgemäss reichlich Gelegenheiten zu gegenseitigem, stimulierendem Gedankenaustausch. Gillners und Ivarssons kritische Ratschläge und persönliche Freundschaft während all der Jahre haben für meine Studien und meine Forschung viel bedeutet.

Meine Forschungstätigkeit an Växtbiologiska institutionen wurde unter Prof. G. E. Du Rietz und Prof. H. Sjörs betrieben. Prof. Du Rietz führte mich dabei in seiner anregenden Art in die pflanzensoziologische Problematik ein. Beide Professoren haben durch ihre erfahrungsreiche Kritik, ihre Ratschläge und Hilfe während der verschiedenen Stadien meiner Arbeit und nicht zuletzt durch die grosszügig zugestandene Benutzung der Hilfsmittel des Instituts in hohem Grade das Zustandekommen meiner Abhandlung erleichtert. Von sehr grossem Wert war für mich auch das persönliche Vertrauen, das Interesse und die Unterstützung, die sie mir und meiner Arbeit immer entgegengebracht haben.

Auf eine Empfehlung von Gillner und Ivarsson hin besuchte ich 1954 Prof. R. Tüxen, damals noch Vorstand der Bundesanstalt für Vegetationskartierung in Stolzenau. Prof. Tüxen ermöglichte mir auf jede Weise, die „mitteleuropäische“ Pflanzensoziologie an seinem Institut zu studieren sowie die Vegetation in verschiedenen Teilen Deutschlands kennenzulernen. Bei Diskussionen über meine pflanzensoziologischen Forschungsprobleme habe ich zudem immer wichtige Impulse und Kritik von ihm erhalten.

Von vielen Seiten habe ich Impulse und Unterstützung bekommen. Von den ehemaligen und jetzigen Kollegen an Växtbiologiska institutionen möchte ich hier in Dankbarkeit vor allem Prof. Bengt Pettersson erwähnen. Mein Dank gilt auch dem Personal am Institut und hier besonders Herrn E. Gummesson und

Bibliothekar Å. Sjödin, bei dem ich meine ersten Erfahrungen in der Bibliotheksarbeit machte, was mir später in anderem Zusammenhang zugutekam. Während meiner Reisen nach Bohuslän und anderwärts traf ich mit vielen Menschen zusammen, die mir in manchem hilfreich beigestanden und mir jeweils ihre reichen Erfahrungen vermittelt haben.

Verschiedene Spezialisten haben bei der Bestimmung von schwer zu bestimmenden Pflanzen geholfen oder meine Bestimmungen kontrolliert: bei *Taraxacum* — Herr T. Borgvall, Fil. lic. C.-F. Lundevall und Dr. B. Saarsoo; bei anderen Gefässpflanzen — Prof. N. Hylander; bei Moosen — die Dozenten T. Koponen und E. Sjögren, Fil. dr. Elsa Nyholm, Fil. dr. H. Persson und Prof. Bengt Pettersson; bei Flechten — Doc. T. Ahti, Prof. G. Degelius und Intendent R. Santesson; bei Pilzen — Dr. F.-E. Eckblad. Die Bestimmungen der Kalkgehalte wurden von Fil. dr. K.-G. Eriksson durchgeführt.

Das Manuskript wurde kritisch von Prof. H. Sjörs gelesen, und er hat mir dabei viele wertvolle Hinweise gegeben. Redigierung und Illustrationen wurden auch von den Redakteuren der Serie, Fil. kand. G. Sjörs und Doc. M. Waern, durchgesehen. Die Übersetzung ins Deutsche besorgte Fil. mag. M. Grass, die Übersetzung ins Englische Förste bibliotekarie Paul Hallberg. Die Reinschrift des Manuskripts und der Tabellen wurde von Frau B. Andersson, M. Ekdahl, E. Hallberg und I. Svantesson übernommen. Die Karten und Diagramme wurden von der Zeichnerin Kerstin Johansson ins reine übertragen. Prof. I. Hessland erlaubte mir die Wiedergabe einer Figur aus seiner Doktorabhandlung. Botaniska föreningen i Göteborg genehmigte den Abdruck einiger Karten aus der 2. Aufl. von H. Fries, Göteborgs och Bohusläns fanerogamer och ormbunkar.

Allen hier genannten Personen sowie allen denen, die irgendwie zur Fertigstellung meiner Abhandlung beigetragen haben, möchte ich meinen herzlichsten Dank aussprechen. Ich möchte auch meinen Vorgesetzten an der Universitätsbibliothek in Uppsala und an der Bibliothek von Linköpings högskola für den jeweils zugestandenen Urlaub danken.

Für meine Untersuchungen und für die Drucklegung meiner Abhandlung habe ich mit grosser Dankbarkeit finanzielle Unterstützung von Uppsala uni-

4 *Vegetation auf den Schalenablagerungen in Bohuslän*

versitet, Göteborgs Kungl. Vetenskaps- och Vitterhetssamhälle (Albert Wallins Stipendiefond), Hvitfeldtska Stipendieinrättningen und Längmanska Kulturfonden entgegengenommen.

Schliesslich will ich meinen Angehörigen, vor allem meiner Frau und meiner Mutter, für all ihre

Hilfe, für ihre Ermutigung und Geduld während der langen Jahre danken.

Växtbiologiska institutionen, Uppsala, im November 1970

H. Peter Hallberg

INHALTSVERZEICHNIS

<p>I. Einleitung 7</p> <p>II. Zum Untersuchungsgebiet 10</p> <p style="padding-left: 20px;">Bodengestalt und Gestein 10</p> <p style="padding-left: 20px;">Bodenarten 11</p> <p style="padding-left: 20px;">Die Schalenablagerungen 13</p> <p style="padding-left: 20px;">Klima 15</p> <p style="padding-left: 40px;">Temperatur 15, Niederschlag 15, Humidität 16, Lokalklima 16</p> <p style="padding-left: 20px;">Einfluss des Menschen 17</p> <p style="padding-left: 20px;">Vegetation 18</p> <p>III. Flora 20</p> <p style="padding-left: 20px;">Gefäßpflanzen 25</p> <p style="padding-left: 20px;">Moose 30</p> <p style="padding-left: 20px;">Flechten 34</p> <p style="padding-left: 20px;">Pilze 37</p> <p>IV. Schalenbodenvegetation Skandinaviens in der Literatur 39</p> <p>V. Methodik und Terminologie 41</p> <p style="padding-left: 20px;">Vegetation 41</p> <p style="padding-left: 40px;">Gesellschaftseinheiten 41, Indikatorarten 42, Aufnahmemethodik 42, Gesellschaftsnamen 43, Gesellschaftstabellen 43, Gesellschaftssystem 43, Lebensformen 44</p> <p style="padding-left: 20px;">Boden 46</p> <p style="padding-left: 40px;">Korngrößenverteilung 47, Humusgehalt 47, Kalziumkarbonat und Kalzium 47, Kalium und Phosphor, leicht- und schwerlöslich 47, Reaktionszahl 48, Spezifische Leitfähigkeit 48, Bodentypen 49, Humusformen 49</p> <p>VI. Pflanzengesellschaften 50</p> <p style="padding-left: 20px;">Strandgesellschaften 51</p> <p style="padding-left: 20px;">Cakiletum maritimae 51</p> <p style="padding-left: 40px;">Gesellschaftsaufbau 51, Soziologischer Vergleich 52</p> <p style="padding-left: 20px;">Potentillo-Elymetum 52</p> <p style="padding-left: 40px;">Gesellschaftsaufbau und soziologischer Vergleich 52, Untereinheiten 53</p> <p style="padding-left: 20px;">Trockenrasengesellschaften 54</p> <p style="padding-left: 20px;">Galio-Tortuletum 55</p> <p style="padding-left: 40px;">Verbreitung 55, Floristische Struktur 55, Soziologischer Vergleich 57, Untereinheiten 58, Soziologische Struktur 59, Standortverhältnisse 59, Lebensformen 60, Sukzession 61</p>	<p style="padding-left: 20px;">Galio-Festucetum 61</p> <p style="padding-left: 40px;">Floristische Struktur 62, Soziologischer Vergleich 62, Untereinheiten 63, Standortverhältnisse 63, Soziologische Struktur 63, Lebensformen 64, Kontaktvegetation 64</p> <p style="padding-left: 20px;">Sedo-Tortelletum 64</p> <p style="padding-left: 40px;">Standortverhältnisse 65, Floristische Struktur und Lebensformen 65, Soziologische Struktur 66, Soziologischer Vergleich 67, Untereinheiten 68, Pioniergesellschaften 68, Sukzession 69, Kontaktgesellschaften 69, Verbreitung 69</p> <p style="padding-left: 20px;">Ditricho-Sedetum 69</p> <p style="padding-left: 40px;">Floristische Struktur 69, Soziologischer Vergleich 70, Untereinheiten 70, Soziologische Struktur 70, Standortverhältnisse 70, Lebensformen 71, Sukzession 72</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Arenaria serpyllifolia-Sedum acre- und Solorina-Distichium</i>-Gesellschaft 72</p> <p style="padding-left: 40px;">Gesellschaftsaufbau und soziologischer Vergleich 72, Verwandte Pioniergesellschaften 73, Gesellschaftsaufbau 73, Soziologischer Vergleich 73</p> <p style="padding-left: 20px;">Fragario-Helictotrichetum 73</p> <p style="padding-left: 40px;">Verbreitung 74, Floristische Struktur 74, Soziologischer Vergleich 75, Untereinheiten 76, Soziologische Struktur 80, Standortverhältnisse 80, Lebensformen 82, Sukzession 82</p> <p style="padding-left: 20px;">Alchemillo-Festucetum 82</p> <p style="padding-left: 40px;">Floristische Struktur und soziologischer Vergleich 83, Untereinheiten 85, Pioniergesellschaften 86, Soziologische Struktur 87, Standortverhältnisse 87, Lebensformen 88, Sukzession 88</p> <p style="padding-left: 20px;">Agrimonio-Geranietum 88</p> <p style="padding-left: 40px;">Floristische Struktur und soziologischer Vergleich 89, Verbreitung 90, Untereinheiten 91, Soziologische Struktur 92, Standortverhältnisse 92, Lebensformen 93, Sukzession 93, Kontaktgebüsch (<i>Prunetum</i>) 93</p> <p style="padding-left: 20px;">Feuchtwiesengesellschaften 94</p> <p style="padding-left: 20px;">Caricetum flaccaehostianae 94</p> <p style="padding-left: 40px;">Floristische Struktur und soziologischer Vergleich 94, <i>Selaginella</i>-Rasse 96, Typische Rasse 98</p> <p style="padding-left: 20px;">Zur Verbreitung der Trockenwiesen <i>Fragario-Helictotrichetum</i> und <i>Alchemillo-Festucetum</i> 99</p>
---	---

VII. Die Vegetation einiger kartierter Schalenbänke	102
127 St. Hermanö C	103
Strandwiesen 104, Trockenrasen 104, Feuchtwiesen 104	
130 Lavö Västergården	105
Sedo-Tortelletum 105, <i>Solorina-Distichium</i> -Gesellschaft 109, <i>Alchemillo-Festucetum</i> 109, <i>Caricetum flaccaehostianae</i> typische Rasse 109, <i>Calthion</i> -Gesellschaft 109, Streifenprofil 111	
140 Hjortsbacken A	112
Tortellion-Gesellschaft 118, <i>Ditrichum flexicaule</i> -Gesellschaft 118, <i>Alchemillo-Festucetum</i> 118, <i>Caricetum flaccaehostianae</i> typische Rasse 119, <i>Calthion</i> -Wiesen etc. 119	

SUMMARY, Vegetation on Shell Deposits in Bohuslän, Sweden	120
I. Introduction 120, II. Area of investigation 120, III. Flora 120, IV. Vegetation on Scandinavian shell deposits in the literature 121, V. Methods and terminology applied in the investigation of vegetation and soil 121, VI. Plant communities 122, VII. Vegetation on some mapped shell-beds 123	

LITERATURVERZEICHNIS	124
--------------------------------	-----

INDEX	132
-----------------	-----

FUNDORTVERZEICHNIS UND TABELLEN 3–20 FOLGEN AM ENDE DER ARBEIT NACH DEM INDEX

I. EINLEITUNG

Die Provinz Bohuslän an der Westküste Schwedens (Fig. 1) ist — vor allem in ihren küstennahen Teilen — reich an jetzt terrestrischen, aber marin gebildeten, muschelschalendurchsetzten Ablagerungen. Auf Grund ihres unterschiedlichen Alters und der fortlaufenden Landerhebung liegen diese Ablagerungen jetzt auf verschiedener Meereshöhe und in unterschiedlichem Bodenniveau. Die schalendurchsetzten Bodenarten sind kalkreich und haben deshalb eine basische Reaktion. Dies ist für Bohuslän von besonderer Bedeutung, da der Boden sonst in der Regel kalkarm und sauer bzw. in letzter Zeit vielerorts auf Grund der Einwirkung von Luftverunreinigung sogar sehr sauer ist. In Bohuslän tritt demgemäss eine von der Umgebung scharf abweichende Flora und Vegetation in den Bereichen auf, die oberflächlich schalendurchsetzten Boden aufweisen.

Im Zusammenhang mit den Vorarbeiten zu „Bohusläns flora“ (Fries, H. 1945) in den dreissiger und vierziger Jahren erregten die Schalenbänke, d. h. Schalenablagerungen mit hohem Schalengehalt, besondere Aufmerksamkeit (siehe Nilsson 1934, 1940, 1945). Sie wurden als botanische Eldorados betrachtet. Zusammen mit dem Freund R. Ivarsson machte der Verf. gegen Ende der vierziger Jahre eine Exkursion zur damals bereits gut bekannten Schalenbank Hjortsbacken, in Küstennähe auf W-Orust gelegen. Dies wurde zum Ausgangspunkt für die vorliegende Arbeit.

Mit dem Ziel, die Vegetation und ihre Bedingungen zu erforschen und zu beschreiben, begann der Verf. Anfang der fünfziger Jahre mit Untersuchungen auf Hjortsbacken und einigen anderen Schalenbänken in der Nachbarschaft. Vergleiche zwischen diesen schienen zunächst zu ergeben, dass die Pflanzengesellschaften jeweils beträchtlich variieren und sich von Bank zu Bank kaum wiederholen (vgl. Breien 1932, S. 266). Diese Schlussfolgerung erschien auch sehr wahrscheinlich; denn die Schalenbänke sind flächenmässig oft sehr begrenzt und liegen relativ isoliert in hügeligem Gelände auf unterschiedlicher Höhe und in unterschiedlichem Abstand vom Meer. Weiter weist ihre Kontaktvegetation sehr verschiedenartige Zusammensetzung auf. Die Höhenunterschiede innerhalb der Schalenbänke sind nicht selten beträchtlich, und auch die Topographie im übrigen

variiert sehr. Ausserdem wurden die Schalenbänke nicht nur als Äcker, Wiesen, Weideland und Waldgebiet genutzt, sondern auch stellenweise und periodisch mehr oder weniger zerstörender Schalenkiesentnahme ausgesetzt. Als weitere für die Vegetation schädigende Einflüsse sind etwa Müllabladen und Motocross zu nennen.

Nach der Untersuchung einer grösseren Anzahl von Schalenbänken und nach der Einbeziehung des Schärengebiets (siehe S. 10) wurden jedoch die pflanzensoziologischen Zusammenhänge deutlicher. Im Schärengebiet kommt nämlich eine Schalenbodenvegetation vor, die grosse floristische und soziologische Ähnlichkeiten mit der Vegetation in den Kalksteingebieten Südschwedens aufweist, so z. B. auf Kinnekulle in Västergötland (Albertson 1946). Eine teilweise andersartige Zusammensetzung weist dagegen die Vegetation auf den Schalenbänken in den inneren Gebieten von Bohuslän auf.

Die Untersuchungen wurden auf die baumfreie Vegetation an Stränden und auf Trockenrasen und Feuchtwiesen beschränkt (siehe S. 41). Mit Hilfe der geologischen Karten (SGU Ser. Ac Nr. 1–4) samt Beschreibungen, der ökonomischen Karten von Bohuslän samt Beschreibungen, der Lokalangaben in u. a. Antevs 1917, 1929, De Geer 1910, Hessland 1943, Sandegren 1931 sowie auf Grund von Hinweisen anderer Forscher und der Bevölkerung wurden während mehrerer Jahre das mittlere und nördliche Bohuslän bis nach Tanum s:n im N ziemlich genau sowie übrige Teile der Provinz in ausgewählten Abschnitten rekognosziert. Die verschiedenartigen Hinweise führten in dem hügeligen Gelände doch oftmals in die Irre, und ausserdem erschienen zahlreiche Schalenbänke ganz vernichtet. Allmählich gelang es aber, durch Erfahrungen in Art des Geländes und Zusammensetzung der Vegetation bessere Ergebnisse zu erzielen.

Das Untersuchungsgebiet stimmt im Prinzip mit der Provinz Bohuslän überein. Da aber die untersuchte baumfreie Vegetation aus verschiedenen Ursachen (Kap. II) nach O hin immer spärlicher wird, liegt der Schwerpunkt der besuchten Lokalitäten im Schärengebiet und Küstenbereich (vgl. Fig. 1). Flächen mit der untersuchten Vegetation treten daher nur selten im Schärengebiet im mittleren Bohuslän

auf sowie im schmalen Küstenbereich im nördlichen Bohuslän, der grösstenteils waldbedeckt ist.

Die Pflanzengesellschaften auf Schalenboden wurden mittels der pflanzensoziologischen Methoden, die vor allem von Braun-Blanquet (1951, 1964) ausgearbeitet wurden, zu einer relativ begrenzten Anzahl von Assoziationen mit jeweiligen Untereinheiten zusammengefasst. Bei der Abgrenzung, Definition und Differenzierung der Assoziationen spielen die Assoziationstabellen (Tab. 9–20) eine sehr wichtige Rolle. Diese basieren auf weit mehr Vegetationsaufnahmen als in den Tabellen nachgewiesen sind. Da es ganz ohne Tabellen schwierig ist, sich die unterschiedenen Gesellschaften realistisch vorzustellen und ihre Berechtigung zu beurteilen, erschien ihre Publikation trotz damit verbundener bedeutender Schwierigkeiten unerlässlich (vgl. auch Tüxen & Dierschke 1969, S. 491–92).

Die Hauptzüge der floristischen und soziologischen Struktur der Assoziationen sowie ihre Relationen zu verwandten Pflanzengesellschaften lassen sich aus den Assoziationstabellen ersehen. Indirekt geben auch die Artenzusammensetzung, vor allem die Indikatorarten, wichtige Information über die Synökologie der Gesellschaften. Um die Zusammenhänge mit dem Milieu hervorzuheben, aber auch um die Assoziationen und ihre Eigenschaften weiter zu charakterisieren, wurden Untersuchungen der Standortverhältnisse und Aufnahmen der vorliegenden Lebensformen vorgenommen. Auch diese sind z. T. in Form von Tabellen dargestellt (Tab. 3–5 bzw. 6–7). Ausserdem werden Hinweise auf die Zusammensetzung der Kontakt- und Pioniervegetation, auf die Sukzession der Pflanzengesellschaften und ihre Verbreitung etc. gegeben. Ausgehend von der Artenzusammensetzung wird der Versuch gemacht, die Verwandtschaft der Assoziationen mit Pflanzengesellschaften in ähnlichem Milieu im Norden und in anderen Teilen Europas zu beurteilen und die Assoziationen in das pflanzensoziologische System, das in Mitteleuropa ausgearbeitet wird, einzuordnen.

In Kap. VI werden die Typen der Assoziationen im gesamten Untersuchungsgebiet beschrieben. Sie werden jeweils gesondert, aber, wenn möglich, in natürlicher Reihenfolge behandelt, d. h. zuerst die Gesellschaften der Strände, dann der Sand- und Felsgrusfluren, der Trockenwiesen und schliesslich der Feuchtwiesen. Eine derartige Reihung der Pflanzengesellschaften trifft man im Schärenggebiet oft an den Stränden an, während die Vegetation auf den Schalenbänken landeinwärts mehr komplex erscheint. Um ein repräsentatives Bild der Beziehungen der Pflanzengesellschaften untereinander zu geben, wurden daher 3 Streifenprofile vorgelegt, die die Beziehungen

von Vegetation und Boden auf eine anschauliche Weise darstellen. Zudem wurde die Vegetation auf 3 Schalenbänken im mittleren Bohuslän kartiert. Bei der Wahl dieser Schalenbänke wurde ihre O-W-Lage berücksichtigt. Sie repräsentieren demzufolge Schärenggebiet, Übergang von Schärenggebiet und Küstenbereich sowie Küstenbereich.

Im Lauf der Untersuchung konzentrierte sich das Interesse auf Vorkommen und Verbreitung der Pflanzen und Pflanzengesellschaften (vgl. Hallberg 1959, 1965). Es zeigte sich, dass diese sich jeweils auf 3 Bereiche verteilen, die ihrerseits hauptsächlich mit den in anderem Zusammenhang unterschiedenen und auf verschiedene Weise charakterisierten provinziellen Regionen zusammenfallen. Sie werden hier als Schärenggebiet, Küsten- und Inlandsbereich bezeichnet (siehe Kap. II). Die Verbreitung der Pflanzen und Pflanzengesellschaften der Schalenbodenvegetation charakterisiert die Regionen gut und bestimmt m. E. ihre Grenzen besser als manche andere, zuvor bekannte Merkmale, wobei jedoch diese anderen Merkmale gleichzeitig die Ursachen der Ökologie und Verbreitung der Pflanzen und Assoziationen miterklären. In diesem Zusammenhang wurde besonderes Interesse der Verbreitung der Trockenrasenassoziationen entgegengebracht — 2 von ihnen sind in Fig. 1 wiedergegeben. Als Beispiele für die Verbreitungstypen der Pflanzen in Bohuslän werden einige Karten von verschiedenen Pflanzenverbreitungen vorgelegt.

Die Darstellung der Pflanzengesellschaften basiert auf umfassenden Untersuchungen über das Vorkommen der jeweiligen Pflanzen. Mehrjährige Untersuchungen im Gelände erbrachten zahlreiche ergänzende Angaben hinsichtlich ihrer Taxonomie, Gesellschaftsangehörigkeit, Autökologie und Verbreitung (Kap. III). Die bisherige Kenntnis der Flechten und Moose, die in der Schalenbodenvegetation eine sehr wichtige Rolle spielen, war äusserst mangelhaft, und auch die Angaben zur Gefässpflanzenflora, vor allem im Schärenggebiet, erwies sich trotz der erwähnten „Bohusläns flora“ und anderen floristischen Arbeiten als unzureichend. Die floristische Inventarisierung führte u. a. zu Funden von mehreren in Bohuslän bisher unbekannten oder wenig bekannten Pflanzen. Diese pflanzengeographische Dokumentation ist auf Grund der gegenwärtigen einschneidenden Veränderungen des Landschaftsbildes infolge von Stilllegungen in der Landwirtschaft, Waldanpflanzung, Urbanisierung mit den verschiedenartigen umweltzerstörenden Folgeerscheinungen sicher nicht unwichtig. Im Kap. III werden deshalb auch Neufunde, besonders von seltenen Flechten, Moosen und Pilzen, angeführt.

Die baumfreie Vegetation der Schalenbänke ist

Fig. 1. Das Untersuchungsgebiet Bohuslän, seine Lage im Norden und die eingehender untersuchten Lokalitäten (in der Regel auf Schalenboden). Auf der Karte links sind Namen der Kirchspiele („socknar“) sowie einige andere Ortsbezeichnungen aufgeführt. Auf der rechten Karte sind die untersuchten Lokalitäten in Form von Punkten und Kreisen vermerkt. Letztere bezeichnen die Zusammensetzung der Trockenwiesen, und zwar folgendermassen: ○ Vorkommen nur von *Fragario-Helictotrichetum*, ● nur von *Alchemillo-Festucetum*, ⊗ kein Vorkommen bzw. in einigen Fällen Vorkommen einer Mischform der beiden genannten Assoziationen. Siehe weiter Fundortverzeichnis in der Tabellenbeilage.

sehr von der Einwirkung des Menschen abhängig. Die rücksichtslose Exploitation von Vegetation und Boden im westlichen Bohuslän in früheren Zeiten beschränkte — trotz allem — Bäume und Büsche zugunsten von Wiesen und Weiden. Dadurch konn-

ten auch die Schalenbänke natürlich hervortreten. Heute aber sind sie in den entvölkerten, aufgeforsteten und zuwachsenden Gebieten stark bedroht und der Vernichtung ausgesetzt.

II. ZUM UNTERSUCHUNGSGEBIET

Das Untersuchungsgebiet Bohuslän bildet den nördlichsten Teil der schwedischen Westküste. Die Provinz grenzt im N an Norwegen, im O an die schwedischen Provinzen Dalsland und Västergötland. Die Länge Bohuslans beträgt ungefähr 160 km, die grösste bzw. geringste Breite sind 60 bzw. 20–30 km. Trotz der relativ geringen Flächenausdehnung kann die Provinz gut in verschiedene Regionen eingeteilt werden, die sich aus den Verschiedenheiten von u. a. Landschaftsmorphologie, Geologie, Klima, Wirtschaftsleben, Vegetation und Flora ergeben. Das Gebiet nördlich von Bottnafjorden (siehe Fig. 1) wird im folgenden als *nördliches Bohuslän* bezeichnet, das Gebiet zwischen Bottnafjorden und der Südspitze von Tjörn als *mittleres Bohuslän* und schliesslich das Gebiet südlich davon als *südliches Bohuslän*. Nach Fries, M. 1951, 1958 (vgl. Dalén 1935, 1941) wurden von W nach O folgende Regionen unterschieden (zu ihrer weiteren Charakterisierung siehe das Folgende):

Schärengbiet (die Schären und naheliegende Teile des Festlands samt der grösseren Inseln), waldarme Felsschärenlandschaft, mit Fischerei und kaum Landwirtschaft.

Küstenbereich (im O ungefähr durch die Eisenbahnlinie Göteborg–Strömstad begrenzt), stark kuptierte, moränenarme Bergsplateau- und Tontälerlandschaft, mit Landwirtschaft; lässt sich weiter unterteilen in einen *äusseren Teil* mit Edellaubwaldresten, einen *inneren Teil* mit begrenzten Nadel- und Edellaubwäldern.

Inlandsbereich, im Durchschnitt höheres, kuptiertes, aber im Vergleich zum Küstenbereich flacheres, mehr oder weniger moränenbedecktes Gebiet, mit dominierenden Nadelwäldern und in günstigen Lagen sehr begrenzten Edellaubwäldern, mit Land- und Waldwirtschaft.

Die Regionen sind am leichtesten im mittleren und südlichen Bohuslän zu unterscheiden. Allerdings ist dort der breite Küstenbereich von Fjorden durchschnitten und teilweise in Grossinseln aufgeteilt. Im N dagegen ist der Küstenbereich oft so schmal, dass er kaum als gesonderte Region betrachtet werden kann.

BODENGESTALT UND GESTEIN

Bohuslän besteht hauptsächlich aus zersplitterten Resten eines bereits vor dem Kambrium abgetragenen Urgebirgsplateaus, des sog. subkambrischen Peneplans, das von Osten gegen das Meer hin in westsüdwestlicher Richtung abfällt. Die höchsten Gebiete Bohuslans liegen im Inlandsbereich (ca. 200 m ü. d. M.), wenngleich auch in Küstennähe durch Verwerfung entstandene Höhen von über 100 m ü. d. M. anzutreffen sind. Das Urgesteinsplateau wurde nach und nach durch viele, meistens enge Spalten, die vor allem in NO–SW-, NW–SO- und N–S-Richtung verlaufen, in grössere und kleinere Blöcke zerteilt (siehe Fig. 2 und 3). Die Spalten sind auch der Grund für die stark zerklüftete Küstenformation. Die grössten und tiefsten Täler wurden nämlich zu Fjorden, die im südlichen und mittleren Bohuslän nach Osten hin tief in das Land einschneiden (Fig. 1). Das Schärengbiet und der Küstenbereich umfassen hier ein breites, nördlich von Bottnafjorden dagegen ein schmäleres Gebiet. Auch Bohuslans Inlandsbereich wird durch eine Plateau-Tal-Aufteilung geprägt. Dies ist natürlich für die Bildung von grösseren Ebenen wenig günstig; kleinere Ebenen sind doch in den Talkreuzungen vorzufinden. In den Tälern sind auch die wenigen grösseren Seen, die Flüsse und Bäche lokalisiert.

Das Urgebirge besteht aus Granit in einem 20 km breiten Streifen an der Küste nördlich von Lysekil, im übrigen Bohuslän hauptsächlich aus Gneis. Der Granit Bohuslans ist sauer und kaliumreich. Der Gneis weist eine variierende chemische Zusammensetzung auf und kann auch ziemlich kalkreich sein. Sowohl der Gneis als auch der Granit sind von Gängen aus Diabas und anderem Erdgussgestein, die hauptsächlich im Schärengbiet und Küstenbereich vorkommen und oft einige 10 km weit verfolgt werden können, durchsetzt (siehe z. B. Karta över Sveriges berggrund, Södra bladet).

Vom Erdgussgestein und kalkreichen Gneis abgesehen, ist der Felsgrund Bohuslans im grossen und ganzen kalkarm. Kleinere Kalksteinvorkommen sind doch bekannt (siehe u. a. Samuelsson 1968); sie sind teilweise subglazial gebildet (Kalkablagerungen unter Gletscher oder Inlandeis in Bewegung gebildet, siehe Samuelsson 1964). De Geer (1902, S. 13) hält

Fig. 2. Die Küstenlandschaft Bohusläns besteht aus Urgesteinplateaus, die durch Spaltentäler — meist in NO-SW-, NW-SO- und N-S-Richtung verlaufend — zerklüftet werden. Die Plateaus sind bemerkenswert bodenarm. Die Fig. ist typisch für das waldfreie Schärenggebiet (Fundort 88 Valön a, siehe Fundortverzeichnis). Die W-Seite steht hier stark unter Einfluss des Meeres, und die spärlichen Erdschichten bestehen nur aus größerem Material. An der geschützten O-Seite lagert dagegen feineres, mit Muschelschalen durchsetztes Material. — Skala ca. 1:6 000. Luftaufnahme ausgeführt von Rikets allmänna kartverk 1963. Druck- und Distributionserlaubnis von Rikets allmänna kartverk am 26.1.1971.

es auch für wahrscheinlich, dass in der tiefen Rinne von Kosterfjorden (im nördlichen Bohuslän) paläozoische Formationen vorkommen können, die den Formationen des Gebiets von Oslo, nördlich von Bohuslän, gleichen.

BODENARTEN

Westschweden unter Einschluss von Bohuslän ist bemerkenswert arm an Moränen. Kahle Felsen dominieren das Landschaftsbild auch oberhalb der ehemaligen höchsten Küstenlinie (marinen Grenze, MG), die im südlichen Bohuslän unter 100 m ü. d. M. und im nördlichen Bohuslän bei 170 m ü. d. M. liegt. Nach Ljungner 1938 beträgt das Kahlbodenareal (inklusive *Calluna*-Heide) 37 % und nach Lundqvist 1958 55 % der Landfläche (gänzlich abgetragener Felsgrund sowie Gebiete mit so dünner Bodendecke, dass der Felsboden an mehreren Stellen zum Vorschein kommt) (vgl. auch Emigrationsutredningen 1913, S. 364). Björsjö berechnete 1949 die Moränen-Verbreitung im südlichen Bohuslän mit 10 % des Bodenareals und betrachtete die Moränenarmut als primär (vgl. De Geer 1902). Hessland 1943 dagegen bezeichnete die Moränenarmut im

nördlichen Bohuslän als sekundär; denn seiner Meinung nach wurden die Moränen in die Täler gespült, wo sie vertikal mächtige, aber horizontal wenig ausgedehnte Anhäufungen bildeten. Das Problem der Verbreitung der Kahlfelsen und ihrer Ursachen wurde auch eingehend von Rudberg 1967 diskutiert. Das Kahlfelsenareal ist wahrscheinlich lokal durch Bodenvernichtung infolge klimatisch bedingter Erosion sowie infolge menschlicher Einwirkung, z. B. Abbrennen von Heidekraut und Ausstechen von Heidetorf (Romell 1952, S. 340, vgl. z. B. Kalm 1746, S. 217, 241, Hellberg 1824, S. 11, Holmberg 1867 I, S. 270), Brandwirtschaft, Abholzung oder intensiver Beweidung (siehe Ivarsson 1962), erweitert worden.

Die Erdschichten sind also vor allem in den Tälern anzutreffen. Sie sind unter der MG durch das Meer zuerst in spätglazialer und früh-postglazialer Zeit, dann während der postglazialen sog. Tapes-transgression und weiter bis in die Jetztzeit bearbeitet worden. Durch die Wellenbewegung wurde in exponierter Lage das ganze, in geschützter Lage nur das feinere Material weggeschwemmt und teils in der Nähe abgelagert, teils als mariner Ton oder Sand, oft mit ganzen oder zersplitterten Molluskenschalen durchsetzt, abgelagert (siehe die ausführliche Be-

Fig. 3. Vgl. Fig. 2. Auch im Küstenbereich Bohuslän's ist Waldvorkommen spärlich. Wald kommt hauptsächlich in schmalen Säumen an den Bergplateaus vor und ist von der Landwirtschaft in den breiten Tälern verdrängt. In engen Spalten auf höherem Niveau findet man oft Schalenbänke. — Skala 1: 10 000. Publ. mit Genehmigung von Försvarsstaben. Siehe weiter M. Fries 1951, 1958, Hallberg & Ivarsson 1965.

schreibung der Sedimentationsprozesse und Schichtenfolgen bei Hessland 1943, S. 15 ff.). Das ausgespülte Material blieb in Form von Uferkies, Klappersteinen und Blöcken liegen. Die Klapper- und Blockböden sind gewöhnliche Bildungen im Schärengbiet und äusseren Küstenbereich, vor allem im nördlichen Bohuslän, wo mehrere Eisrandlinien mit reichlicherem Grobmaterial bis zur Küste gehen (siehe z. B. Karta över landisens avsmältning i Sverige).

Im „Fels- und Tongebiet der Westküste“, dessen grösster Teil Bohuslän umfasst, machen nach Lundqvist 1958, S. 57 Kahlfelsen 55%, (vgl. oben) Ton 20%, Moränen und Sand nur je 10% des Landareals aus. Bei einem Vergleich von einigen geologischen Karten von Bohuslän (Sveriges Geologiska Undersökning Ser. Ac Nr. 1–4) stellte Ljungner 1938, S. 11 fest, dass Moränen und Sand im nördlichen Bohuslän je gut ein Drittel des Areals der losen Bodenarten und der Ton somit weniger als

ein Drittel davon ausmachen, während der Ton im südlichen und mittleren Bohuslän mindestens ein ebenso grosses Areal wie Sand und Moränen zusammen einnimmt. Dieser Gegensatz kommt auch im reichlichen Vorkommen von Sandstränden und Moränengebieten, die die tonigen Täler vom Meer trennen, im nördlichen Schärengbiet Bohuslän zum Ausdruck. Sandstrände kommen sehr spärlich im mittleren Bohuslän, aber etwas reichlicher in gewissen Teilen von Göteborgs Schärengbiet vor. Das Schärengbiet ist doch überall bodenarm. Viele Täler sind Meeresgrund und trennen in Form von Fjorden und Sunden die zahlreichen Felseninseln von einander und vom Festland. Innerhalb des Schärengbiets liegt die sog. „Ton-Täler-Landschaft“ („Ierdalslandskap“, Dalén 1935), der landeinwärts neben den Tonablagerungen z. T. recht weite Sand-Moränengebiete folgen (siehe Karta över Sveriges jordarter, Södra bladet).

Der überwiegende Teil der Erdschichten ist aus

sauren Gesteinsarten gebildet, aber kalkreiche Gneise und das Erdgussgestein können lokal einen höheren Kalkgehalt verursacht haben. Der Kalkgehalt der Moränen Bohuslans scheint noch nicht untersucht zu sein, der Ton im südlichen Bohuslän aber weist einen Kalkgehalt von 5–7% auf (Emigrationsutredningen 1913, S. 358). Der Kalkgehalt des Tons nimmt sukzessive ab, je weiter man nach Norden kommt (vgl. De Geer 1902, S. 53, Svedmark 1902, S. 43). Auf einer Verbreitungskarte der kalkreichen Bodenarten (Atlas över Sverige) sind in Bohuslän ein nördliches und ein südliches Gebiet als kalkreich bezeichnet. Die Abgrenzung der Gebiete gründet sich nach Lundqvist 1958, Fig. 48, „grösstenteils auf dem Vorkommen von Kalksediment in Mooren und Seen“.

Es wurde bisweilen behauptet, dass Transport von kalkreichem Moränenmaterial aus dem Osloer Gebiet den Kalkeinfluss des Schalenkieses im nördlichen Bohuslän stellenweise verstärkt habe (siehe Sterner 1945, S. 54, 67; Skottsberg 1959, S. 82, 105; Suneson 1966, S. 323). Vermutlich leitet sich diese Anschauung von einer Behauptung Törnebohms in Sveriges Geologi 1910, S. 175 her, dass der Kalkgehalt des an der schwedischen Westküste vorkommenden Eismeermergels teils von den Bergen Västergötlands, teils vom Silur des Osloer Gebiets herrühre. Oben wurde schon die Angabe De Geers (1902, S. 13) über mögliche paleozoische Formationen in Kosterfjorden im nördlichen Bohuslän angeführt. De Geer nennt auch „grosse silurische Findlinge aus Norwegen, die in diesen Gegenden nicht ungewöhnlich sind“. Allerdings fand De Geer im Gegensatz zu Svedmark (1902, S. 532) keine Beweise dafür, dass das Norwegen-Eis (= Kattegat-Eis) das nördliche Bohuslän erreicht habe. Mehrere Untersuchungen aus späterer Zeit bestätigten in letzterer Hinsicht De Geer (siehe u. a. Johansson 1956, S. 212 ff., Hillefors 1969 a, b). Es scheint also kein Kalk in bedeutenderem Ausmasse dem nördlichen Bohuslän aus dem Osloer Gebiet zugeführt worden zu sein.

DIE SCHALENABLAGERUNGEN

In weiten Teilen Bohuslans, vor allem in Küstenbereich und Schärengbiet, ergibt sich auf Grund des vorkommenden Schalenkieses ein relativ günstiger Kalkgehalt. Schalen kommen — ganz oder zertrümmert — in sämtlichen marinen Bodenarten vor, wobei Schalen von *Balanus*-Arten, *Cardium edule*, *Mya arenaria*, *Mytilus edulis* und *Saxicava arctica* (Fig. 4) besonders häufig sind. Das Verhältnis zwischen Schalen und minerogenem Material variiert in den Schalenanhäufungen. In den sog. Schalenbänken sind

Fig. 4. Schalen von vor allem *Saxicava arctica*. Die Pflanze ist *Convallaria arvensis*. —120 Bräcke in Uddevalla. 4.7.1965.

die minerogenen Komponenten von geringerer Bedeutung. Schalendurchsetzte Strandablagerungen, die jetzt fast nur in der Nähe von Meeresstränden vorkommen, weisen dagegen einen nicht besonders hohen Schalengehalt auf. Auf höherem Niveau über dem Meer sind Schalen solcher Ablagerungen heute wahrscheinlich durch Auslaugung verschwunden (vgl. Ljungner 1938, S. 118, Nilsson 1945, S. 75).

Die Schalenablagerungen entstanden auf dieselbe Weise wie andere marine Sedimente. Hessland 1943 spricht von submarinen Ablagerungen und Strandablagerungen (vgl. Sandegren 1931, S. 80). Unter ersteren unterscheidet er je nach Richtung des Sedimentationsprozesses im Verhältnis zur Bewegungsrichtung des oberflächlichen Wassers Progradations- und Regradationsablagerungen. Die Sedimente der Progradationsablagerungen wurden in der Regel vom Wasser über ein Bergplateau transportiert und auf den W-Seiten der nord-südlichen Täler abgelagert, während Regradationsablagerungen auf den O-Seiten abgelagert wurden (Fig. 5). Letztere sind weniger oft schalendurchsetzt. Sie bestehen in grösserem Umfang als erstere aus autochthonem Material.

Die Progradationsablagerungen sind als Terrassen an Plateauhängen, als Kegel an Spalten- und Tal-mündungen und als Deltas und Passbänke in Tälern akkumuliert, während die Regradationsablagerungen nur Terrassen bilden. Die Ablagerungen können auch in Gruben im Felsgrund liegen. Wie aus Fig. 5 hervorgeht (vgl. Fries, M. 1958, S. 16–17) besteht die Schichtenfolge in Ablagerungen mit Schalenbankfazies gewöhnlich von oben an gerechnet aus:

Fig. 5. Querschnitt eines N-S- oder NW-SO-Tals. Getönter Teil Glazial-sedimente. P = Progradations-sedimente, R = Regradations-sedimente. Zeichenerklärung, vgl. Fig. 56. — Nach Hessland 1943, Fig. 5.

- a. Geröllschicht am Plateauhang,
- b. Sand- oder Kiesschichten mit/ohne Schalen,
- c. schalendurchsetzte Tonschichten
- d. Moränen

Es kommen jedoch nicht selten mehr oder weniger schalendurchsetzte Ton-, Sand- und Kiesschichten abwechselnd in derselben Schichtenfolge vor.

Die Schichtenfolge ruht auf glazigenem Material oder direkt auf dem Felsgrund. Die Ablagerungen mit gröberer Körnung liegen in allen Schichten proximal, die mit feinerer Körnung distal. In grobkörnigeren Bodenarten sind die Schalen in der Regel zertrümmert, in Tonschichten dagegen oft ganz.

Die Dicke der schalenhaltigen Schichten variiert bedeutend. In den grössten der bekannten Schalenbänke bei Uddevalla wurden Schichten von über 12 m gemessen; im allgemeinen sind die Schichten aber weniger dick.

Schalenablagerungen kommen nicht nur in Bohuslän, sondern auch anderweit in Schweden und im Ausland vor (siehe Hessland 1943, Literaturverz.). Sie sind jedoch besonders zahlreich in Bohuslän. Dies beruht vermutlich z. T. auf der für marine Lebensformen günstigen Salinität, auf dem stark zerklüfteten Landschaftsbild und auf der im Vergleich zu südlicheren Küstenteilen kräftigen Landhebung nach der Eiszeit. Die Zahl der Schalenablagerungen in Bohuslän ist schwer zu schätzen, vor allem deshalb, weil viele sehr klein sind und viele zerstört wurden. Es dürfte sich aber um etwa 1000 handeln (Nilsson 1945). Sie scheinen besonders zahlreich im Schärengbiet und in den äusseren Teilen des Küstenbereichs vorzukommen. Dies kann aber möglicherweise nur scheinbar sein, da in den Waldgebieten des Inlandsbereichs viele Schalenbänke verborgen sein können. Man dürfte auch annehmen, dass die Inlandsböden, wie schon angedeutet, während längerer Zeit einer Schalenkalkauslaugung aus-

gesetzt waren als die Schalenablagerungen auf niedrigerem Niveau in Küstennähe. Solche verschwundene oder nicht mehr erkennbare Schalenablagerungen haben zwar geologisches Interesse, sind aber für eine rezent-ökologische Vegetationsuntersuchung wahrscheinlich bedeutungslos.

Die Schalenablagerungen liegen auf variierender Höhe ü. d. M. Im Schärengbiet finden sich die meisten auf Niveaus unter 10 m, während sie im Küsten- und Inlandsbereich von Meereshöhe bis zu 100 m ü. d. M. zu finden sind. Hessland (1943, S. 30) nennt als höchste von ihm angetroffene Schalenbank eine solche in 134 m ü. d. M.

Allen freiliegenden Schalenbänken Bohuslans wurden vermutlich irgendwann einmal im Laufe der Zeit Schalen entnommen. Die meisten Schalenbänke sind stark zerstört und manchmal ganz vernichtet. Es ist heute kaum möglich zu entscheiden, seit wann Schalenkies nutzbar gemacht wurde. Bereits zur Zeit von Kalms Reise nach Bohuslän 1742 wurde jedenfalls vor allem in Uddevalla viel Schalenkalk gebrannt (Kalm 1746). Jedoch war die Schalenkiesentnahme zu jenen Zeiten wohl noch nicht allzu umfassend. Im 18. und 19. Jahrhundert scheinen die Bauern nur im geringen Ausmasse Schalenkies als Düngemittel nutzbar gemacht zu haben (siehe u. a. Kalm 1746, S. 241, Hellberg 1824, S. 6, Holmberg 1867 I, S. 271, Blomberg, A. 1902, S. 47, Lindström 1902, S. 85). Erst in unserem Jahrhundert wurde die Kalkgewinnung intensiviert, vor allem während des 2. Weltkriegs, wo Schalenkies als Düngemittel, zur Strassenausbesserung, als Hühnerfutter und zur Kalk-, Zement- und Porzellanherstellung herangezogen wurde. Heute ist die Kalkgewinnung fast überall eingestellt worden, so z. B. an den jetzt teilweise unter Naturschutz stehenden, bekannten Schalenbänken in Bräcke, Kuröd und Kapellbackarna bei Uddevalla (zu diesen siehe z. B. Odhner 1927). Eine Schalenmehlfabrik in Askum (109 b Linddalskogen) im mitt-

Tabelle 1 a. Mittlere Temperaturen, gemessen an einigen Wetterstationen von 1901 bis 1930

		Monatsmittel										
	m. ü. M	F	M	A	M	J	J	A	S	O	Jahres- mittel	Jahres- amplit.
Vinga	19	− 0.2	1.4	5.2	10.3	14.2	16.7	16.1	13.3	8.9	7.7	16.9
Göteborg	17	− 0.3	2.0	5.9	11.2	14.8	17.2	15.9	12.6	8.2	7.7	17.4
Kilanda	80	− 1.7	0.9	4.7	9.8	13.2	15.7	14.5	11.2	6.8	6.3	17.4
Måseskär	10	− 0.3	1.2	4.8	9.9	13.9	16.5	15.8	13.0	8.6	7.5	16.8
Kristineberg	5	− 0.8	1.1	4.8	10.1	14.1	16.8	15.7	12.8	8.2	7.3	17.6
Brättkärr	15	− 1.6	0.6	4.6	9.6	13.4	16.2	15.1	11.7	7.0	6.5	18.0
Vänersborg	54	− 2.0	0.4	4.3	10.2	14.4	16.8	15.3	11.7	7.0	6.5	18.7
Väderöbod	7	0.0	1.4	4.9	9.8	14.0	16.5	15.9	13.2	8.8	7.6	16.5
Strömstad	9	− 1.8	0.6	5.0	10.4	14.4	17.1	15.8	12.2	7.2	6.8	18.9
Kölfors	120	− 4.3	− 1.8	2.3	7.7	12.1	14.6	12.9	9.9	4.3	4.0	19.3

Angaben bei Ångström 1938. Monatsmittel für Nov., Dez. und Jan. sind ausgelassen. Die Stationen sind innerhalb jeder Gruppe jeweils von W nach O angeordnet. Die erste

Station in jeder Gruppe liegt im Schärengbiet Bohusläns, jeweils die letzte in Dalsland oder Västergötland (östlich von Bohusläns Inlandsbereich).

leren Bohuslän ist allerdings noch in Betrieb (siehe Eriksson, K. G. & Olsson 1967).

KLIMA

Die folgende Übersicht über das Klima Bohusläns stützt sich hauptsächlich auf die mehr oder weniger ausführlichen Darstellungen in u. a. Bergsten, K.-E. 1959, Gillner 1960, Ivarsson 1962, Ångström 1958 sowie auf die Publikationen von Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, vor allem auf die bei Bergsten, F. 1954, Wallén, C. C. 1951 und Ångström 1938 publizierten Zusammenfassungen.

„Bohuslän ist die schwedische Provinz, die in ihrem Klimatypus am meisten vom Meer abhängig ist“ (Bergsten, K.-E. 1959, S. 76). Nur kleine Gebiete im nördlichen Teil der Provinz liegen ja mehr als 25 km vom Meer entfernt. Dies schliesst allerdings regionale Klimaunterschiede nicht aus. Von den starken topographischen Variationen sind bedeutende lokalklimatische Wechsel abhängig.

Temperatur

Bohuslän hat insgesamt ein maritimes Temperaturklima. Die mittlere Jahrestemperatur ist verhältnismässig hoch, und die Jahresamplitude ist niedrig; sie ist am geringsten im Schärengbiet.

Die Oberflächenschicht des Meeres ist im Verhältnis zum Breitengrad warm. Deshalb verzögert sich der Winter in Bohuslän und ist kurz und mild. Der Winteranfang ist im Inlandsbereich früher als im Schärengbiet und Küstenbereich, im nördlichen Bohuslän früher als im südlichen. Der kälteste Monat ist in der Regel der Februar. Die Wintertemperatur unterschreitet an der Küste (Vinga, Måseskär, Vä-

deröbod, siehe Tab. 1 a) kaum 0°C, ist aber im Inland niedriger, vor allem im nördlichen Bohuslän.

Frühling und Sommer setzen frühzeitig ein und sind für schwedische Verhältnisse lang. Die Sommertemperatur ist ziemlich einheitlich im gesamten Bohuslän. Sie erreicht im Juli und August durchschnittlich 16–17°. Im Schärengbiet setzt die Wärme etwas später ein als im Küstenbereich, hält dafür aber etwas länger in den Herbst hinein an, was mit der Meerestemperatur der verschiedenen Jahreszeiten und mit der geringen Bewölkung und Niederschlagsmenge im Zusammenhang steht. Die Gegend von Göteborg weist 144 Tage mit 10° und darüber auf, einige 10 km landeinwärts beträgt aber diese Zahl nur etwa 120 (Wallén, A. 1923). Die Frostgefahr ist zwischen dem 15. Mai und dem 15. September im Schärengbiet minimal; in der Gegend von Göteborg tritt Frostgefahr während jener Periode durchschnittlich 1–2 mal auf, ca. 50 km östlich davon schon 4–5 mal.

Niederschlag

Die Jahresniederschlagsmenge liegt im grössten Teil von Bohuslän bei mindestens 700 mm (Tab. 1 b). Im Schärengbiet liegt sie jedoch durchschnittlich bei 500–600 mm (auf den äussersten Schären unter 500 mm) und im Inlandsbereich bei über 800 mm. Die Isohyeten laufen also im grossen und ganzen parallel mit der Küstenlinie. Zwei Niederschlagsmaxima, eines im August, das andere im Oktober, sind festzustellen. Das Herbstmaximum ist ein Zeichen der Ozeanität des Klimas; jedoch ist der August in der Regel, wie im schwedischen Binnenland, am regenreichsten. Das Minimum liegt zwischen Februar und Mai, und das Frühjahr ist wie auch im übrigen

Tabelle 1 b. *Mittlere Niederschläge in mm, gemessen an einigen Wetterstationen von 1901 bis 1930 und von 1921 bis 1965*

	M. n.	FMA MJJ ASO NDJ				Jahresmittel	
		1901-30				01-30	21-65
Vinga	19	122	158	208	176	654	684
Göteborg	17	138	171	239	190	738	686
Nol	10	.	.	.	.	.	827
Pater Noster	8	81	127	170	118	496	500
Säby	50	121	157	225	180	683	701
Simmersröd	20	132	173	255	198	758	.
Måseskär	10	83	130	184	124	521	522
Kristineberg	5	154	168	258	237	817	766
Uddevalla	10	.	.	.	.	.	787
Väderöbod	7	119	130	195	171	615	575
Grebbestad	5	102	141	218	154	615	.
Svarteborg	70	.	.	.	.	.	845
Ursholmen	6	123	139	217	181	660	620
Strömstad	9	117	151	221	178	667	.
Hävelund	100	145	203	282	225	855	810

Angaben bei Wallén, C. C. 1951 und in Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, Årsbok. Nederbörden i Sverige. Die Stationen sind innerhalb jeder Gruppe jeweils von W nach O angeordnet. Die erste Station in jeder Gruppe liegt im Schärengbiet Bohuslän, jeweils die letzte im Inlandsbereich oder unmittelbar östlich davon in Västergötland.

Schweden trocken. Während der Frühjahrsmonate ist auch die relative Luftfeuchtigkeit niedrig; in der Gegend von Göteborg beträgt sie durchschnittlich 62 % im Mai (Wallén, A. 1923).

Die grösste Niederschlagsmenge fällt bei aus Westen kommenden Tiefdrucksfronten. Die vorherrschenden Winde in Bohuslän sind übrigens westlich oder südwestlich. Im Spätsommer und Herbst nehmen die Tiefdrucksfronten zu. Der Küsten- und Inlandsbereich erhält ausserdem einen grossen Teil seiner Sommerniederschlagsmenge in Form von Schauern, nicht selten verbunden mit Gewitter (wegen der starken Luftschichtenbewegung über der erwärmten Landmasse). Im Schärengbiet sind derartige Gewitterschauer sehr selten. — 15–20 % der jährlichen Niederschlagsmenge sind Schnee. Die Schneedecke liegt ca. 50–60 Tage im Schärengbiet und Küstenbereich und wird im allgemeinen nicht tiefer als 10 cm (Pershagen 1969).

Die Niederschlagsmenge wechselt beträchtlich von Jahr zu Jahr. Lange Trockenheitsperioden sind im Frühjahr und Sommer nichts Ungewöhnliches. Besonders verheerend wirkten sich zuletzt die Trockenheitsperioden von 1947, 1955, 1959 und 1969 aus. Im Jahre 1947 fiel im Schärengbiet nicht mehr als

200–300 mm Niederschlag. Andererseits war die Niederschlagsmenge während mehrerer Jahre der vergangenen 60er Jahre besonders reichlich.

Die Zahl der Sonnenstunden ist hoch (Linddholm 1955). Im weitaus grössten Teil Bohuslän beträgt sie 2100 Std./Jahr, was ungefähr 50 % der möglichen Sonnenstunden ausmacht; diese Ziffer ist höher als die entsprechende für Öland. Die Zahl ist am höchsten im Schärengbiet; in Väderöbod wurde eine mittlere Zahl von 2347 Std./Jahr gemessen. — Der Sommer ist nebelfrei, dagegen ist die Nebbefrequenz hoch zwischen November und Februar.

Humidität

Die Humiditätswerte, berechnet als Index nach Hesselman-Martonne (Hesselman 1932) oder als der Teil des Niederschlags, der nicht verdunstet (Tamm, O. F. S. 1959), zeigen eine Zonierung von West nach Ost, ähnlich der der Niederschlagsmenge. Im Schärengbiet variieren die Humiditätswerte nach Tamm zwischen 0 und 200. Im übrigen Bohuslän pendeln die Werte zwischen 200 und 400 mm. Im Küstenbereich liegen sie meist zwischen 200 und 300 mm. Die äussersten Schären (Pater Noster, Måseskär) müssen zur subariden Region gerechnet werden (Tamm a. A., S. 29), die in Schweden sonst Öland und einen schmalen Streifen der Ostseeküste kennzeichnet. Zur schwach humiden Region gehören die weiten Teile von Bohuslän Schärengbiet, ungefähr bis an das Festland und die grossen Inseln heran. Diese Region umfasst in Schweden weite Teile vom östlichen Götaland und Svealand sowie Teile von Gotland. Das restliche Bohuslän gehört zur normal-humiden Region.

Wie angedeutet, so unterscheidet sich das Schärengbiet klimatisch vom übrigen Bohuslän. Dieses zeigen u. a. die niedrigeren Humiditätswerte (0–200 mm), die geringere Niederschlagsmenge (500–600 mm), die niedrigere Temperaturamplitude mit höherer Wintertemperatur, aber nur unbedeutend niedrigerer Sommertemperatur, sowie die höhere Zahl der Sonnenstunden. Die pflanzengeographische Bedeutung dieses Gegensatzes, der auch an anderen Küsten Schwedens anzutreffen ist, wurde schon von Stenertner 1922, S. 358, 361 hervorgehoben und dann auch von Persson, H. 1929, S. 236; Degelius 1939, S. 17–18, 1959, S. 108; Hård 1945, S. 30 und anderen betont.

Lokalklima

Die stark zerklüftete Topographie in Bohuslän ist Ursache dafür, dass auch sehr naheliegende Gebiete sehr verschiedenes Lokalklima aufweisen können. Im Schärengbiet und Küstenbereich beeinflussen so die Gebiete mit nackten Felsen wesentlich die Temperatur-

turverhältnisse des lokalen Klimas. Das Gestein nimmt die Insolationsenergie leicht auf, weil es gut leitet und keine Wärme durch Verdunstung verliert; dann kann es viel Wärme absorbiert halten. Daher ist die Temperatur der Felsen im Sommer oft höher als die der Luft oder des Wassers, desgleichen ist die Lufttemperatur über den Felsen nach einem sonnigen Tag höher als die Lufttemperatur der Umgebung. In klaren und windstillen Nächten kann man starke Temperaturunterschiede zwischen den Talsohlen und den Felsplateaus feststellen, die von der Bildung von Kältelöchern in tieferen Lagen abhängen (siehe z. B. Walter 1949, S. 35). Manchmal steht die niedrigere Temperatur in den Talsohlen auch mit dem höheren Wasserhalt der Bodenoberfläche und dem Vorkommen von Bächern, Mooren, Seen und dgl. in Zusammenhang. Die Frostgefahr ist in den Tälern viel grösser als auf den Bergen.

Die Schalenbänke sind oft teilweise nord- oder ostexponiert. Diese Exposition hat eigentlich keine allzu grosse Bedeutung, falls sie nicht in Kombination mit starker Hangneigung auftritt. Die Bodenoberfläche auf den Schalenablagerungen des Schärengebiets ist im allgemeinen mehr oder weniger horizontal. Dagegen bilden die weiter östlich vorkommenden Schalenbänke recht oft Hänge. Wenn diese nach einer südlichen Himmelsrichtung hin abfallen, bekommen sie auf Grund der stärkeren Sonneneinstrahlung ein ziemlich günstigeres Temperaturklima. Ivarsson (1962, S. 17) gibt die Hangneigung, die eine maximale Sonneneinstrahlung garantiert, im mittleren Bohuslän als zwischen ca. 33° (bei Sommersonnenwende) und 80° (bei Wintersonnenwende) variierend an.

Ein oberflächlich schalendurchsetzter Boden reflektiert Wärme und Licht mehr als ein schalenfreier (dunkler) Boden, der mehr absorbiert. Dieses Faktum illustriert Tab. 1 c, die das Ergebnis eines einfachen Versuchs wiedergibt. Die beiden kontrollierten Thermometer wurden an einem wolkenfreien Tag um 11⁰⁰ Uhr auf schalenreichem bzw. schalenfreiem Boden am gleichen südwestexponierten Hang platziert. Nach 15 Minuten, nachdem sich die Temperatur stabilisiert hatte, wurden die Thermometer jeweils 1 cm tief in beide Bodenarten eingegraben. War schon die Aussentemperatur des schalenfreien Sandes höher, so zeigte sich der Unterschied noch deutlicher im Boden. Lindroth (1949, S. 184) stellt fest, dass Kalk in Temperaturhinsicht ein „ozeanisches“ Mikroklima mit niedrigeren Maxima und höheren Minima zugeschrieben werden kann. Die Schalenkiesbänke, die so weit ausgegraben wurden, dass der Schalenkies auf weiten Flächen offen zu liegen kam, sind doch an sonnigen Sommertagen durch hohe

Tabelle 1 c. *Temperaturmessungen auf einem SW-exponierten Hang, Hjortsbacken, Juli 1952.*

Uhrzeit	Temperatur		Thermometerlage
	sr	sf	
11.00			auf dem Boden
11.15	46°	44°	auf dem Boden
11.30	49°	40°	1 cm im Boden

sr = schalenreicher, sf = schalenfreier Sand

Lufttemperatur, niedrige Luftfeuchtigkeit und blendend weisses Licht gekennzeichnet.

In dem zerklüfteten Gelände variiert auch der Effekt der Niederschläge von Ort zu Ort. Bohuslän ist teilweise arm an losen Bodenarten. Der Wasserabfluss ist auf den nackten Felsen sehr hoch, ebenso wie die Verdunstung nach Regen. Durch die geringe Wasserspeicherung ist die Trockenheitsgefahr viel grösser als in bodenreichen Tälern. Der schalendurchsetzte Boden hat besonders im unverwitterten Zustand eine ziemlich geringe Wasserkapazität, die doch durch Gehalt an Feinmaterial und organischen Partikeln erhöht werden kann. Doch liegen keine Messungen der Wasserkapazität vor.

EINFLUSS DES MENSCHEN

Die Landschaft Bohuslans und ihre Vegetation sind in hohem Grade vom Menschen geprägt. So ist der Waldmangel, der vor allem das Schärengebiet und den Küstenbereich kennzeichnet, nicht nur auf die Bodenarmut (siehe oben) zurückzuführen, sondern findet eine weitere Erklärung in den beiden für Bohuslän seit langem wichtigsten Erwerbszweigen, der Fischerei und der Landwirtschaft mit Viehzucht.

Bevor die Besiedelung von Bohuslän einen nennenswerten Umfang erreicht hatte, dürfte der damalige Küstenbereich (siehe Fries, M. 1951, S. 50) den Charakter einer Mosaiklandschaft mit Fjorden oder waldreichen Tälern und krüppelwaldbedeckten Plateaus gehabt haben. Infolge weiterer Urbarmachung — teilweise durch Brandwirtschaft — und infolge des wachsenden Bedarfs an Brenn- und Bauholz für sowohl Eigenbedarf als später auch Export wurden die Wälder vor allem während der Wikingerzeit und des frühen Mittelalters allmählich in grösserem Umfange abgeholzt. Parallel mit der Bevölkerungszunahme und einer Neulandsbesiedelung weiter zur Küste hin (vgl. Ljungner 1938, S. 74) wurde mehr und mehr Land als Weideland und Mähwiesen

genutzt und unter den Pflug genommen, und auch der Bedarf an Laub für Futterzwecke, an Bauholz und Brennholz nahm zu. Weiter entstand während der Heringsfangperioden — die bedeutendsten dauerten etwa 60 Jahre von der Mitte des 18. Jahrhunderts an — ein enormer Bedarf an Holz für den Bau von Booten, Anlegestegen und Gebäuden und an Brennholz für die Trankochereien (die den Hering grösstenteils in Bearbeitung nahmen). Als der Brennholzbestand ausgebeutet war, mussten die Trankochereien andere Arten von Brennstoff beschaffen (siehe Ivarsson 1962, S. 21), und im Hausgebrauch konnte Moor-, Gras- und Heidetorf verwandt werden. Die beiden letztgenannten Torfarten wurden übrigens auch als Düngemittel gebraucht.

Gleichzeitig wurden Ackerbau und Viehzucht auf walddhindernde Weise betrieben. Während die besseren Böden in den Tälern im allgemeinen zu Äckern und Wiesen wurden, nutzte man die Bergplateaus als Weiden. Solange der Boden noch nicht schneebedeckt war, mussten in der Küstennähe die Weidetiere in vielen Fällen fast das ganze Jahr über auf den Weiden bleiben. Um die Weidequalität zu verbessern, brannte man regelmässig das u. a. von *Calluna* bewachsene Weideland ab, was natürlich meist auch zur Zerstörung der Bäume, Sträucher und Humusschichten führte.

Die Abholzung kulminierte in der Mitte des vorigen Jahrhunderts (Fries, M. 1958). Der Wald im Schärengebiet und äusseren Küstenbereich war bis dahin beinahe vollständig vernichtet, während er im inneren Küstenbereich höchstens noch als schmaler Streifen an den Talseiten Bestand hatte. Danach und bis heute hat der Wald sukzessiv neue Flächen zurückgewonnen, nicht zuletzt infolge einer ziemlich umfassenden Aufforstung, die gegen Ende des vorigen Jahrhunderts einsetzte, aber auch durch Konzentration der Weiden und Mähwiesen auf die eigentlichen Kulturböden.

Heute ist der Haupterwerbszweig des Schärengebiets die Hochseefischerei. Die vor allem aus Viehzucht bestehende Landwirtschaft ist vielerorts eingestellt. Neben einigen Pferden und Kühen hielt man in den letzten Jahrzehnten vor allem Schafe, die teils die mageren Weiden der felsigen Inseln besser nutzen können als Kühe, und die teils ohne Aufsicht auch während längerer Perioden auf den unbewohnten Inseln weiden können. Heute kommt Schafzucht auch hauptsächlich nur noch im Schärengebiet vor, während sie früher in grossem Ausmasse im gesamten Bohuslän verbreitet war (Atlestam 1942) und vor ungefähr 100 Jahren einen Höhepunkt erreichte. Die stark reduzierten und jetzt recht unbedeutenden Schafbestände variieren allerdings von Ort zu Ort.

Die Haupterwerbszweige des Küstenbereichs sind Ackerbau und Viehzucht. Bis zum Ende der 40er Jahre wurden auch die Bergplateaus beweidet, aber jetzt ist die Landwirtschaft mehr und mehr auf die fruchtbareren und leichter zugänglichen Täler beschränkt. Die stillgelegten Äcker und Weiden wurden einfach ihrem Schicksal überlassen oder vor allem durch Fichtenwald aufgeforstet (siehe auch Fries, M. 1958).

Die hochgelegeneren Waldgebiete des Inlandsbereichs waren meistens immer dünn besiedelt und nur spärlich urbar gemacht. Hier hat die Forstwirtschaft einige Bedeutung.

Die Existenz der baumfreien Schalenbodenvegetation Bohuslans ist in hohem Grade von der Tätigkeit des Menschen abhängig. Die Stilllegung von Landwirtschaften verringern laufend das Areal an baumfreier Schalenbodenvegetation, die oft Teile der nicht so leicht zugänglichen, jetzt manchmal aufgegebenen ehemaligen Weidelandschaft auf den Bergplateaus sind.

VEGETATION

Bohuslän wird im allgemeinen nach Waldvorkommen und Waldzusammensetzung von W nach O in eine Kahlschären-, Laub(wald)- und Nadelwaldregion eingeteilt (vgl. Du Rietz 1925 b, d, 1933, Ivarsson 1962). In der Kahlschärenregion kommen nur vereinzelt windgestützte Sträucher oder kleinere Gebüsche vor. Die Laubregion ist ein Teil von „the southern deciduous forest region“ (Sjors 1963, 1965, siehe auch 1956, S. 100, 1967, S. 107 sowie Du Rietz 1942, S. 1), die u. a. durch Edellaubwald (siehe unten) unter Einschluss von kleineren Buchenwäldern gekennzeichnet ist. Die Nadelwaldregion schliesslich gehört zu „the southern coniferous forest region“ und wird vor allem durch wilde Kiefern- und Fichtenwälder gekennzeichnet.

Umfang und Grenzen jener Regionen sind jedoch heute diffus. Es ist z. B. fraglich, ob überhaupt von einer Kahlschärenregion gesprochen werden kann; denn die Waldlosigkeit ist nicht nur klimatisch und edaphisch bedingt, sondern gleichfalls durch früheren intensiven Kultureinfluss verursacht worden (vgl. oben sowie Sjors 1956, S. 103, 1967, S. 111). Ausserdem wurden ja Fichten schon mit Erfolg weit westlich der Grenze für wilden Fichtenwald (die die W-Grenze der Nadelwaldregion bildet) gepflanzt und verbreiten sich ebenfalls subspontan in der Laubregion. Auch in anderen Beziehungen markiert die heutige Waldverbreitung eine bedeutende Umgestaltung des Landschaftsbilds Bohuslans (Fries, M. 1958, S. 62). Aus diesen Gründen erscheint die Brauchbarkeit

jener Einteilung in Waldregionen gering, weshalb ich die Verwendung der Begriffe *Schärenggebiet*, *Küsten-* und *Inlandsbereich* vorziehe (siehe S. 10).

Wälder und Gebüsche kommen im Küstenbereich und Schärenggebiet in den Tälern, an den Hängen sowie in Spalten und Senken auf den Bergplateaus vor. In den Tälern, und hier vor allem auf lehmigem und schalendurchsetztem Boden, besteht der Wald aus sog. Edellaubwald, d. h. aus einem Eichenwald mit Einsprengeln von Ulme, Esche, Spitz-Ahorn, Hasel und auf feuchtem Boden auch Schwarzerle (siehe z. B. Fries, M. 1958, S. 62 ff., Lindner 1935, S. 75 ff., Suneson 1968, S. 6 ff.). Die Feldschicht weist u. a. *Anemone hepatica* auf. Dieser Edellaubwald entspricht Sjörs' (1956, S. 148, 153) Eschen-, Erlen- und Eichen-Haselwäldern und wenigstens teilweise Tüxens (1951) Querceto-Ulmetum. Auf schlechterem, oft steinigem oder blockreichem Boden wächst sog. armer Eichenwald („hedekskog“, Sjörs 1956, S. 113), Tüxens Querceto-Populetum (vgl. Ivarsson 1962, S. 105). Dieser kommt auch auf den Bergplateaus vor, wo er heute neben Birken-, Ebereschen-, Salweiden- und Nadelbaumwald erfolgreich mit *Calluna*-Heide und Weideland konkurriert.

In den äusseren Teilen des Küstenbereichs und im Schärenggebiet ist der Laubwald oft auf sog. Kratte (Krüppelwald) reduziert oder durch besonders von *Prunus spinosa* (Prunetum spinosae, siehe S. 93 sowie Ivarsson 1962) dominiertem Gebüsch ersetzt. Gebüsch mit ähnlicher Zusammensetzung tritt sowohl im Schärenggebiet als auch im Küstenbereich als Mantel zu Laubwäldern auf.

Die grösste Fläche nehmen Felsenvegetation mit verschiedenartigen Heiden ein. Die Krustenflechten-

gesellschaften auf Felsen sind von Degelius (1939) beschrieben. Auf flachgründigem Boden in Felsspalten und Mulden kommen auch andere Pflanzenarten vor, inklusive Sträucher und Bäume, die in verschiedenen, noch nicht untersuchten Pflanzengesellschaften auftreten (siehe Hallberg & Ivarsson 1965). Die *Calluna*-Felsheiden spielen hier eine grosse Rolle. Auf tieferem Boden in Senken und Tälern gibt es auch Heidegesellschaften, die immer noch als Naturweiden genutzt werden. Sie bestehen z. T. aus *Calluna*-Heiden mit u. a. *Empetrum nigrum* und *Vaccinium*-Arten, z. T. aus Grasheiden mit *Agrostis montana* und *tenuis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Nardus stricta* und auch *Arnica montana* (Nardetalia, siehe Preisung 1949, 1950), und schliesslich aus sog. Feuchtheiden (*Erica*-Heiden oder Moor-Heiden). Charakteristische Pflanzen der Feuchtheiden sind z. B. *Cornus suecica*, *Erica tetralix*, *Eriophorum vaginatum* und *Narthecium ossifragum*.

Die Weiden in der Tontälerlandschaft, die intensiver genutzt werden, weisen andere Zusammensetzungen auf. Hier kommen ausser allgemeinen Kulturbegleitern ohne besonderen Indikatorwert, wie *Festuca rubra*, *Leontodon autumnalis* und *Poa pratensis*, auch oft *Cynosurus cristatus*, *Phleum pratense*, *Lolium perenne* und *Trifolium repens* vor, die die Weidegesellschaften an das aus Mitteleuropa bekannte Cynosurion cristati anschliessen.

Weitere Angaben zur Vegetation Bohusläns finden sich in den Arbeiten von Gillner (u. a. mehrere Untersuchungen zum Naturschutz), Hallberg & Ivarsson, Ivarsson und Suneson, auf die ich der Einfachheit halber zu weiterer Information verweisen möchte.

III. FLORA

Die Flora in Bohuslän, vor allem die Gefässpflanzen, teilweise aber auch die Flechten und Moose, wurde pflanzengeographisch bisher vor allem von Degelius 1935, 1959, von Skottsberg 1923, 1959 und von Sterner 1945 untersucht. Unter Hinweis auf diese Arbeiten möchte ich im folgenden nur die wichtigsten Züge der Gesamtflora und der Flora auf Schalenboden im besonderen aufzeigen und dabei einige regionale Besonderheiten diskutieren.

Die Flora in Bohuslän wird von verschiedenen Elementen geprägt, von denen das westliche, mehr oder weniger ozeanische, natürlich stark ausgeprägt ist. Dieses besteht aus allgemeinen Pflanzen, wie z. B. *Erica tetralix*, aber besonders auch aus Arten, die an das Schäreng Gebiet gebunden sind, wie z. B. *Cerastium atrovirens* (siehe Fries, H. 1945, S. 57 — im folgenden F.), und aus Arten, die hauptsächlich im Inlandsbereich, eventuell auch in den höher gelegenen Gegenden des Küstenbereichs vorkommen. Letztere, wie z. B. *Narthecium ossifragum* (Fig. 6), sowie zahlreiche Flechten und Moose (siehe Degelius a. A.) können als hygrisch ozeanisch bezeichnet werden (Böcher 1943 b, Degelius 1959). Sie werden durch die relativ hohe Niederschlagsmenge im Küsten- und Inlandsbereich, die u. a. die Voraussetzung für Moorbildung ist, begünstigt, scheuen aber das Schäreng Gebiet mit seinem geringen Niederschlag und seiner Sommertrockenheit. Zu den subozeanischen Arten gehören die in Bohuslän mehr oder weniger südlichen *Fagus sylvatica* und *Quercus petraea*. Kiefer und Fichte fehlen als wild in weiten Teilen des Schäreng Gebiets und des Küstenbereichs, wenn man vom nördlichsten Teil, wo Kiefernwälder vorkommen, absieht. Nadelwaldeinpflanzung und subspontane Verbreitung in unserem Jahrhundert zeigen allerdings, dass die bisherigen Wuchsgrenzen von Kiefer und Fichte kaum klimatisch bedingt waren (siehe Fries, M. 1951, 1958, Sjörs 1965, S. 49–50). Die heutige Verbreitung des Nadelwalds die für das Vorkommen der hier behandelten Vegetation von einiger Bedeutung ist, lässt sich aus der Verbreitung von *Linnaea borealis* ersehen (Fig. 7).

Das östliche oder baltische Element ist schwach vertreten. Die östliche Art *Ledum palustre* erreicht gerade noch Bohuslän (F., S. 36). Eukontinentale Arten (Sterner 1945) fehlen in Bohuslän, und einige

der subkontinentalen Arten sind dort mehr oder weniger nordöstlich. Südliche, wärmebedürftige Pflanzen sind keineswegs selten, im Gegenteil, viele sind für die Schalenbodenvegetation des untersuchten Bereichs charakteristisch (siehe unten). Viele Pflanzen haben ihre Nordgrenzen in Bohuslän und fehlen dann z. B. in der sonst für südliche Arten klimatisch und edaphisch günstigen Gegend von Oslo. Mehrere der südlichen Arten sind allerdings ozeanisch oder subozeanisch, wie z. B. *Teesdalia nudicaulis* (F., S. 51). Für diese ist das Gebiet um Oslo, das ein kontinentaleres Klima aufweist, nicht so günstig.

Bohuslän weist auch ein prägnant nördliches Element auf, das von sowohl Gefässpflanzen als auch Flechten und Moosen (siehe auch Artenverzeichnisse) repräsentiert wird, die in der Mehrzahl auch in den Gebirgsgegenden Mitteleuropas vorkommen, wie z. B. *Poa alpina*, *Selaginella selaginoides*, *Rhytidium rugosum* und *Solorina spongiosa*. Die nördlichen Arten werden teils als glaziale Relikte, teils als Einwanderer aus den norwegischen Gebirgen angesehen (siehe u. a. Hallberg 1959, 1965, Hasselrot 1953, Lid & Zachau 1929, Sterner 1945). Auf den heutigen Wuchsorten können sie in glazialer Zeit allerdings nicht gewachsen sein, da diese unter der höchsten Meeresgrenze liegen.

Die Schalenbodenflora setzt sich, wenn auch in besonderen Proportionen, aus sämtlichen oben angeführten Elementen zusammen, und die vertretenen Verbreitungstypen stimmen auch im grossen und ganzen mit den für die Gesamtflora Bohuslän konstatierten überein. Es wären etwa die im Inlandsbereich und nur selten im Küstenbereich vorkommenden, kalkholden oder basiklinen Moorpflanzen *Carex flava*, *Cladium mariscus* und *Eriophorum latifolium* zu nennen. Diese wachsen in kalkhaltigen Tümpeln oder Flachmooren, deren Kalkgehalt ausser von Schalenkies auch durch kalkreichen Eismeerton bedingt sein kann. Als ihr Pendant erscheinen *Carex capillaris*, *Herminium monorchis* und *Selaginella selaginoides*, die im Schäreng Gebiet ausschliesslich auf wechsell Trockenen Feuchtwiesen auf Schalensand angetroffen werden.

Sterner 1945 unterstrich die floristischen Gegensätze zwischen Bohuslän Küstenbereich (inklusive Schäreng Gebiet) und dem Inlandsbereich und grenzte

Fig. 6–9. Verbreitung von *Narthecium ossifragum* (6), *Linnaea borealis* (7), *Prunus spinosa* (8) und *Cynoglossum officinale* (9) in Bohuslän. Karten publ. mit Genehmigung von Botaniska Föreningen in Göteborg.

den pflanzengeographischen Küstenbereich vom Inlandsbereich ab, wobei die Grenze ungefähr mit der Bahnlinie Göteborg–Strömstad zusammenfällt (siehe Fig. 1). Er wies auf die verschiedenartigen Verbreitungstypen im pflanzengeographischen Küstenbereich hin. *Prunus spinosa* (Fig. 8) (vgl. zur Verbreitung in Norwegen Fægri 1960, S. 106), *Astragalus glycyphyllos* (F., S. 462) u. a. m. sind dabei nach ihm im gesamten Küstenbereich verbreitet, während *Carex flacca* (F., S. 445) (vgl. Fægri 1960), *Cynoglossum officinale* (Fig. 9) und einige weitere Arten nur auf das Schärengebiet beschränkt sind. Ein Zwischentypus soll hier durch *Bacidia muscorum* (Fig. 10) vertreten werden; Sterner nennt hier u. a. *Arabis hirsuta* (F., S. 458) und *Allium oleraceum* (F., S. 448). Als Grund vor allem für die Verbreitung der westlichsten Arten weist Sterner (S. 50, vgl. auch S. 67) auf einen Zusammenhang zwischen dem Küstenklima und den hauptsächlich südlichen, wärmebedürftigen Pflanzen hin, die er diesem Verbreitungstypus zuordnet.

Ich möchte hier noch einen Schritt weiter gehen und pflanzengeographisch ein Schärengebiet absondern, das nicht nur durch Gefäßpflanzen, sondern auch durch verschiedene Flechten, Moose und Pilze sowie durch besondere Pflanzengesellschaften geprägt ist. Zu den von Sterner (S. 48) angeführten, hauptsächlich an die „äussere Küste“ gebundenen Arten (unter Ausschluss von *Bromus hordeaceus*, *Calystegia sepium* — siehe Gillner 1960, S. 90 — und *Carex flacca*, die nach meiner Erfahrung auch ziemlich oft im Küstenbereich vorkommen) möchte ich mehrere seiner in Bohuslän nördlichen Arten (S. 52), einige seiner sehr seltenen (S. 54), nicht ohne Bedenken auch die Arten mit sog. Verbreitungslücke (S. 56, vgl. auch Hallberg 1959, S. 51 ff.) sowie verschiedene Strandpflanzen (S. 58) hinzufügen. Viele der marinen und maritimen Strandpflanzen markieren die östliche Grenze des Gebiets besonders deutlich, siehe Karten bei F. Dazu kommen noch eine Anzahl von Kryptogamen. Folgende Arten, deren ausgesprochener Verbreitungsschwerpunkt im Schärengebiet liegt, und die in der Hauptsache auf schalendurchsetztem Boden wachsen, können angeführt werden:

<i>Agropyron junceiforme</i>	<i>C. distans</i>
<i>Ammophila arenaria</i>	<i>C. ericetorum</i>
<i>Anchusa officinalis</i>	<i>Cerastium atrovirens</i>
<i>Artemisia campestris</i>	<i>Crambe maritima</i>
<i>Asparagus officinalis</i>	<i>Cynoglossum officinale</i>
<i>Atriplex calotheca</i>	<i>Eryngium maritimum</i>
<i>A. glabriuscula</i>	<i>Erysimum hieracifolium</i>
<i>Beta maritima</i>	<i>Filipendula vulgaris</i>
<i>Carex capillaris</i>	<i>Fragaria viridis</i>

<i>Galium verum</i> v. <i>litorale</i>	<i>Selaginella selaginoides</i>
<i>Glaucium flavum</i>	<i>Silene nutans</i>
<i>Helictotrichon pratense</i>	<i>Taxus baccata</i>
<i>Herminium monorchis</i>	<i>Thalictrum minus</i>
<i>Honckenya peploides</i>	<i>Viola rupestris</i>
<i>Lathyrus maritimus</i>	<i>V. tricolor</i> ssp. <i>maritima</i>
<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Antitrichia curtispindula</i> (auf Sand)
<i>Mertensia maritima</i>	<i>Myurella julacea</i>
<i>Papaver dubium</i>	<i>Rhytidium rugosum</i>
<i>Phleum arenarium</i>	<i>Tortella flavovirens</i>
<i>Poa alpina</i>	<i>Tortula ruraliformis</i>
<i>Potentilla crantzii</i>	<i>Caloplaca stillicidiorum</i>
<i>P. Tabernaemontani</i>	<i>Cetraria nivalis</i>
<i>Ranunculus</i>	<i>Cladonia symphyrcarpia</i>
<i>polyanthemus</i>	<i>Toninia coeruleonigricans</i>
<i>Salsola kali</i>	<i>Tulostoma brumale</i>
<i>Satureja acinos</i>	
<i>Saxifraga tridactylites</i>	
<i>Sedum album</i>	

Die Flora des pflanzengeographischen Schärengebiets besteht aus Pflanzen mit verschiedener Ökologie, Soziologie und Einwanderungsgeschichte. Ihre heutige Verbreitung im Gebiet wird von verschiedenen Milieufaktoren und Faktorenkomplexen beeinflusst. Die Mehrzahl der Pflanzen auf schalendurchsetztem Boden ist südlich und wärmebedürftig, und viele sind in ihrer Gesamtverbreitung sogar mehr oder weniger kontinental oder weisen eine kontinentale Verbreitungstendenz auf (Böcher 1943 b, 1945). Eukontinentale Pflanzen (Sterner 1945) fehlen allerdings, wie schon angeführt, ganz, und die Anzahl der subkontinentalen Arten ist von der Interpretation der Begriffe kontinentale Verbreitung bzw. kontinentales Klima abhängig (siehe Hultén 1950, Meusel, Jäger & Weinert 1965 u. vgl. Jalas 1950, S. 184 ff., Sterner 1922, S. 255 ff.). Nach Meusel mit and. sind nur wenige der Pflanzen in Bohuslän kontinental, u. a. *Asparagus officinalis*, *Carex ericetorum*, *Herminium monorchis* und *Ononis hircina*. Nach Hulténs Interpretation wären 35 Gefäßpflanzen als kontinental zu bezeichnen, von denen die meisten zur Schalenbodenflora gehören und ca. 15 ihren Verbreitungsschwerpunkt im Schärengebiet haben, darunter *Carex ericetorum*, *Fragaria viridis*, *Melampyrum cristatum*, *Ranunculus polyanthemus* und *Viola rupestris*. Böchers (1943 b, 1945) biologische Verbreitungstypen gehen von Arealtypen aus und auch von der Voraussetzung, dass das lokale Vorkommen auch die klimatischen Ansprüche der jeweiligen Pflanzen zum Ausdruck bringe. Diese würden ein Vorkommen von subkontinentalen Arten in ausgesprochen ozeanischen Gebieten im äussersten Westen Europas gar nicht zulassen, allerdings unter günsti-

Fig. 10–13. Verbreitung von *Bacidia muscorum* (10), *Carex ericetorum* (11), *Rhytidium rugosum* (12) und *Tulostoma brumale* (13) in Bohuslän. Die Kreise im nördlichen Bo-

huslän auf der *Rhytidium*-Karte bezeichnen Zweifelsfälle, vgl. Hallberg 1959, S. 50, 60. Karte für *Carex ericetorum* publ. mit Genehmigung von Botaniska Föreningen in Göteborg.

gen klimatischen und edaphischen Bedingungen ein Vorkommen relativ weit westlich der südschwedischen *Erica-Ledum*-Grenze in Verbindung mit Hauptvorkommen weiter nach Osten ermöglichen. Unter Böchers (1945) kontinentalen, subkontinentalen und weitverbreitet subkontinentalen, im allgemeinen auch südlichen Arten (vgl. auch Böcher, Christensen & Skytte Christiansen 1946) findet man sämtliche kalkholden und soziologisch wichtigen Gefässpflanzen aus Bohusläns Trockenrasen wieder, und hier u. a. auch die oft als subozeanisch bezeichneten *Helictotrichon pratense* und *Saxifraga tridactylites*.

Wie man auch die kontinentale Verbreitung definiert, so lässt sich feststellen, dass viele der Trockenrasenpflanzen des Schärengiets charakteristisch für soziologisch verwandte Pflanzengesellschaften auf kalkhaltigem Boden in Gegenden mit kontinentalem Klima sind, und das nicht nur in Schweden (Stern 1922), sondern u. a. auch in Dänemark (Böcher a. A.) und weiter südlichen Ländern. Wie schon genannt, so weist ja auch das Klima des Schärengiets in Bohuslän kontinentale Züge auf. Im Sommer ist es sonnig, warm, niederschlagsarm, und die Luftfeuchtigkeit ist niedrig. Allerdings kommen einige der für das Schärengiet charakteristischen Trockenrasenarten auch im Küsten- und Inlandsbereich vor, hier vor allem in der Gegend von Göteborg, am Göta älv und in der Gegend von Uddevalla (siehe Fig. 1). Das gilt für die Arten mit sog. Verbreitungslücke, d. h. *Carex ericetorum* (Fig. 11), *Filipendula vulgaris* (F., S. 57), *Helictotrichon pratense* (F., S. 439), *Ranunculus polyanthemus* (F., S. 454) und *Silene nutans* (F., S. 453). Zahlreiche ihrer Vorkommen im Küsten- und Inlandsbereich existieren zwar nicht mehr, da ihr Auftreten bisweilen nur gelegentlich, apophytisch oder soziologisch isoliert war oder durch die Urbanisierung vernichtet wurde. Aber hier und dort, wie z. B. auf den grossen Schalenbänken bei Uddevalla kommen sie doch in ihrem vom Schärengiet her wohl bekannten floristischen Zusammenhang vor. Am Göta älv sind sie (*Filipendula*, *Helictotrichon* und *Ranunculus*) auf den höchsten, trockenen, besonnten und warmen Partien der Steilufer, die nach Skärman 1938, S. 383 ausserdem kalkhaltig sind, zu finden. Für *Carex ericetorum* ist deutlich eine Präferenz für Sandablagerungen mit oder ohne Schaleneinmischung festzustellen (siehe Jalas 1950). Die Heranziehung der eben angeführten Pflanzen zur Charakterisierung des Schärengiets lässt sich mit der quantitativ und soziologisch hervortretenden Rolle, die sie dort spielen, motivieren. Ausserdem kommt Frag-Hel, dem sie zugehörten, kaum ausserhalb des Schärengiets vor.

Während das Klima des Schärengiets entlang

der gesamten Küste ziemlich einheitlich ist, zeigen sich edaphisch bedeutende Unterschiede innerhalb von Bohuslän. Das Schärengiet im mittleren Bohuslän ist bodenarm (siehe S. 12), während die nördlichen und südlichen Gegenden jedenfalls relativ sandreich sind. Im Küstenbereich wiederum sind lehmige oder tonige Bodenarten häufiger. Oberflächlich schalendurchsetzter Boden ist im Schärengiet und im äusseren Teil des Küstenbereichs weitaus häufiger als in den östlichen Gebieten des Bohuslän. Auch die mehr kalkhaltigen Gesteinsarten, wie z. B. Diabas, sind vor allem in Küstennähe verbreitet. Daher ist es kaum überraschend, wenn kalkholde Pflanzen vor allem an der Küste vorkommen, oder wenn einige Pflanzen aus der Flora des Schärengiets im mittleren Bohuslän nicht anzutreffen sind, und wenn wieder andere in Bohuslän nördlich bzw. südlich sind. Zwar sind von diesen wohl mehrere aus der Gegend von Oslo im Norden oder aus Västergötland via Uddevalla oder Göta älv eingewandert (vgl. Stern 1945, S. 70), aber für die Strandpflanzen des Schärengiets, die im mittleren Bohuslän eine Verbreitungslücke aufweisen, wie z. B. *Ammophila arenaria*, weist auch Stern (S. 59) auf den Mangel an geeigneten Wuchsstellen hin. Dieselbe Schlussfolgerung ist für Trockenrasenarten mit Verbreitungslücke und auch für in Bohuslän nördliche Arten, wie z. B. *Fragaria viridis*, *Rhytidium rugosum* (Fig. 12), *Toninia coeruleonigricans* und *Tulostoma brumale* (Fig. 13), zulässig. Es ist ferner auch nicht überraschend, dass die im Gebiet seltenen Feuchtwiesen-Arten *Carex capillaris*, *Herminium monorchis* und *Selaginella selaginoides* kaum jemals im mittleren Bohuslän angetroffen wurden; denn geeignete Wuchsorte, die mit denen des nördlichen Bohuslän übereinstimmen, fehlen hier beinahe vollständig.

Das pflanzengeographische Schärengiet stimmt im grossen und ganzen mit dem naturgeographischen Schärengiet (S. 11) überein. Eine Kahlschärenregion wurde bei Du Rietz (1925 b, d, 1933) und bei Ivarsson (1962) unterschieden (vgl. auch die Darstellung von Sjörs 1956, S. 97, 103, 1967, S. 103, 111). Die Ostgrenze des Schärengiets ist im Gegensatz zur Grenze zwischen der Kahlschärenregion und der Laubwaldregion leicht auszumachen (siehe Fig. 1 sowie entsprechende Verbreitungskarten bei F.). Zahlreiche Pflanzengesellschaften kommen ausserhalb des Schärengiets nur selten vor. Für die in der Schalenbodenvegetation vorkommenden Assoziationen siehe S. 99.

Es ist möglich, dass die Ausdehnung des pflanzengeographischen Schärengiets nach Osten einen gewissen historischen Zusammenhang mit seinem Waldmangel haben könnte. Aber heute reicht der

Waldwuchs nicht als Erklärung für die Nichtausbreitung der Pflanzen und Pflanzengesellschaften nach Osten aus, d. h. hin zu den Schalenbänken des Küstenbereichs. Wenn auch das Klima nicht allein ausschlaggebend sein kann, so begünstigt es jedoch die grösstenteils südlichen, wärme- und trockenbodenliebenden Pflanzen in diesem Gebiet.

Man kann Skottsberg (1959, S. 83, vgl. Sterner 1945, S. 74) gewissermassen darin beistimmen, dass „die Armut an echten Kalkpflanzen“ in Bohuslän gross ist, „was u. a. die spärliche Orchideenflora anzeigt“. Die Zahl der Orchideenarten auf kalkhaltigem Boden (8) ist gering. Sie treten sehr spärlich auf, und die meisten sind selten. In Bohuslän fehlt ein Grossteil von anderen, im südlichen und südöstlichen Schweden auf kalkreichem Boden vorkommenden Pflanzen, wie z. B. unter den Gefässpflanzen *Helianthemum*-Arten, *Phleum phleoides*, *Primula farinosa*, *Scabiosa columbaria* (siehe Albertson 1945), *Sesleria coerulea*, *Trifolium montanum*; unter den Moosen *Enthodon orthocarpus*; unter den Flechten bunte Erdflechten wie *Lecidea decipiens* und *Lecanora lentigera* (vgl. u. a. Albertson 1946, 1950, Almquist 1929, Andersson 1950 a, Bengt Pettersson 1958, 1965 b, Sterner 1922, 1926, 1938, u. a. m.). In der Flora Bohuslans finden sich aber zahlreiche Pflanzen, die mehr oder weniger treu schalendurchsetzten Boden begleiten (vgl. Nilsson 1945) und deshalb als kalkstet, kalkliebend oder kalkhold bezeichnet werden können. Daneben treten solche auf, die nur auf Böden mit einem gewissen Alkalinitätsgrad angetroffen oder von einem solchen Boden begünstigt werden, und die deshalb als basicol bzw. basiklin bezeichnet werden können (Sjörs 1956, S. 29, 1967, S. 28). Dies kann teils mit dem bekannten Faktum erklärt werden, dass zahlreiche dieser Pflanzen an ihrer Verbreitungsgrenze nach Norden wachsen und daher kalziphile (vgl. z. B. Braun-Blanquet 1951, S. 226, Böcher mit and. 1946, S. 72), basikline oder basicole Tendenz (Sjörs 1956, S. 30) aufweisen.

In den Artenverzeichnissen unten ist das Verhältnis der Pflanzen zu Kalkvorkommen und Alkalinität (bzw. Azidität) des Bodens angegeben. Die Angaben sind in der Regel nur für Bohuslän gültig. Sie gründen sich auf meine eigene Erfahrungen bei Untersuchungen von Böden in Probegruben und mit Erdbohrstock. Im Gelände wurde verdünnte Salzsäure angebracht, und die Bestimmungen von pH und Kalkgehalt wurden in eingebrachten Erdproben vorgenommen (siehe auch S. 46 ff.).

Die Lebensformen sind in den Vegetationstabellen angegeben. Sie werden vor allem zur Charakterisierung, Differenzierung und zum Vergleich der Pflanzengesellschaften und ihrem Verhältnis zum

Milieu herangezogen und werden deshalb im Kap. V behandelt.

In den folgenden Verzeichnissen wird die Artenfrequenz in Bohuslän folgendermassen angegeben:

Anzahl Fundorte	Frequenz	Abkürzung
1–5	sehr selten	s. selten
6–25	selten	
26–50	ziemlich selten	z. selten
51–100	ziemlich häufig	z. häufig
101–	häufig	

Die Fundorte im Text werden wie folgendes Beispiel bezeichnet: Tegneby: 140 Hjortsbacken a 1957. Tegneby = Tegneby s:n (T. Kirchspiel), 140 = Fundgebiet Hjortsbacken, a = Fundort, 1957 = Fundjahr. Siehe weiter Fundortverzeichnis.

Abkürzungen:

Öffentliche Herbarien:

G	Göteborgs universitet. Institutionen f. systematisk botanik.
S	Naturhistoriska Riksmuseet. Stockholm.
U	Uppsala universitet. Institutionen f. systematisk botanik.

Verfasser:

A. Albertson	K.	v. Krusenstjerna
B. Böcher	M.	Magnusson
D. Degelius	M., J. & W.	Meusel,
F. Fries, H. 1945		Jäger & Weinert
Gi. Gillner	St.	Sterner
H. Hultén	Sun.	Suneson

Gesellschaften:

Cak	Cakiletum maritimae
Pot-Elym	Potentillo-Elymetum
Gal-Tort	Galio-Tortuletum
Gal-Fest	Galio-Festucetum
Sedo-Tort	Sedo-Tortelletum
Ditr-Sed	Ditricho-Sedetum
Aren-Sed	<i>Arenaria serpyllifolia</i> - <i>Sedum acre</i> -Gesellschaft
Solo-Dist	<i>Solorina-Distichium</i> -Gesellschaft
Frag-Hel	Fragario-Helictotrichetum
Alch-Fest	Alchemillo-Festucetum
Agr-Ger	Agrimonia-Geraniumetum
Car fl-host	Caricetum flacca-hostianae

GEFÄSSPFLANZEN

Das Verzeichnis umfasst nur eine begrenzte Auswahl (ca. 100) der Gefässpflanzen auf schalendurchsetztem Sand in der baumfreien Vegetation. Es handelt sich dabei auf der einen Seite um Arten, die in Bo-

huslän in der Regel auf oder im Anschluss an Schalenboden anzutreffen sind, und die daher im Gebiet oft mehr oder weniger kalkhold, basicol oder basiklin sind. Auf der anderen Seite wurden auch Arten, deren Taxonomie, Morphologie, Ökologie, Soziologie und Pflanzengeographie m. E. einen Kommentar verdienen, in das Verzeichnis aufgenommen.

Die Nomenklatur und Artenbestimmung folgen in der Regel Hylander 1955, 1966. In den übrigen Fällen ist der Autor angeführt.

Agrimonia eupatoria. — Häufig im Schärengbiet und Küstenbereich sowie am südlichen Teil des Göta älv. Fehlt sonst im Inlandsbereich. Schalenhold, basiklin. Kennart des Agr-Ger. Findet sich auch auf hochwüchsigen Trockenwiesen. — *A. odorata* weist dieselbe Verbreitung und Soziologie auf, ist aber z. selten.

Alchemilla glaucescens. — Häufig. Schalenhold, basiklin. Als Kalklieber nicht nur für Bohuslän (Sun. 1968), sondern auch für ausländische Bereiche bezeichnet (siehe Lid 1963, Clapham mit and. 1962). Oberdorfer (1957, 1962) hält sie allerdings für eine Nardetalia-Charakterart und für ein Zeichen von Bodenversauerung.

Alyssum calycinum. — Die Art ist südlich-südöstlich (M., J. & W. 1965), nach H. 1950 dagegen kontinental und nach B. 1945 subkontinental. Sie ist in Schweden synanthropisch und im 19. Jahrhundert eingebürgert. In Bohuslän selten und unbeständig. Stark kalkhold und basicol. Kommt in spärlicher Vegetation auf Schalenboden vor.

Anemone hepatica. — Z. häufig auf Schalenboden. In der Regel in Laubwaldvegetation (siehe Ivarsson 1962, S. 103) und in Säumen (Agr-Ger), kann aber auch in nordexponiertem oder beschattetem Alch-Fest, oft zusammen mit *Carex digitata* und *Rhytidadelphus triquetrus*, vorkommen.

Antennaria dioeca. — Häufig auf humusreichem Boden mit niedriger Feldschicht. Auf Trockenwiesen und Sandfeldern auf ausgelaugtem, saurem Sand; im Ditr-Sed dominant auf schalenreichem, alkalischem Sand. Die Art wird im allgemeinen mit trockener und magerer Vegetation auf Heiden in Verbindung gebracht (vgl. Weimarck 1963). Ihr Vorkommen im Ditr-Sed kann auf Wettbewerbsfaktoren zurückzuführen sein (vgl. Klapp 1965, S. 61–62); denn sie ist wie *Hieracium pilosella* coll. für alte nackte Bodenstellen charakteristisch (Almquist 1929, S. 598). Auf der anderen Seite kann man sich auch verschiedene Ökotypen vorstellen; denn *A. dioeca* kommt im Schärengbiet in verschiedenen Formen vor. Neben der „Hauptform“ finden sich überall eine Form (mit auch an der Oberseite behaarten Blättern) und im Ditr-Sed sowie im Gal-Fest eine Form mit sehr kurzem Stengel. In geeigneter Vegetation und Umgebung wurde nach *A. hibernica* (siehe Braun-Blanquet 1952, Braun-Blanquet & Tüxen 1952, Tüxen 1957 a, 1962 a) gesucht, allerdings ohne Erfolg. Die für *A. hibernica* angeführten Kennzeichen sind im grossen und ganzen nur relativ, weshalb die Abgrenzung gegenüber *A. dioeca* ohne statistische Studien, gestützt auf ein umfassendes Herbarienmaterial, nur schwer durchzuführen ist.

Anthyllis vulneraria ssp. *Linnaei*. — Häufig. Schalenhold und basiklin. Eine der für Schalenbänke charakteristischsten Pflanzen. Auf schalendurchsetztem Rohboden meist besonders üppig. Oft apophytisch, z. B. an Weg- und Ackerrainen. Besonders häufig auf Trockenwiesen, aber auch auf Sand-

feldern im Schärengbiet. Wie mehrere andere Pflanzen in Trockenrasengesellschaften ist die Art reichlich nur während gewisser Jahre (vgl. Almquist 1965, S. 67).

Nach Jalas 1950 kommt in Bohuslän nur ssp. *Linnaei* vor. Von mir wurde tatsächlich auch keine weitere ssp. gefunden, ebenso wenig eine sichere v. *Langei*, obwohl das im Schärengbiet eigentlich zu erwarten gewesen wäre, da sie ja u. a. in Dänemark gefunden wurde (Pedersen 1965). Ssp. *Linnaei* variiert beträchtlich, vor allem hinsichtlich Wuchsart (aufrecht oder liegend), Verzweigung, Anzahl der Blütenköpfe sowie hinsichtlich der Färbung von Kelch und Krone. Die apophytischen Formen sind hochwüchsig und aufgerichtet mit weissem Kelch und blassgelber Krone, während die Formen auf den Sandfeldern niedrig und ausgeprägt prostrat mit einer von zitronengelb bis purpurrot wechselnder Blüten- und Kelchfärbung sind.

Arabis hirsuta. — Z. selten (F., S. 458). Im Schärengbiet und Küstenbereich schalenhold, basicol. Oft mehr oder weniger apophytisch auf Flecken mit spärlicher Feldschicht auf Trockenwiesen. Die meisten der angetroffenen Exemplare sind behaart. Die glatte v. *glaberrima* nur an einigen Stellen gefunden.

Arenaria serpyllifolia. — Nur ssp. *serpyllifolia*. Häufig in Sandrasen und Felsgrusfluren, oft auf Schalenboden. Basiklin.

Armeria maritima. — Häufig im Schärengbiet, kommt aber auch im Küstenbereich vor. Haarige und glatte Typen wachsen nebeneinander. Es fehlt v. *elongata*. *A. maritima* wird als Kennart des Verbandes *Armerion maritimae* betrachtet (siehe z. B. Gi. 1960), aber im Gebiet hat sie eine hohe Frequenz auch im Frag-Hel, Gal-Tort und Gal-Fest. Amphiklin.

Artemisia campestris. — Nach B. 1945 und St. 1922 kontinental. Selten in Bohuslän und indigen vermutlich nur im nördlichen Schärengbiet (F., S. 478). Wächst auf Sandfeldern, sehr oft auf Schalensand. Basiklin? Oft prostrat (vgl. Turesson 1925).

Asparagus officinalis. — Mehr oder weniger kontinental, siehe B. 1945 und M., J. & W. 1965. Selten. Zweifelhaft, ob die Art in Bohuslän indigen ist, weil sie seit alters im nördlichen Schärengbiet in Gärten angepflanzt wird. Allerdings wächst sie, wie auch ausserhalb von Bohuslän, ganz spontan auf Sandstränden, wie auch in Saumvegetation (vgl. z. B. B. 1945, S. 50, Pedersen 1962). Basiklin.

Astragalus danicus. — Diese kontinentale, südöstliche Art ist in Bohuslän s. selten (siehe auch Frisendahl 1936). Sie kommt auf einer der beiden Lokalitäten bei Frisendahl im Frag-Hel vor.

A. glycyphyllos. — Z. häufig. Hauptsächlich im Schärengbiet und Küstenbereich (F., S. 462). Schalenhold, basiklin. Nach Hedlund 1949 im gesamten Norden an eutrophe, oft kalkreiche Böden gebunden. Spärliche Bestände. Kennart des Agr-Ger.

Botrychium lunaria. — Z. häufig (F., S. 434) auf trockenem, sandigem Boden mit niedriger und spärlicher Feldschicht. Von Jahr zu Jahr variierende Bestände. Nilsson (1945) rechnet die Art zu den für Schalenbänke charakteristischen Pflanzen. Sie ist jedoch nicht schalenhold, aber vermutlich konkurrenzschwach und kann auf schalenreichem Kies wie auf schalenfreiem Boden vorkommen. Amphiklin.

Campanula trachelium. — Häufig im Schärengbiet und Küstenbereich sowie längs des Göta älv. Sonst selten. Eutroph und schalenhold. Basiklin. Kennart des Agr-Ger.

Carlina vulgaris. — Z. häufig auf Trockenwiesen, aber selten zahlreich. Schalenhold, basiklin. Hemixerophyt, aber am gewöhnlichsten auf mesophilen Wiesen. Ssp. *vulgaris* kommt überall, ssp. *intermedia* vor allem in Schärengbiet vor.

Centaurea jacea. — Gewöhnlich auf Trocken- und Feuchtwiesen, dagegen gelegentlich auf anderen Trockenrasen. Auf Sandfeldern tritt ein haariger, plagiotroper Ökotyp (?) mit grossen Blütenkörben und gelappten, fleischigen Blättern auf. Turesson (1925, S. 221) nennt einen ähnlichen Typus von Öland und Bengt Pettersson von Gotland (1958, S. 203). Auf stark beweideten Schalenbänken sind die Blütenkörbe dicht an den Boden gedrückt.

C. scabiosa. — Z. häufig, vor allem im Schärengbiet und im äusseren Küstenbereich verbreitet (F., S. 479). Kommt auf von hochwüchsigen Feldschichtarten geprägten Trockenwiesen vor. Schalenhold, hemerophil und oft apophytisch, z. B. auf Äckern und Brachland. Basicol.

Cerastium semidecandrum. — Häufig in Sandrasen und Felsgrusfluren, vor allem im Sedo-Tort und Gal-Tort. Basiklin.

Chrysanthemum leucanthemum. — Häufig im Alch-Fest (Küstenbereich), dagegen spärlich in den übrigen Gesellschaften auf schalendurchsetztem Boden. Am üppigsten auf nackten Bodenstellen auf schalendurchsetzter Ton (vgl. Böcher mit and. 1946, S. 43), was im Schärengbiet selten ist. Basiklin?

Cirsium acaule. — Nach H. 1950 osteuropäisch und kontinental, nach B. 1945 dagegen subkontinental. In Bohuslän z. selten; Nordgrenze bei Bottnafjorden (F., S. 55). Wahrscheinlich schalenbodengebundene Verbreitung (Nilsson 1940). Basicol. Nur in Askum und auf Skaftö (Sun. 1968, S. 71) mischt sich *C. acaule* auf einigen Schalenbänken mit Kennarten d. Frag-Hel. *C. acaule* muss bis jetzt als Kennart d. Alch-Fest (*caricetosum flaccae*) betrachtet werden. In anderen Teilen Schwedens hat die Art eine andere und grössere soziologische Amplitude. Die Verbreitung in Bohuslän kann ihre Ursache in klimatischen und geologischen Faktoren (viele Arten haben ihre Süd- oder Nordgrenze bei Bottnafjorden), aber auch in einer besonderen Einwanderungsgeschichte haben. Eine aktuelle Ausbreitung scheint nicht vorzukommen, wenn auch neue Fundorte während der letzten Jahre angetroffen wurden. Die Einwanderung dürfte während einer Periode, in der Rodung und Brennen von Bäumen und Büschen auf Gebiete in Bohuslän südlich von Bottnafjorden konzentriert waren, vorsichgegangen sein.

Cynoglossum officinale. — Z. selten. Schalenhold und synanthropisch im Schärengbiet und Teilen des Küstenbereiches (Fig. 9), selten in indigener Vegetation.

Erigeron acre. — Häufig auf feldschichtschwachen Trockenrasen auf Schalensand und Schalenkies im gesamten Bohuslän (F., S. 477), fehlt dagegen in der Vegetation auf Felsplätzen und auf saurem Boden. Basiklin. Nur ssp. *acre*. Auf Sandfeldern auch v. *dissoluta* Hartm. nahestehende Formen.

Euphrasia. — Artenbestimmung und Nomenklatur nach Du Rietz bei Almquist 1965, der einige Sammlungen bestimmt hat. Es handelt sich hauptsächlich um *E. curta* und *vernalis* ssp. *brevipila*; auch Hybriden zwischen diesen und zwischen diesen und *E. stricta* kommen gewöhnlich vor. *E. curta* tritt vor allem im Frag-Hel und Gal-Fest auf, *E. vernalis* auf Trockenwiesen. Beide sind subazidoklin und treten oft massenhaft auf.

Filipendula vulgaris. — Nach B. 1945 subkontinental. Z. häufig, hauptsächlich auf das Schärengbiet und das Umland

von Göta älv beschränkt (F., S. 57). Verbreitungslücke im mittleren Bohuslän und im übrigen recht unbeständiges Vorkommen. *F. vulgaris* kann in einem Gebiet reichlich auftreten, dagegen in einem benachbarten Gebiet trotz ganz ähnlichen Milieus völlig fehlen. Wächst vor allem im Frag-Hel und fehlt im Alch-Fest. Im übrigen Schweden wie im Ausland, dagegen nicht in Bohuslän, wächst die Art auch auf wechselfeuchten Wiesen (Andersson 1950 a, S. 164, St. 1926, S. 67, Waldheim 1949, S. 91, Krausch 1961, S. 187, Philippi 1960, S. 140). Basiklin und hauptsächlich auf kalkhaltigem Boden.

Fragaria vesca. — Häufig auf Trockenwiesen, aber in geschlossener Vegetation quantitativ unbedeutend. Kann jedoch zu den für Schalenbänke des Küsten- und Inlandsbereiches typischen Pflanzen gezählt werden (vgl. Nilsson 1945), da die Art gewöhnlich als Pionier in Schalenruben auftritt und oft eine Massenvegetation bildet. Auf sauren und schalenarmen wie auf alkalischen, schalenreichen Böden. Amphiklin.

F. viridis. — Gesamtverbreitung submeridional und temperat von Mitteleuropa bis W-Asien (M., J. & W. 1965). Nach H. 1950 westsibirisch kontinental und nach B. 1945 kontinental. Bei St. 1922 wird die Art mit Vorsicht als „steppe species“ angegeben. In Bohuslän z. selten, aber lokal im nördlichen Schärengbiet südlich bis nach Askum (siehe Hallberg 1965) und im Gebiet von Uddevalla (F., S. 460) zahlreich. Kennart d. Frag-Hel. Schalenhold, basicol.

Galium uliginosum. — Z. häufig auf Kalkfeuchtwiesen und dort gewöhnlicher als auch vorkommendes *G. palustre*. Basiclin.

G. verum ssp. *verum*. — Häufig in allen Trockenrasengesellschaften (siehe Tab. 8), nicht dagegen auf Feuchtwiesen. Vermutlich nicht vom Kalkgehalt des Schalenkieses abhängig, aber Wärme-, Licht- und Trockenheitslieber. Amphiklin. Im Agr-Ger treten hochwüchsige, rankende Formen sowie Hybriden zu *G. mollugo* auf, in den Gesellschaften der Sandfelder (gelegentlich auch im Frag-Hel) v. *littorale* Bréb., mit langen, weitverzweigten Wurzeln, Wachholdernadeln gleichenden Blättern, verkürzten Stamminternodien und kurzer, nicht selten dicker Blütenstellung. Die Varietät ist ausserdem oft plagiotrop.

Gentianella amarella. — Z. selten. Vermutlich kalkstet (Nilsson 1945), jedenfalls immer auf Schalenboden und basicol. Auf Trockenwiesen des Küstenbereiches.

G. campestris. — Z. häufig. Nicht nur auf Schalenboden; im Schärengbiet u. a. im Frag-Hel, oft auf oberflächlich ausgelaugtem Boden und auf Grasflecken in Heiden. Subazidoklin oder amphiklin.

G. uliginosa. — Nach H. 1950 westeuropäisch kontinental. Z. häufig in Bohuslän. Kommt u. a. im Car fl-host des Schärengbiets und den oberen Teilen von Strandwiesen vor (vgl. Gi. 1960).

Geranium sanguineum. — Häufig im Schärengbiet und Küstenbereich sowohl auf schalenreichem als auch auf schalenfreiem Boden. Licht-, Wärme- und Trockenlieber. Tritt hauptsächlich in Säumen längs Gebüsch- und Waldrändern, an Zäunen und auf warmen Block- und Felshängen, aber auch freistehend auf verschiedenen Trockenrasen auf. Auf Sandfeldern, in Blockböden und Felsspalten in Meeresnähe kommt „coastal race group“ (Böcher & Lewis 1962) vor, die durch einen kissenähnlichen oder prostraten Wuchs, breite Lappen auf kleinen und haarigen Blättern sowie eine lange Blütezeit gekennzeichnet ist. Basiklin oder amphiklin, kann sich auf Böden mit pH bis 5 wohlfühlen.

Herminium monorchis. — Selten und fast nur auf die nördlichsten Kirchspiele des Schärengiets beschränkt (F., S. 449). Schalenhold und basiklin. Tritt hauptsächlich in der *Selaginella*-Rasse des Car fl-host auf.

Hieracium. — *H. pilosella* coll. umfasst auf den Sandfeldern vermutlich auch *H. macrolepidium* oder verwandte Typen. *H. Vulgatiformia* besteht grösstenteils aus *H. orbolense*.

Inula salicina. — Nach B. 1945 und H. 1950 kontinental. Z. häufig im Schärengiet und Küstenbereich (F., S. 49). Oft auf Schalenkies, aber auch auf schalenfreiem Boden gefunden. Basiklin. Trennart des mesophilen Agr-Ger inuleto-sum. Auch spärlich auf Feuchtwiesen.

Linum catharticum. — Häufig, vor allem auf mesophilen Trockenrasen sowie hygrophilen Kalkfeuchtwiesen. Eutroph. In Bohuslän schalenhold und vermutlich basiklin. Hemerophil.

Medicago lupulina. — Häufig auf Schalenboden im Schärengiet und in Teilen des Küstenbereichs. Schalenhold, eutroph, basiklin und hemerophil. In Bohuslän Kennart d. Mesobromion.

Origanum vulgare. — Z. häufig im Schärengiet und in Teilen des Küsten- und Inlandsbereichs (F., S. 473), jedoch nicht im Oligotrophgebiet im nordöstlichen Teil von Bohuslän. Amphiklin. Nach B. 1945 subkontinental. Kommt an sonnigen und warmen Hängen vor. Oft apophytisch an Wegen und in Sandgruben.

Parnassia palustris. — Selten im Schärengiet und an vereinzelten Lokalitäten des Küstenbereichs. Wächst im Schärengiet zusammen mit *Carex capillaris* und *Herminium monorchis* auf einer besonderen Kalkfeuchtwiesenvariante.

Pimpinella saxifraga. — Häufig vor allem auf den Trockenwiesen. Kommt aber auch in den Gesellschaften der Sandfelder und z. T. auch in Nardetalia-Gesellschaften vor. Amphiklin.

Pinguicula vulgaris. — Häufig. In der Vegetation auf Schalenboden ausschliesslich auf Kalkfeuchtwiesen. Basiklin?

Plantago maritima. — Häufig (F., S. 476). Kommt in verschiedenen Gesellschaften an Meeresstränden und auch im Küstenbereich vor. Auch gewöhnlich in Pflanzengesellschaften auf Schalenboden, aber vermutlich kalkindifferent. Die Exemplare auf den Sandfeldern stimmen mit Iversens (1936) ssp. *pilosa* überein.

P. media. — Häufig im Schärengiet und Teilen des Küstenbereichs, dagegen z. selten südlich von Orust (F., S. 476). Schalenhold, basicol und hemerophil. Kennart d. Mesobromion, fehlt aber in azidophilen Varianten. Besonders gewöhnlich im Alch-Fest.

Polygonatum odoratum. — Z. häufig, aber nur gelegentlich in der Schalenbodenvegetation und dann nur in Säumen. Müller (1962, S. 101) bezeichnet sie als Kennart d. Verbandes *Geranium sanguinei*. In Bohuslän ist sie jedoch nicht nur auf Waldränder und ähnliche Wuchsstellen beschränkt, sondern wächst auch oft auf flachgründigem Boden in Felspalten, gerne in Meeresnähe (vgl. Sun. 1968, S. 77).

Potentilla crantzii. — Hauptsächlich nördliche Art mit Vorkommen auch in den mitteleuropäischen Gebirgen. In Bohuslän z. selten, aber lokal im nördlichen Schärengiet zahlreich (F., S. 461) und immer auf schalendurchsetztem Boden. Kennart d. Frag-Hel. Basicol.

Primula veris. — Häufig im Schärengiet und Küstenbereich sowie am Göta älv (F., S. 471). Schalenhold und in

den Küstengegenden fast immer ein sicheres Zeichen für Schalenboden. Oft massenhaft in Waldlichtungen und an Waldrändern, wächst aber auch auf freien, besonnten Wiesen und Weiden, vor allem im Alch-Fest und auf anderen Trockenwiesen. Eutroph und basiklin.

Ranunculus bulbosus. — Z. häufig im Schärengiet und in Teilen des Küstenbereichs. Häufiger als F., S. 455 zeigt. In Bohuslän Kennart d. Mesobromion, in den Küstengegenden stark kalkhold, basicol oder basiklin.

R. polyanthemus. — Gesamtverbreitung nach H. 1950 und St. 1922 kontinental. Z. häufig im Schärengiet, in der Gegend von Göteborg und am Göta älv (F., S. 454), aber niemals zahlreich, sondern nur in vereinzelten Exemplaren. Wärme- und Trockenheitslieber. Vermutlich nicht vom Schalenkalk, sondern vor allem von den physikalisch günstigen Eigenschaften des Schalenbodens abhängig. Kommt nur als ssp. *polyanthemus* in Säumen und auf hochwüchsigen Trockenrasen vor.

Rumex acetosella. — Selten auf Schalenboden; wurde aber sogar auf reinem Schalenkies angetroffen (spezieller Ökotypus, oder nur wegen mangelnder Konkurrenz auf Kalkwuchsfähig?). Das Vorkommen von *R. tenuifolius* erscheint nicht ausgeschlossen, aber im Gelände konnte dieses Taxon nicht mit Sicherheit festgestellt werden (vgl. Hylander 1966). Stetig im Gal-Fest. Amphiklin.

Salix repens. — Auf Kalkfeuchtwiesen, fast ausschliesslich in der *Selaginella*-Rasse. Auch auf Sandfeldern.

Satureja acinos. — Z. häufig im nördlichen Schärengiet, sonst selten (F., S. 473). Schalenhold und vermutlich basicol. Kommt in Sandrasen und Felsgrusfluren vor, vor allem im Tortello-Sedion und Gal-Tort.

S. vulgaris. — Häufig, aber selten zahlreich. Oft auf Schalenboden an warmen, südexponierten Hängen, Waldrändern etc. Kennart d. Agr-Ger.

Saxifraga tridactylites. — Z. selten. Vor allem im Schärengiet (F., S. 459). Schalenhold und basicol, hemerophil und nicht selten apophytisch. Tritt in manchen Jahren massenhaft auf. Im Schärengiet lokale Kennart d. Tortello-Sedion, sonst auf schalendurchsetztem Boden mit spärlicher Feldschicht, z. B. im Aren-Sed.

Sedum acre. — Häufig. Kennart d. Sedo-Scleranthetea und stetig in allen der behandelten Sandrasen und Felsgrusfluren (vgl. Tab. 8). Kommt aber auch auf Trockenwiesen mit spärlicher Feldschicht vor. Schalenhold und basiklin, hemerophil und nitrophil. Zahlreich z. B. in Felspalten auf stark viehgedüngten Weiden und auf vogelgedüngten Felsen am Meer (siehe Hallberg & Ivarsson 1965, S. 114) sowie auch in der Nähe von Tangwällen.

S. album. — Häufig in der Schalenbodenvegetation im Schärengiet, selten in der des Küstenbereichs. Hemerophil und manchmal apophytisch. Mengenmässige Variation von Jahr zu Jahr. Kennart d. Sedo-Tort. Basiklin.

Selaginella selaginoides. — Nördliche Art, die auch z. B. in den mitteleuropäischen Gebirgen vorkommt. In Bohuslän selten und nur im Schärengiet (F., S. 53). In der Regel auf Kalkfeuchtwiesen. Basiklin.

Silene nutans. — Häufig im Schärengiet, sonst selten (F., S. 453). Schalenhold und basiklin. Wächst im Agr-Ger und in hochwüchsigen Varianten des Frag-Hel.

Solidago virgaurea. — Kommt nur in gewissen Gesellschaften der Schalenbodenvegetation vor (siehe Tab. 8). Vorkommen

im Gal-Tort besteht z. T. aus einer Zwergform mit grossen und dichten Blütenköpfen (vgl. B. 1955).

Taraxacum. — Die *Taraxacum*-Arten wurden nur in gewissem Umfang studiert und mit Hilfe von Spezialisten bestimmt, wobei vor allem die *Erythrosperma* und *Obliqua* beachtet wurden. Eine eingehendere Untersuchung wäre aus pflanzengeographischen und pflanzensoziologischen Gesichtspunkten sicherlich sehr ergiebig (Gustafsson 1935), wurde aber hier als allzu zeitraubend angesehen. — Die *Taraxacum*-Flora in Bohuslän ist bei Borgvall & Haglund 1957 und Borgvall 1959 untersucht. Die Nomenklatur folgt soweit wie möglich diesen Arbeiten.

Die Löwenzahnarten der Schalenbodenvegetation bestehen hauptsächlich aus *Erythrosperma*, *Obliqua* und *Vulgaria*. Die beiden ersteren Gruppen sind auf niedrigwüchsige und feldschichtarme Trockenrasen auf trockenen Hügeln, Sandfeldern, Felsspalten, Wegrainen u. dgl. konzentriert, und wachsen also vor allem auf Sandrasen und Felsgrusfluren, aber auch auf Trockenwiesen. Sie sind sehr gewöhnlich im Schärenggebiet. Unter *Erythrosperma* und *Obliqua* erscheinen *T. brachyglossum*, *limbatum*, *laetum*, *proximum* und *obliquum* häufig und weisen eine grosse soziologische Amplitude mit Vorkommen in den meisten Trockenrasen-Assoziationen auf. Dagegen müssen bis jetzt die meisten anderen Arten als selten bezeichnet werden. So wurden *T. abietifolium* (Saarsoo 1963) und *microlobum* jeweils nur einmal, *T. commixtum* und *scanicum* nur einige Male angetroffen. Mit Ausnahme von *T. rubicundum* findet man alle auf den Sandfeldern des Schärenggebiets. *Vulgaria* treten schwerpunktmässig auf verschiedenartigem Kulturboden und mesophilen Trockenwiesen auf; allerdings wurden auch einige Arten auf Stränden und Sandfeldern angetroffen. Unter *Vulgaria* können *T. multilobum* und *obliquilobum*, die auf den meisten Trockenrasen anzutreffen sind, und *T. Dahlstedtii*, *longisquameum* und *xanthostigma*, die oft auf Wiesen und Weiden festgestellt wurden, angeführt werden.

Thalictrum minus v. *Friesii*. — In Bohuslän nur im Schärenggebiet. Nördlich von Bottnafjorden z. häufig, südlich davon dagegen selten (F., S. 454). Spärliche Bestände auf Trockenwiesen sowie im Gal-Tort auf Schalensand in Meeresnähe. Basiklin.

Tussilago farfara. — Häufig, besonders auf Ton. Kommt daher auf abgegrabenen Partien (Rohboden) und auf Kalkfeuchtwiesen der Schalenbänke im Küsten- und Inlandsbereich vor. Schalenhold. Basiklin?

Verbascum nigrum. — Z. selten im Schärenggebiet und Küstenbereich (F., S. 474). Spärlich im Agr-Ger, vor allem an blockreichen Hängen.

V. thapsus. — Häufig in Bohuslän an trockenen und besonnten Sand- und Kieshängen. Oft auf kulturbeflusstem Boden, z. B. in Sandgruben und an Wegrainen. Vermutlich schalenhold (vgl. Sun. 1968, S. 28), aber in geschlossener Vegetation nur im Agr-Ger angetroffen.

Viola canina. — In der Schalenbodenvegetation nur gewöhnlich im Frag-Hel. Subazidoklin. Auf den Sandfeldern treten niedrige Formen mit kleinen, steifen Blättern und grossen farbenkräftigen Kronen auf und erinnern sehr an *V. rupestris* (vgl. Blom 1929, S. 289).

V. rupestris ssp. *arenaria*. — Nach St. 1922 und H. 1950 kontinental. Charakteristisch auf Sand (Jalas 1950), nach Oberdorfer 1962 sogar Sandzeiger. In Bohuslän s. selten. Auf Sandfeldern in Meeresnähe im nördlichen Schärenggebiet.

V. tricolor. — Ssp. *tricolor* häufig auf Sandrasen und Felsgrusfluren auf schalenreichem wie auf schalenfreiem, saurem Boden, auch in vieh- oder vogelgedüngten Felsspalten sowie auf anderem kulturbeflusstem Boden. In der Schalenbodenvegetation recht spärlich. Amphiklin. Ssp. *maritima* nur auf Sandfeldern. Stengel und Blattstiele gehen fächerförmig vom pfeilerähnlichen Bodenstamm aus und sind dicht an den Sand gedrückt, teilweise unter dem Sand begraben. Die Blüten sind oft gross und leuchtend violett.

Arrhenatherum elatius. — Im Schärenggebiet ssp. *vulgare* indigen auf blockreichen Hängen in Meeresnähe, vor allem im Agr-Ger, auf Sand und Kies im Anschluss an alte Tangwälle und in gewissen Typen von Trockenwiesen. Oft massenhaft auf verlassenen Mähwiesen (Frag-Hel *centaureetum*) und dort vermutlich auch neophytisch. Eutroph, schalenhold, basiklin.

Briza media. — Häufig auf Wiesen und Weiden der Schalenablagerungen. Mesophil. Schalenhold und basiklin? Dominant auf mesophilen Trockenwiesen und hygrophilen Feuchtwiesen.

Bromus hordeaceus. — Häufig auf Sandrasen und Felsgrusfluren. Amphiklin, aber oft zahlreich besonders auf schalen-gemischten Bodenarten. Im allgemeinen sehr kurzwüchsig (vgl. Sun. 1968, S. 30) und vermutlich mit von ähnlichen Standorten her bekanntem *B. mollis* f. *nanus* identisch (siehe u. a. Christiansen 1953, Bengt Pettersson 1965 a).

Carex capillaris. — Nördliche Art mit subalpinem Vorkommen in Mitteleuropa. In Bohuslän ssp. *capillaris*, die z. selten und nur im Schärenggebiet auftritt (F., S. 477). Wächst in einem wechselfeuchten Wiesentypus an der Grenze zu Strandwiesen wie mesophilen Trockenwiesen. Basicol.

C. dioeca. — Im gesamten Bohuslän häufig auf wechselfeuchten Kalkfeuchtwiesen. Basiklin?

C. ericetorum. — Kontinental. In Bohuslän z. häufig im Schärenggebiet nördlich von Bottnafjorden und in der Gegend um Göteborg, sonst selten (Fig. 11). Kennart d. Frag-Hel, aber gewöhnlich nur auf ausgelaugtem Sand. Auch anderweit in Europa sandcharakteristisch. Allerdings wurde oft darauf hingewiesen, dass der Sand oberflächlich entkalkt ist, und dass *C. ericetorum* eher auf *Calluna*-Heiden und in Kiefernwäldern als auf Kalktrockenwiesen wächst (vgl. Jalas 1950, S. 93, 118, 234 ff. u. dort zit. Lit. sowie B. 1943 a, S. 67 ff., Oberdorfer 1962, S. 195, Wiinstedt 1945, S. 181). Subazidoklin oder möglicherweise lokal basiklin.

C. flacca. — Häufig und oft dominant im Schärenggebiet und äusseren Küstenbereich (F., S. 445). Stark schalenhold, vermutlich basicol. Kommt auf wechselfeuchten Wiesen (selten in basenreichen Flachmooren), auch in Übergangstypen von Trocken- und Feuchtwiesen sowie an der Grenze von Strandwiesen vor.

C. flava. — Im Schärenggebiet und Küstenbereich selten, dagegen in basenreichen Flachmooren des Inlandsbereichs z. häufig (F., S. 446). Auf Schalenbänken nur in hydrophilen Feuchtwiesen und basenreichen Flachmooren. Schalenhold, basiklin.

C. hostiana. — Häufig und oft zahlreich im Schärenggebiet und Küstenbereich sowie in Inlandsbereich am Göta älv. Wächst auf wechselfeuchten Wiesen auf Schalenboden und in basenreichen Flachmooren, nie dagegen auf Trockenwiesen. Basiklin, hemerophil.

C. lepidocarpa. — S. selten in Bohuslän. Nur an zwei Stellen sicher verifiziert.

C. Oederi. — Gewöhnlich auf Strandwiesen (Gi. 1960), dagegen selten in der Schalenbodenvegetation und dort meist in durchsickerter oder feuchtartiger Vegetation, z. B. im Sedo-Tort fissiditosum. Sowohl ssp. *Oederi* als auch ssp. *pulchella* treten auf.

C. tumidicarpa. — Kommt spärlich auf Feuchtwiesen auf Schalenboden vor, vor allem in Küsten- und Inlandsbereich.

Cynosurus cristatus. — In Bohuslän südlich und z. selten nördlich von Bottnafjorden (F., S. 439). Wächst im allgemeinen auf mesophilen, gedüngten Wiesen und Weiden auf feinkörnigen Bodenarten, selten dagegen auf Trockenwiesen.

Eriophorum latifolium. — Kommt vor allem im Inlandsbereich am Göta älv vor (F., S. 441), im Schärenggebiet und Küstenbereich dagegen selten. Wächst auf hydrophilen Feuchtwiesen und basenreichen Flachmooren. Basiklin.

Festuca ovina ssp. *vulgaris*. — Häufig. Wächst vor allem auf feinerdearmen Bodenarten in verschiedenen Trocken- und Magerrasen inklusive Trockenwiesen und wechselfeuchten Wiesen. In Mitteleuropa oft als Kennart d. Festuco-Sedetalia acris bezeichnet, was die Ökologie und Soziologie der Art im Norden gar nicht entspricht. Amphiklin.

F. rubra. — Häufig in verschiedenartiger Vegetation auf wechselndem Untergrund. Tritt z. B. auf Strandwiesen (Gi. 1960), Sand- und Kiesstränden u. a. im Pot-Elym, auf Sandfeldern und auf Wiesen und Weiden auf. Auf den Sandfeldern und Sandstränden des Schärenggebiets trifft man auf Formen mit haarigen Deckspelzen und blaugrünen Blättern. Diese entsprechen doch nicht *F. arenaria* Osb. (siehe Kjellquist 1964), die vermutlich in Bohuslän nicht vorkommt. Anzuführen ist ausserdem, dass v. *commutata* in der Schalenbodenvegetation nicht zu finden ist.

Helictotrichon pratense (L.) Pilg. — Subozeanisch nach H. 1950 und M., J. & W. 1965, wogegen B. 1945 die Art für subkontinental hält. Z. häufig im Schärenggebiet nördlich von Bottnafjorden und in der Gegend von Göteborg, dagegen z. selten im Inlandsbereich (F., S. 439). Wächst sowohl auf schalenreichem als auch auf oberflächlich schalenfreiem Sandboden mit einem 6 unterschreitenden pH. Trotzdem bezeichne ich sie als im Gebiet basiklin. Der Boden kann bis in wechselnde Tiefe oberflächlich entkalkt sein, aber im allgemeinen finden sich die Wurzeln von *H. pratense* in einer schalendurchsetzten Schicht darunter. Die Auffassungen über die Abhängigkeit der Art von Kalk und Säuregrad variieren im übrigen bei verschiedenen Forschern, was für sog. Kalkpflanzen nicht ungewöhnlich ist (siehe Braun-Blanquet 1951, S. 227, Stålfelt 1960, S. 313, Walter 1960, S. 491, 503). Sunding führt hinsichtlich *H. pratense* der Gegend von Oslo an, dass „diese Art erst bei einer Versauerung des Bodens ins Bild kommt“ (1963, S. 39). St. 1926, S. 131 bezeichnet die Wiesenhafergesellschaften auf Öland als mehr oder weniger an kalkreichen Boden gebunden, während A. 1950, S. 304 eine abweichende Auffassung vertritt. McVean & Ratcliffe (1962, S. 422) bezeichnen die Art als in Schottland „exacting calcicole“, d. h. Bedarf von 300 mg Ca/100 g Boden und mit einem pH im allgemeinen über 6,0, während Mahn 1965 Filipendulo-Helictotrichetum pratensis des Saaletales (eine Nardetalia-Assoziation) mit „basenarmen Silikatgesteinsverwitterungsdecken“ mit saurer Reaktion verbindet, und Oberdorfer mit and. 1967 Aveno-Festucetum in eine azidophile Assoziationsgruppe im Xerobromion stellt.

H. pubescens (Huds.) Pilg. — Häufig auf Trockenwiesen, besonders im Alch-Fest. Hemerophil, vermutlich basiklin.

Phleum arenarium. — Subatlantisch und submediterran auf Meeresstränden (M., J. & W. 1965). In Bohuslän selten (F., S. 438) und nur im Schärenggebiet auf Schalensand in Meeresnähe. Kennart d. Gal-Tort. Schalenhold, basicol. Die Existenz der Art wird durch allzu starke Freizeitaktivität an Sandstränden bedroht.

Poa alpina. — Nördlich, mit Vorkommen auch in Gebirgen Mitteleuropas. Tritt auch in den Kalkgebieten im südlichen Schweden, vor allem auf Öland und Gotland auf. In Bohuslän nur 4 Fundorte (siehe Hallberg 1965).

P. pratensis ssp. *pratensis*. — Z. häufig auf mesophilen, gedüngten Trockenrasen, vor allem im Küsten- und Inlandsbereich. Hemerophil.

P. pratensis ssp. *angustifolia*. — Nach B. 1945 subkontinental. Z. häufig im Schärenggebiet auf Trockenwiesen mit hochwüchsiger Feldschicht. Basiklin?

P. pratensis ssp. *irrigata*. — Z. häufig in Bohuslän, u. a. auf Strandwiesen (Gi. 1960) und auf Sandfeldern in Meeresnähe. Amphiklin.

MOOSE

Es finden sich nur spärliche Hinweise in der Literatur über die Moose auf Schalenböden in Bohuslän. Nur Persson, H. wies 1932 und 1940 auf einige Funde hin und hat nach Auskunft auch später — teilweise in Zusammenarbeit mit u. a. C. Hjärne, S. Nilsson und O. Selling — Schalenbänke, vor allem auf Tjörn, untersucht. Leider ist jedoch dieses Material noch nicht bearbeitet. Weitere Angaben zur Moosflora auf Schalenbänken finden sich z. B. bei Ivarsson 1957 und Hallberg 1959.

Das Verzeichnis umfasst die in der untersuchten Vegetation angetroffenen Arten. Die Zahl der Lebermoose ist dabei klein, und mehrere ihrer Arten sind nur in einzelnen Segmenten von verschiedenen Gesellschaften angetroffen worden. Offenbar fühlen sich die Lebermoose in der hauptsächlich xerophilen Vegetation (Ausnahme: Feuchtwiesen) nicht besonders wohl; allerdings könnten einige natürlich auch der Aufmerksamkeit entgangen sein. Ausser den gesondert kommentierten Arten wurden auch an einigen Stellen auf Trockenrasen *Frullania tamarisci*, im Agr-Ger *Porella cordaeana* und *platyphylla*, auf Kalkfeuchtwiesen *Calypogeia fissa* und *trichomanis*, *Chiloscyphus pallescens*, *Cladopodiella fluitans*, *Pellia endiviifolia* und *epiphylla* sowie auf offenem Schalenton die letztgenannten *Pellia*-Arten und *Blasia pusilla* angetroffen.

Die Artenbestimmung und Nomenklatur folgen für Laubmoose Nyholm 1954–70 und für Lebermoose Arnell 1956.

Barbilophozia barbata. — Auf Trockenwiesen und im Gal-Fest. Z. häufig im Frag-Hel. Im Agr-Ger wurde auch *B. lycopodioides* einige Male angetroffen.

Cephaloziella. — Häufig im Tortello-Sedion, z. häufig im Gal-Tort und Gal-Fest. Kommt als Einsprengsel spärlich unter *Cladonia pocillum*, *C. symphyrcarpia* und *Tortella fragilis* oder sehr zahlreich auf dem Boden in kleinen, dunklen, wolligen Haufen, einem gewundenen Strick ähnelnd, vor. Leider oft steril oder vegetativ schlecht ausgebildet und daher also schwer zu bestimmen. *C. hampeana* wurde bei einigen Proben festgestellt, aber nach A. 1946, S. 209 und Gi. 1960, S. 166 müsste wenigstens auch noch *C. divaricata* vorkommen.

Lophocolea. — *L. bidentata* und *cuspidata* wurden auf Feuchtwiesen und mesophilen Trockenwiesen festgestellt sowie *L. minor* in einem Fall im Frag-Hel centaureetosum. Alle drei Arten sind vermutlich z. selten.

Lophozia. — In den meisten Fällen vermutlich *L. excisa*. Z. selten (spärliche Bestände) im Tortello-Sedion, sehr oft als Einsprengsel unter anderen Moosen, wie z. B. *Tortella fragilis*.

Plagiochila asplenoides. — Im allgemeinen nur gelegentlich in Trockenwiesen; gewöhnlich in einer Kontaktzone zu *Caluna-Heide* oder Gebüsch und Bäumen.

Preissia quadrata. — Z. häufig auf feuchtem, humosem Schalenboden, u. a. im Solo-Dist, und auf Kalkfeuchtwiesen. Kalkhold und basicol.

Ptilidium ciliare. — Z. selten und nur auf saurem Boden. Findet sich deshalb nur in besonderen Varianten von verschiedenen Trockenrasengesellschaften, oft vermischt mit *Cladonia arbuscula*. Azidoklin.

Riccardia. — *R. pinguis* (basiklin) z. häufig im Car fl-host, *R. latifrons* vermutlich z. selten. Letztere Art nur in Car fl-host typ. Rasse gefunden, d. h. der feuchteren Form der Kalkfeuchtwiese, welche u. a. im Küsten- und Inlandsbereich vorkommt.

Riccia. — Neben *R. sorocarpa*, gefunden auf humosem, feuchtem Boden auf mehreren Schalenbänken, wurde *R. beyrichiana* an drei Stellen gefunden, nämlich in Tanum: 63 b L. Köttö 1958, in Kville: 64 Norby 1960 und in Tegneby: 140 Hjortsbacken a 1957. Die Vegetation war jeweils eine Zwischenform von Sedo-Tort fissidentosum und Solo-Dist.

Abietinella abietina. — Häufig. Eines der für Schalenbänke charakteristischsten Moose (vgl. Ivarsson 1957). Noch Möller (1913) und Persson, H. (1929) bezeichneten *Abietinella* als selten in Bohuslän. Begünstigt durch Trockenheit und Schalenboden. Wächst auf Trockenrasen, aber am üppigsten in Pioniergesellschaften der Trockenwiesen und im Aren-Sed.

Amblystegium serpens. — Z. häufig auf feuchtem Schalenboden, überrieselten Felsplatten und Felsspalten, aber nur spärliche Bestände. Amphiklin. Im Schärenggebiet besonders im Tortello-Sedion.

A. tenax. — Selten? Nur in Tanum: 29 Kalvö d 1964 im Sedo-Tort fissidentosum auf einer überrieselten Felsplatte in Meeresnähe angetroffen. Hier auch *Cratoneurum filicinum*, *Hygrohypnum luridum* u. a. m.

Amphidium mougeotii. — Z. selten? Auf kalkhaltigen Felsen oder epilitoral in Meeresnähe, teilweise im Sedo-Tort.

Antitrichia curtipendula. — Z. häufig im Gal-Fest auf Sand. Im allgemeinen ist dieses Moos ja epilithisch oder epiphytisch in Laubwäldern, ist aber auch von Flugsandfeldern her bekannt (siehe u. a. Jensen 1939, Möller 1912, Gernaa 1959).

Atrichum undulatum. — Gelegentlich in Trockenwiesen, besonders im Agr-Ger.

Barbula. — Fünf Arten, von denen *B. convoluta*, *fallax* (auch v. *brevifolia*), *recurvirostris* und *unguiculata* häufig, *B. vinealis* v. *cylandrica* dagegen selten sind (ungefähr 20 Fundorte). Letztere Art kommt meistens auf flachgründigem, sehr oft schalendurchsetztem Boden auf Felsen und in Spalten vor, d. h. vor allem im Sedo-Tort und Solo-Dist; die übrigen Arten kommen auf flachgründigem und tiefgründigem Boden in verschiedenen Sandrasen und Felsgrusfluren vor. Sämtliche Arten sind als basiklin und schalenkieshold zu bezeichnen. *B. convoluta*, *recurvirostris* und *unguiculata* kommen aber auch — und das oft zahlreich — auf anderen Böden vor, z. B. an staubigen Strassen und auf Kulturböden.

Brachythecium. — Sechs Arten, von denen keine auf Schalenablagerungen häufig ist. *B. albicans* kommt manchmal reichlich auf Sandstränden, besonders im oberen Teil des Pot-Elym, vor, selten dagegen auf den schalenreichen Sandfeldern des nördlichen Schärenggebietes. Kommt auch im Küsten- und Inlandsbereich, z. B. in Sandgruben, vor. Die übrigen Arten wurden nur wenige Male angetroffen, nämlich *B. rivulare* auf Feuchtwiesen, *B. plumosum*, *rutabulum* und *salebrosum* auf mesophilen Trockenwiesen und längs Bächen, *B. glareosum* auf zwei Schalenbänken in Askum: 109 Klevekilen a 1967 an einem Bächlein bzw. in Morlanda: 135 Backa 1955 auf einem überrieselten mit Schalenkies bedeckten Felsen.

Bryum. — Aus Zeitmangel war es nicht möglich, in diesem Zusammenhang eine gründliche Untersuchung der *Bryum*-Flora auf Schalenablagerungen vorzunehmen. Das in den Vegetationsaufnahmen angetroffene Material weist oft keine Sporenkapseln auf, weshalb es mit Ausnahme von *B. argenteum*, *capillare* und einigen anderen Arten kaum zu bestimmen ist. Sporogontragende Exemplare wurden jedoch zu bestimmen versucht. Ungefähr 10 Arten wurden festgestellt, von denen *B. caespitium*, *inclinatum* und *pendulum* die häufigsten sind. Doch sind die auf Schalenkies vorkommenden Arten sicherlich zahlreicher. Crundwell & Nyholm haben 1963 und 1964 weitere Arten nachgewiesen. Neben den unten angeführten Arten wurden *B. alpinum* (gelegentlich im Sedo-Tort), *B. affine* und *cernuum* (auf Schalenton), *B. bimum* und *intermedium* (in Car fl-host) angetroffen.

B. argenteum. — Häufig auf humosem oder feuchtem Schalensand. Basiklin? Im Schärenggebiet auch epilitoral im Übergang vom Pot-Elym zum Gal-Tort.

B. caespitium, *inclinatum* und *pendulum*. — Häufig. In Sand- und Felsgrusfluren auf schalendurchsetztem Boden, auch im Pot-Elym. *B. inclinatum* basiklin, die beiden anderen Arten mehr oder weniger amphiklin.

B. capillare. — Häufig. Die Hauptform kommt meist im Küsten- und Inlandsbereich in Wäldern und Schatten an und auf Blöcken in Bächen und Ravinen vor. *F. elegans* an Meeresstränden, auf Sandfeldern und in Felsspalten. Amphiklin.

B. pseudotriquetrum. — Häufig. In feuchten Felsspalten, auf Feuchtwiesen und in Flachmoor. Basiklin. Vermutlich manchmal mit *B. bimum* verwechselt.

Calliergonella cuspidata. — Häufig auf feuchtem Boden sowohl in dichter als auch in spärlicher Vegetation. In Feuchtwiesen und mesophilen Trockenwiesen besonders im Alch-Fest caricetosum. Basiklin. Hemerophil.

Camptothecium lutescens. — Häufig. Fehlt kaum auf einer Schalenbank, was ein vollständigeres Verbreitungsbild als das von K. 1945 ergibt (vgl. auch Ivarsson 1957). Diese südliche Art ist selten im Gebiet von Oslo und nach Breien 1932 in

Østfold nicht bekannt. Stetig und dominant in Trockenwiesen, besonders in ziemlich stark beweideten Varianten. Vegetativ am besten an Hängen entwickelt (vgl. A. 1946, S. 97). In Bohuslän vermutlich kalkstet und basicol.

Campyllum chrysophyllum. — Häufig. Kalkhold und basicol. Auf Trocken- und Feuchtwiesen, aber auch auf offenem, feuchtem oder lehmigem, humosem Schalenboden, u. a. im Solo-Dist. Kann auf nackten Bodenstellen zahlreich auftreten, sonst im allgemeinen spärliches Vorkommen.

C. elodes und *stellatum*. — Häufig. Kalkhold und basicol bis basiklin. Beide Moose sind Trennarten des Car fl-host drepanocladetosum; *C. elodes* auch Trennart im Sedo-Tort fissidentosum (überrieselte Felsplatten).

C. stellatum v. *protensum*. — Z. häufig? Im Car fl-host, aber auch auf mesophilen Trockenwiesen, besonders im Agr-Ger inuletosum.

C. polygamum. — Spärlich im Car fl-host und Sedo-Tort fissidentosum ganz in Meeresnähe. Nach Gi. 1960 (S. 166) „eine für die Meeresstrandwiesen bezeichnende Art“, die allerdings auch an anderen Stellen vorkommt (vgl. z. B. K. 1945, S. 208, Sjögren 1964).

Campylopus flexuosus. — In Meeresnähe auf humusreichem Boden in Felsspalten angetroffen. Z. selten.

Ceratodon purpureus. — Häufig auf Sandrasen und Felsgrusfluren. Amphiklin.

Cinclidium stygium. — Z. selten in den Feuchtwiesen des Küstenbereichs.

Climacium dendroides. — Z. häufig in Trockenwiesen, nur gelegentlich in anderen Gesellschaften. Tritt oft zusammen mit *Cirriphyllum piliferum*, *Rhytidiadelphus squarrosus* u. a. mehr oder weniger hemerophilen Moosen im Squarrosion auf (K. 1945).

Cratoneurum commutatum. — Selten? Kalkstet und basicol. Wächst auf überrieseltem Schalenboden und längs beweglicher Gewässer in basischen Flachmooren. Fundorte in Tanum: 26 Lindö b 1957, 26 Lindö k 1965, 50 Svinnäs c 1958; in Askum: 109 Klevekilen a 1967; in Tegneby: 140 Hjortsbacken 1951, 143 Falkebacken 1967, 144 Dalen 1967.

C. filicinum. — Häufig. In basischen Flachmooren und auf überrieseltem Schalenboden; auch im Sedo-Tort fissidentosum zusammen mit u. a. *Hygrohypnum luridum*. Basiklin.

Ctenidium molluscum. — Häufig. Basiklin bis basicol. Das Vorkommen deutet oft Schalenkies im Boden an. Kommt ausser auf hygrophilen Kalkfeuchtwiesen auch in mesophilen Varianten von Trockenwiesen und im Solo-Dist vor.

Dicranoweisia cirrata. — Gelegentlich auf nackten Bodenstellen.

Dicranum. — Von den angetroffenen vier Arten ist nur *D. scoparium* z. häufig. Diese Art kommt auf Trockenrasen vor, aber nur in Gesellschaften auf schalenfreiem oder oberflächlich ausgelaugtem Boden mit mehr oder weniger saurer Reaktion (azidoklin). Von den übrigen Arten sind *D. bonjeani* und *rugosum* gelegentliche Bestandteile von verschiedenen Wiesen und *D. spurium* von Gal-Fest und Sedo-Tort.

Distichium. — *D. inclinatum* ist selten (ungefähr 15 Fundorte, von denen einige schon in den öffentlichen Herbarien belegt sind), *D. capillaceum* dagegen z. häufig. Beide sind kalkhold und basicol und kommen auf humusreichem Schalenboden in Encalyption-Gesellschaften, spärlich auch im Sedo-Tort vor. Oft mit Sporogon.

Ditrichum flexicaule. — Häufig auf humusreichem Schalenboden. Eine der für Schalenbänke allgemeinsten und charakteristischsten Arten. Kalkstet und basicol. Dominant und stetig in mehreren Trockenrasengesellschaften. Gelegentlich auch im Car fl-host.

Drepanocladus. — Sieben Arten festgestellt, von denen *D. intermedius* und *revolvens* z. häufig auf Feuchtwiesen und in basischen Flachmooren vorkommen. Erstere Art kommt nur im Küsten- und Inlandsbereich, letztere vor allem im Schärengebiet und ausser im Car fl-host auch auf überrieselten Felsplatten vor. Beide Arten sind basiklin. *D. revolvens* gleicht makroskopisch manchmal verblüffend *D. sendtneri* und kann im übrigen auch als f. *cossoni* (oft kalkeingekrustet) vorkommen. *D. lycopodioides* und *sendtneri* sind beide selten. Sie wurden im Car fl-host angetroffen, letztere Art u. a. auf Schalenkies in einem Bachsumpf auf einer Insel in Tanums skärgård: 39 Längeskär a 1964. Die übrigen Arten, *D. aduncus*, *exannulatus* und *polycarpus*, sind vermutlich nur gelegentliche Einsprengsel; sie wurden im Car fl-host und im Sedo-Tort fissidentosum angetroffen.

Encalypta rhabdocarpa. — Z. selten? Ungefähr 20 Fundorte sind für diese im Norden nördliche Art festgestellt. Immer auf Schalenboden oder kalkhaltigem Gestein. Kalkstet? Basicol. Oft mit Sporogon. Vor allem im Tortello-Sedion. Die ähnliche Art *E. vulgaris* ist vermutlich auf Schalenbänken ungewöhnlich, auch wenn sie in sterilem Zustand mit *E. rhabdocarpa* verwechselt worden sein könnte. *E. vulgaris* wurde vor allem an Wegrainen und anderen kulturbeeinflussten Stellen angetroffen.

E. streptocarpa. — Häufig auf feuchtem, tonigem und oft humosem Schalenboden sowie auf überrieselten Felsen mit flachgründiger Bodenschicht. Kalkhold und basicol. Gewöhnlich und dominant in Gesellschaften mit Encalyption-Moosschicht sowie im Tortello-Sedion. Kommt auch auf Kalkfeuchtwiesen vor.

Eurhynchium. — *E. praelongum* häufig in Trockenwiesen, besonders im Agr-Ger. Kommt meist als v. *distans* vor. Zwei weitere Arten, *E. pulchellum* und *stokesii*, wurden nur an einigen wenigen Stellen in Trockenwiesen gefunden.

Fissidens. — Vier Arten, von denen *F. adianthoides* und *cristatus* in der Schalenkiesvegetation häufig, *F. osmundoides* und *taxifolius* selten vorkommen. Die beiden letzteren Arten finden sich in feuchten Felsspalten auf humusreichem Boden sowie im Car fl-host. *F. adianthoides* und *cristatus* sind beide basiklin. Die erstere dieser Arten kommt vor allem auf Feuchtwiesen vor, die letztere auf Trockenwiesen. *F. adianthoides* kann jedoch auch auf mesophilen Trockenwiesen und im Sedo-Tort vorkommen, obwohl A. (1946, S. 97) *F. adianthoides* als eine der Trennarten der Feuchtwiesen gegenüber Trockenwiesen bezeichnete.

Funaria hygrometrica. — Auf nackten Bodenstellen. Z. häufig.

Homalothecium sericeum. — Z. häufig. Kommt auf Felsen, die von Schalenkalk beeinflusst sind (Trennart des Sedo-Tort) sowie auf kalkhaltigem Gestein und auf Baumstammfüssen auf Schalenbänken vor. Kalkhold und basiklin.

Hygrohypnum luridum. — Z. selten? Auf überrieselten Felsen und Blöcken, u. a. im Sedo-Tort fissidentosum.

Hylocomium splendens. — Z. häufig, wächst aber in der Regel nur in besonderen Varianten der verschiedenen Trockenwiesen-Assoziationen, oft auf ausgelaugtem oder saurem Boden. Tamm (1953) stellte jedoch fest, dass *Hylocomium*

splendens im Nährstoffbedarf vom Boden unabhängig sein kann, weshalb wohl andere Faktoren als der Säuregrad des Bodens das Vorkommen dieser Moosart bestimmen.

Hypnum cupressiforme. — Häufig. Kommt in allen Trockenrasengesellschaften vor, oftmals und das vor allem im Schärengebiet als v. *lacunosum*. Amphiklin; v. *lacunosum* wahrscheinlich basiklin.

H. lindbergii. — Z. häufig. Kommt auf feuchtem, oftmals tonigem Boden in Feuchtwiesen oder manchmal auch in mesophilen Trockenwiesen vor, allerdings nie im Schärengebiet. Basiklin?

Mnium. — Sieben Arten, von denen nur *M. affine* häufig ist. Diese Art kommt fast ausschliesslich auf Trockenwiesen vor. Ihre Blätter sind auffällig oft ganzrandig oder nur wenig gezähnt (vgl. K. 1945, S. 183). *M. cuspidatum* und *hornum* finden sich im Agr-Ger, *M. punctatum*, *rugicum* (1 Fund), *seligeri* (ungefähr 10 Funde) und *undulatum* vor allem im Car fl-host; letztere Art kommt auch auf mesophilen Trockenwiesen vor.

Myurella julacea. — Selten (ungefähr 20 Fundorte, von denen einige wenige auch in den öffentlichen Herbarien repräsentiert sind, siehe auch Persson, H. 1940). Kommt fast ausschliesslich im Schärengebiet auf feuchtem, humusreichem, schalenhaltigem Boden in Felsspalten vor, oft auch epilitoral. Kalkhold und basicol. — Nördlich, aber auch alpin in den Gebirgen Mitteleuropas.

Philonotis. — *P. fontana* an günstigen Stellen z. häufig; *P. calcarea* dagegen selten. Beide Arten wachsen auf Schalenbänken an beweglichen Gewässern. Erstere wahrscheinlich basiklin, letztere basicol. Manchmal kommt auch *P. caespitosa* vor.

Pleuroidium subulatum. — Einige Male auf nackten Bodenstellen angetroffen.

Pleurozium schreberi. — Wächst wie *Hylocomium splendens* auf ausgelaugtem oder saurem Boden. Kommt deshalb nur in besonderen Trockenwiesen-Varianten vor. Azidoklin.

Polytrichum. — *P. juniperinum* und *piliferum* kommen beide auf Sandrasen und Felsgrusfluren auf schalenfreiem und saurem Boden vor. In der behandelten Vegetation häufig im Gal-Fest. Azidokline Arten.

Pottia lanceolata. — Nur ein Fundort, in Tanum: 62 Veddö c 1958 im Sedo-Tort auf einer überrieselten Schalenkiesplatte. Dazu ein früherer Fund (Persson, H. 1932). Keine weitere *Pottia*-Art angetroffen.

Rhacomitrium. — Nur *R. canescens* häufig. In der behandelten Vegetation kommt v. *ericoides* fast ausschliesslich auf den Sandfluren der Sandfelder des Schärengebietes vor. *R. canescens* zeigt fast immer schalenfreie und saure Bodenoberfläche an und muss wohl als azidoklin bezeichnet werden. Gelegentlich können im Sedo-Tort auch *R. lanuginosum*, *heterostichium* und *aciculare* vorkommen. Sie deuten Nachbarschaft oder Verwandtschaft zwischen Sedo-Tort und verschiedenen epilithischen Moos-Gesellschaften an (siehe K. 1945, Sjögren 1964). Weitere, derartig gelegentlich auftretende Arten sind *Grimmia commutata*, *Hedwigia albicans*, *Orthotrichum anomalum* und *rupestre*.

Rhodobryum roseum. — Z. häufig im Frag-Hel und Agr-Ger; sonst selten.

Rhytidadelphus squarrosus. — Z. häufig auf Trockenwiesen. Zeigt ein gewisses Mass von Kultureinwirkung in mesophiler Vegetation an und ist auf Weiden sehr gewöhnlich.

R. triquetrus. — Z. selten. Soziationsbildend in Kontakt mit Säumen, Gebüsch und Wälder oder im Schatten von Blöcken, Felsen und Zäunen, oft zusammen mit *Anemone hepatica*, *Primula veris* und *Hylocomium splendens*. Meistens im Agr-Ger. Basiklin?

Rhytidium rugosum. — Nach meinem Aufsatz über *Rhytidium* (Hallberg 1959) wurden weitere Funde gemacht, die alle auf das nördliche Schärengebiet begrenzt waren, weshalb das Verbreitungsbild im wesentlichen unverändert geblieben ist (Fig. 12). *Rhytidium* wächst beinahe ausschliesslich auf Trockenrasen; manchmal im Tortello-Sedion und Gal-Fest und etwas öfter im Agr-Ger, vor allem im Frag-Hel (holde Kennart).

Du Rietz (1952, S. 62–63) behauptete, dass dieses Moos im Norden immer auf kalkhaltigem Boden wachse, und A. bezeichnete es als kalkhold (1946, S. 184, 1940, S. 78). Auch in Bohuslän wächst *Rhytidium* jeweils auf oder in der Nähe von kalkhaltigen Gesteins- und Bodenarten, wobei jedoch die Reaktion der Bodenoberfläche manchmal ziemlich niedrig sein kann (pH zwischen 5 und 6). An mehreren Standorten in Bohuslän in Meeresnähe kommt *Rhytidium* sehr zahlreich und auf grossen Flächen vor. Eine interessante Parallele dazu ist die einzige Fundstelle auf Irland (Stirling 1966, S. 165), die nach Eustace Jones (brieflich) aus „immense areas of shelly sand on the sea coast“ besteht.

Fundorte neben den von Hallberg 1959 angeführten finden sich in Tanum: 26 Lindö e 1962, 27 Egjdeholmen 1967, 28 Killingen a–b 1962, 30 Ystholmen 1962, 35 Havsten a–c 1962, 36 Havstensund c 1962, 37 Hällsö 1961, 58 Halsvik 1963, 61 Musö e 1963; in Kville: 82 Hamn b 1965; in Bottna: 400 m ONO von Gerlesborg 1961 N. Hakelien (S); in Tossene: Brygge östlich der O-Spitze von Bottnafjorden 1961 N. Hakelien (S).

Schistidium apocarpum. — Z. häufig. Oft in Meeresnähe auf mehr oder weniger schalenbeeinflussten Felsen. Wahrscheinlich basiklin.

Scleropodium purum. — Z. selten. Eingesprengt in dichte Trockenwiesenvegetation, meist im Agr-Ger.

Scorpidium scorpioides. — Z. häufig. Im Schärengebiet oft in schalen- oder nährstoffreichen Felswannen, die während des Sommers nicht austrocknen. Andere Fundstellen sind dort selten, da basische Flachmoore selten sind. Im Küsten- und Inlandsbereich kommt *Scorpidium* nur in solchen Mooren vor.

Thuidium. — *T. philibertii* häufig, dagegen *T. delicatulum*, *recognitum* und *tamariscinum* wahrscheinlich selten. Die verschiedenen Arten können doch mit einander verwechselt werden, da es im Gelände unmöglich sein dürfte, sie immer genau von einander zu unterscheiden (vgl. z. B. Tallis 1961). Unter der grossen Anzahl von mikroskopierten Proben fanden sich *T. delicatulum* nur in Tanum: 29 Lindö a 1959 (Frag-Hel caricetosum), *T. recognitum* in Tanum: 31 Amundholmen a 1964 (Agr-Ger typicum) und in Tegneby: 141 Bråte e 1965 (Alch-Fest caricetosum), *T. tamariscinum* an sechs verschiedenen Fundorten (Agr-Ger inuletosum). Persson, H. 1929 bezeichnet *T. delicatulum* und *tamariscinum* als für die Gegend von Göteborg gewöhnlich. *T. philibertii* kommt gewöhnlich auf mesophilen Trockenwiesen, vor allem im Alch-Fest, vor, wo diese Art oft zahlreich und sogar manchmal als eine der Dominanten der Moosschicht auftritt. Sie ist als basiklin zu bezeichnen und ist vermutlich in Bohuslän kalkhold.

Tortella flavovirens. — Selten. Bisher in Bohuslän unbekannt. Fundorte in Tanum: 29 Kalvö a 1957 (siehe auch Crund-

well & Nyholm 1968), in Kville: 79 Hamburgön a 1964, in Klövedal: 158 Björholmen 1958, in Björlanda: 177 Telegrafberget 1952. Die Art ist im Gelände schwer zu bestimmen; Jugendformen von *T. fragilis* weisen u. a. verblüffende Ähnlichkeit mit *T. flavovirens* auf. *T. flavovirens* wird sicherlich an weiteren Stellen aufzufinden sein, vor allem in der Gegend von Havstensund. Zur Verbreitung und Ökologie im übrigen siehe Crundwell & Nyholm 1962 und Christensen 1959 a und b.

Die vier Wuchsorte sind verschiedenartig, aber ihre Vegetation ist relativ nahe verwandt. Der Wuchsort auf Kalvö (v. *flavovirens*) ist eine von einem Wegdamm umgebene Strandwiese auf Schalensand, die bei extremem Hochwasser unter Wasser liegt (vgl. Christensen 1959 b, S. 96). *T. flavovirens* kommt hier zahlreich zusammen mit u. a. *Bacidia*, *Barbula*- und anderen *Tortella*-Arten, *Caloplaca stillicidium*, *Collema tenax* um faustgrosse Steine herum vor, die von einer Vegetation mit *Centaureum vulgare*, *Cochlearia* spp., *Plantago maritima*, *Triglochin maritimum*, *Sagina nodosa* u. a. m. umgeben sind. Die Gesellschaft scheint gewisse Ähnlichkeiten mit *Sagina maritima* — *Cochlearietum danicae* aufzuweisen (siehe Gi. 1960, S. 76; Tüxen 1957 b, Tüxen & Westhoff 1963). Die übrigen Wuchsorte weisen *T. flavovirens* v. *glareicola* (Christ.) Crundw. & Nyh. auf und finden sich im Ditr-Sed oder ähnlichen Gesellschaften auf Hamburgön und Björholmen in Meeresnähe und auf Telegrafberget 1 km vom Meer entfernt. Die Bestände sind klein.

T. fragilis. — Häufig im Schärengebiet, z. selten im Küstenbereich. Das Verbreitungsbild ergibt sich im wesentlichen aus A. 1946, aber mir sind darüberhinaus noch über 60 Fundorte bekannt, die in der Regel im nördlichen Schärengebiet und oft in Meeresnähe liegen. Wenn auch *T. fragilis* meistens auf schalenbeeinflusstem Boden wächst, ergibt sich auch Vorkommen in epilitoralem Sedo-Tort (vgl. S. 65) ohne nachweisbaren Kalk. Dort tritt die Art zusammen mit *Dermatocarpon cinereum* auf. Soziologisch hat *T. fragilis* ihren Schwerpunkt im Tortello-Sedion, kommt aber auch auf Feuchtwiesen vor, die oftmals eine Mischform aus Strandwiese und Kalkfeuchtwiese ausmachen (vgl. A. 1946, S. 206). Besonders auf Sickerboden ist *T. fragilis* zahlreich oder dominant und kann dann in Verbindung mit *Myurella julacea* und *Amblystegium serpens* (Sedo-Tort fissidentosum) auftreten. In *T. fragilis*-Polstern findet man fast immer eine der *Lophozia*- und der *Cephaloziella*-Arten.

T. inclinata. — S. selten. Nur in Askum: 107 Lönnhult 1958 und in Gullholmen: 127 St. Hermanö c 1965 angetroffen. Bisher in Bohuslän unbekannt, da der Hinweis bei Jensen 1939 falsch ist (vgl. A. 1946, S. 194, 197, Nyholm 1956). *T. inclinata* ist in Skandinavien selten, aber lokal auf Öland und Gotland, in Nordjütland und gewissen Gegenden Norwegens allgemein. Die Art kommt u. a. auf einer norwegischen Insel unmittelbar nördlich der Grenze von Bohuslän vor. Wegen dieser Angaben und des bekannten Vorkommens der Art auf kalkhaltigem Sand z. B. in Schonen (Andersson & Waldheim 1946) und in England (Crundwell & Nyholm 1962) habe ich gründliche Untersuchungen an geeigneten Orten im nördlichen Schärengebiet angestellt, allerdings ohne Erfolg. Der Fundort auf St. Hermanö besteht aus Ditr-Sed auf Schalensand in Meeresnähe, einer Pflanzengesellschaft, die soziologische Ähnlichkeiten mit Andersson & Waldheims artenreicher Variante der *Tortuletum ruraliformis*-Union aufweist. Am zweiten Fundort wächst *T. inclinata* auf offenem, schalendurchsetztem Boden auf Weideland, umgeben von Alch-Fest *caricetosum flacca*.

T. tortuosa. — Häufig im Schärengebiet und Küstenbereich, z. häufig im Inlandsbereich. Die Wuchsorte sind in der Regel an Schalenkies, kalkhaltiges Gestein oder kalkhaltiges Sickerwasser gebunden. *T. tortuosa* kann aber auch in epilitoralem Sedo-Tort ohne Schalenkies vorkommen. Die Art ist allgemein und dominant im Tortello-Sedion, aber auch charakteristisch in Encalyption (Solo-Dist) und gewissen Pioniergesellschaften sowie in „*Neckera complanata*-Sozietäten“ (Waldheim 1944) auf kalkhaltigem Gestein. *T. tortuosa* des Schärengebiets variiert stark. Sehr kleinwüchsige Formen mit kurzen, nicht undulierten und manchmal fragilen Blättern (Hungerformen?) sind gewöhnlich.

Tortula ruralis. — *T. ruralis* ist in mehreren verschiedenen Gesellschaften häufig vorkommend, epilithisch und epigäisch. Vermutlich Kennart von Sedo-Scleranthetea. *T. ruralis* v. *ruraliformis* ist häufig auf schalendurchsetztem Sand in Meeresnähe, ist schalenhold und basiklin.

T. subulata. — In Bohuslän vermutlich z. häufig, aber die Bestände sind klein und zerstreut und liegen in verschiedenen Milieus und Pflanzengesellschaften. Auf Sand, Kies und Felsen vom Schärengebiet bis zum Inland. Auch auf Strandwiesen. Basiklin.

Weisia — *W. controversa* (mit v. *crispata*) und *W. microstoma* z. häufig auf humusreichem Boden.

Zygodon. — *Z. viridissimus* in Morlanda: 130 Lavö V. 1965 im Sedo-Tort auf einer Schalenkiesplatte angetroffen. Bisher in Bohuslän noch nicht bekannt. Auch *Z. vulgaris* gelegentlich im Sedo-Tort.

FLECHTEN

Die Flechten auf den Schalenkiesböden in Bohuslän sind bisher recht wenig beachtet worden. M. gab 1942 eine Zusammenfassung der Fundstellen von „*calicolous lichens* in Bohuslän“ und wies dabei mehr als 20 auf Zementmauern, kalkhaltigen Felsen und Schalenkies gefundene Arten nach, die von A. 1941 b, 1946, Blomberg, O. G. 1868, 1871, D. 1939, M. 1919, 1935 publiziert worden waren. Weitere Arten sind später von D. 1944, 1954 und M. 1945 nachgewiesen worden. Für die meisten Arten wurden nur einige wenige Wuchsorte angegeben. Auch die Sammlungen von „Kalkflechten“ der Schalenbänke Bohuslans in den öffentlichen Herbarien sind klein (dies nach einer Durchsicht in G, S und U). Mehrere der schon früher bekannten Flechten sind jedoch auf Schalenkies keineswegs ungewöhnlich (vgl. unten).

Das folgende Verzeichnis umfasst die Arten, die in der Schalenkiesvegetation angetroffen wurden ausgenommen 17 seltene, meist zufällig vorkommende Arten, u. a. *Cladonia*-, *Parmelia*- und *Peltigera*-Arten. Epipetrische Krustenflechten konnten leider nicht beachtet werden; ausgenommen sind die auf Schalen wachsenden Arten. Viele der nachgewiesenen Flechten sind vor allem im Schärengebiet und Küstenbereich verbreitet, ein Verbreitungsbild, das grösstenteils auch für die übrige Schalenkiesvegeta-

tion zutrifft. Der Grund dafür ist natürlich vor allem in der Verbreitung des abgetragenen Bodens mit spärlicher Vegetation im Küstenbereich zu suchen. Einige der Arten sind ausschliesslich oder fast ausschliesslich auf das Schärengbiet beschränkt, wie u. a. die früher in Bohuslän kaum bekannten *Caloplaca stillicidiorum*, *Cladonia symphyrcarpia* und *Toninia coeruleonigricans*.

Von Interesse sind auch die nördlichen Arten, d. h. *Cetraria nivalis*, *Lepraria arctica*, *Ochrolechia frigida*, *Parmelia centrifuga*, *Parmeliella lepidiota* und *Solorina spongiosa*, die teilweise auch in den Gebirgen Mitteleuropas anzutreffen sind. Zu ihrer Ausbreitung in Süd- und Mittelschweden siehe vor allem A. 1941 b, 1946, D. 1939, Hasselrot 1953. Ausgesprochen südliche Elemente sind dagegen spärlich. In der Gruppe „bunte Erdflechten“, die u. a. durch südliche und südöstliche Flechten gekennzeichnet ist (siehe S. 67 und weiter u. a. A. 1950, Bornkamm 1958), kann in Bohuslän nur *Cladonia symphyrcarpia* als südliche Art gerechnet werden. Arten, die „in Skandinavien überwiegend südliche Verbreitung haben“ sind allerdings zahlreicher; als Beispiel sei *Cladonia rangiformis* genannt.

Die Nomenklatur folgt mit wenigen Ausnahmen James 1965, 1966 und in den Ausnahmefällen (Autorenname wird angegeben) sehr oft M. 1936.

Flechten auf Schalen. — Schalen, die mehrere Jahre lang ungestört auf dem Boden liegen konnten, sind oft mit charakteristischen Krustenflechten bedeckt, von denen *Lecanora calcarea*, *Protoblastenia monticola* und *rupestris*, *Caloplaca lactea*, *Sarcogyne pruinosa* sowie mehrere schwer zu bestimmende, pyrenokarpe Flechten wie *Arthopyrenia*-, *Thelidium*- und *Verrucaria*-Arten (siehe auch D. 1939, M. 1935, 1942, 1945), die häufigsten sind.

Bacidia muscorum. — Häufig auf schalendurchsetztem Boden, besonders an der Küste (Fig. 10). Früher bekannte Fundorte wenige. Bisher von mir an etwa 80 Stellen festgestellt. Kommt in Sandrasen und Felsgrusfluren vor, und ist im Schärengbiet Kennart des Tortello-Sedion. Kalkhold und basicol, zieht humusreichen Boden vor. Epigäisch, aber auch epibryisch und epiphytisch und nicht selten auf Tierexkrementen, wie z. B. Hasenlosung.

Ein Verzeichnis der Fig. 10 zugrundeliegenden Lokalitäten findet sich in Växtbiologiska institutionen in Uppsala.

B. sabuletorum. — Z. selten, ungefähr 20 Fundorte. Wächst oft zusammen mit *B. muscorum* oder auf gleichartigen Standorten. Kalkstet oder kalkhold. Kennart des Tortello-Sedion. Vorwiegend Formen mit 4–6 oder 2–4-zellige Sporen (vgl. D. 1939, S. 132).

Caloplaca cerina v. *chlorina*. — S. selten? Gefunden in einer schalenkiesigen Felsspalte in Askum: 110 Håle kile 1958. Früher in Torslanda gesammelt: Sandvik 1926 von C. Stenholm (G) und auf einer Schalenbank in N-Skaftö (D. 1939, S. 184).

C. lactea. — Selten. Angetroffen auf Schalenstücken innerhalb Tortello-Sedion im Schärengbiet (bisher nur 6 Fund-

orte), in Tanum und Tjärnö. *C. lactea* unterscheidet sich von *C. holocarpa* vor allem durch das Aussehen der Sporen (siehe Wade 1965, S. 12). Basicol.

C. stillicidiorum. — Selten. Bisher noch nicht in Bohuslän bekannt. Die meisten Fundorte liegen im Schärengbiet, vor allem in Tanum: 29 Kalvö a 1957, 34 Trossö a 1957, 34 Trossö b 1962, 35 Havsten b 1962, 36 Havstensund b 1962, 39 Långeskär a 1962, 40 Ulsholmen 1962, 44 Grötet 1964, 56 Otterön d 1963, 57 Vallvikshuvudet 1958; ausserdem in Svenneby: 84 Dannemark a 1958, in Askum: 110 Håle kile 1958, in Tegneby: 144 Dalen 1965 und in Käringsön: 138 Vallerö 1960. Spärliches Vorkommen auf anderen Pflanzen und Schalenstücken. Kennart des Tortello-Sedion. Basicol.

Cetraria crispa. — Z. häufig (?) auf Sandfeldern in Meeresnähe im Schärengbiet des nördlichen Bohuslän, in Gal-Fest und in Varianten von Gal-Tort (mit Paraphenylendiamin auf mehreren Proben von verschiedenen Segmenten getestet, PD-, vgl. z. B. Lynge 1938, S. 88 ff.). D. 1939 betrachtete die Flechte als selten in N-Skaftö, wies allerdings bezeichnender Weise einige Fundorte auf Sandfeldern nach. Subazidoklin.

C. islandica. — Häufig, aber selten reichlich (PD+). Wie *C. crispa* stetig in Gal-Fest. Trennart für gewisse Varianten von Gal-Tort. Ausserdem in Frag-Hel. Amphiklin.

C. nivalis. — Selten. Zu den bisher bekannten Fundorten in Bohuslän (siehe Hasselrot 1953, Du Rietz 1952) kommen in Tanum: 26 Lindö d 1965 und 29 Kalvö j 1964 hinzu. Du Rietz und Hasselrot heben hervor, dass die nördliche *C. nivalis* längs den schwedischen Küsten oft auf Sandfeldern vorkommt. Wuchsorte in Koster, Kalvö und Lindö sind Gal-Fest und Gal-Tort in Meeresnähe.

Cladonia arbuscula. — Ausschliesslich ssp. *arbuscula* (Ahti 1961, S. 101). Gelegentlich in den meisten Trockenrasengesellschaften, stetig und dominant in Gal-Fest, sowie in Frag-Hel cladonietosum. Der Boden ist in der Regel schalenfrei in der Oberfläche und von saurer Reaktion. Azidoklin. Morphologisch stark variierend, aber in den meisten Fällen leicht erkennbar. Schlanke und wenig geästelte Formen mit oft allseitiger Endverästelung konnten allerdings ohne chemische Analyse nicht immer von *C. mitis* unterschieden werden.

C. alpicornis. — Häufig, besonders im Schärengbiet. Stetig in den Sedo-Scleranthetea-Ass. auf Sand, Kies und in Felspalten. Amphiklin.

C. chlorophaea coll. — Gewisse Formen der *C. pyxidata* sind, wie auch Ahti (1966, S. 382 u. 387) betont, schwer von *C. chlorophaea* zu unterscheiden. Ich habe das Material nicht chemisch untersucht. Letztere Art (mit körnig sorediösen Bechern) spielt vermutlich die grösste Rolle. Sie kommt relativ oft in Sand- und Felsgrusfluren sowie in Frag-Hel vor. Amphiklin?

C. furcata. — Häufig. Basiklin. Stetig in Sandrasen und Felsgrusfluren, zieml. allgemein in Trockenwiesen des Schärengbiets. In ersteren kommt besonders v. *palamaea* vor, deren gebogene und gewundene Podetien oft mit charakteristischen „Sperrhaken“ versehen sind (vgl. Sandstede 1931, S. 204 ff.). In Trockenwiesen findet sich in der Regel v. *racemosa*, seltener v. *pinnata*. Der Deckungsgrad ist oft schwer zu beurteilen, da *C. furcata* oft mit *C. rangiformis* verflochten ist.

C. gracilis. — Kommt als v. *chordalis* nur in Gal-Fest vor.

C. impexa. — Stetig und reichlich in Gal-Fest. Spärlich in den übrigen Trockenrasen. Nach D. 1939 ist *C. impexa* die häufigste *Cladina*-Art in Skaftö s:n und kommt besonders in *Calluna*-Heide vor. Azidoklin.

C. mitis. — Wahrscheinlich z. häufig auf den Sandfeldern im Schärengbiet. Reichlich in Gal-Fest und Gal-Tort cladonietosum. Stark variierend. Eine typische Form hat lange, schlanke, wenig geästelte Podetien und ist oft prostrat. Grobe, stark verästelte Formen sind schwer von *C. arbuscula* zu unterscheiden.

C. pocillum. — Z. häufig, bisher aber nur wenige Fundorte bekannt. Auf schalendurchsetztem (vgl. D. 1939, S. 140), humusreichem Boden in Tortello-Sedion und Solo-Dist. Basicol.

C. rangiformis. — Z. häufig in Sandrasen und Felsgrusfluren und in Frag-Hel, dagegen selten in Alch-Fest. Basiclin. Nach D. 1939 ist die Art ausgeprägt eutroph. In der Regel handelt es sich um v. *pungens*, deren Aussehen jedoch beträchtlich variiert.

C. symphyocarpia. — Z. selten (25 Fundorte) und mit einer Ausnahme (D. 1939, S. 142) nur im Schärengbiet angetroffen und dort im Tortello-Sedion. Die von mir gefundenen Exemplare stimmen im Aussehen mit den von D. beschriebenen Exemplaren aus Skaftö überein. Basicol.

C. tenuis. — Einige Male in Gal-Tort cladonietosum, Gal-Fest und Frag-Hel cladonietosum angetroffen. Sowohl v. *leucophaea* (des Abb.) Ahti als auch v. *tenuis* kommen vor. Erstere ist atlantisch und sehr selten in Schweden (nach Ahti 1961, S. 62, bisher 2 Stellen bekannt). Fundorte: In Tanum: 34 Trossö c 1957, in Valla: 165 Ramsdalen 1964.

C. uncialis. — Häufig. Findet sich oft in *Calluna*-Heide und auf flachem Boden in Felsspalten, aber auch in den Trockenrasen. Auf Boden mit saurer Reaktion. Azidoklin.

Collema. — *Collema*-Arten sind auf oder nahe bei schalendurchsetztem Boden und ausserdem *C. polycarpon* auf anderem kalkhaltigem Untergrund angetroffen worden (D. 1954). Nur *C. bachmanianum*, *C. tenax* und *C. flaccidum* spielen eine gewisse Rolle in der Vegetation auf Schalenkies.

C. flaccidum kommt selten in besickerten *Sedum*-Felsheiden vor, und *C. crispum* habe ich über die 2 Fundorte von D. hinaus nur auf einem überieselten Felsen mit Schalenkies in Klövedal: 164 Linnevikens 1965 angetroffen. *C. bachmanianum* wurde von D. 1954 an einigen Orten in Bohuslän angetroffen. Ich kenne die Art von weiteren 12 Fundorten, alle im Schärengbiet und im äusseren Küstenbereich gelegen. *C. tenax* ist bedeutend häufiger; von D. in 12 Kirchspielen bekannt und von mir in weiteren 9 gefunden. *C. tenax*, *C. bachmanianum* sowie Material, das wegen fehlender Apothezien und Pyknidien nicht eindeutig zu einer dieser beiden Arten gerechnet werden konnte (vgl. D. 1954, S. 165), ist in den Tabellen als *Collema* spp. (*Tenax*-Gr.) aufgeführt. Die Gruppe ist stetig im Tortello-Sedion und häufig in Gal-Tort und kommt auch recht oft in Encalyption-Gesellschaften vor. D. führt an, dass *C. bachmanianum* und *tenax* immer auf mehr oder weniger kalkreichem Boden wachsen, was mit meinen Beobachtungen übereinstimmt. Die Arten sind basicol und kommen z. B. nie in Gal-Fest vor.

Cornicularia aculeata. — Häufig. Stetig in den meisten Sandrasen und Felsgrusfluren, spärlich nur in Sedo-Tort. Kommt auch in anderen Trockenrasen, z. B. Frag-Hel, vor. Sehr oft v. *campestris*. Amphiklin.

Dermatocarpon cinereum. — Z. selten? Bekannt aus ungefähr 10 Kirchspielen (siehe auch Blomberg 1868, D. 1939,

M. 1942, 1945), vor allem im Schärengbiet, teilweise aber auch im Küstenbereich. Der Boden ist oft schalendurchsetzt und humusreich. In den übrigen Fällen wächst die Flechte geolitoral, was so gedeutet wird, dass sie in erster Linie nicht Kalk, sondern alkalische Bodenreaktion benötigt (Du Rietz 1932, S. 82, A. 1941 b, S. 121, 1946, S. 206). Kennart des Tortello-Sedion.

Diploschistes scruposus v. *bryophilus*. — Selten im Schärengbiet und im Küstenbereich (ungefähr 10 Fundorte von Koster im Norden bis Göteborg im Süden). Spärliche Vorkommen im Tortello-Sedion. Epibryisch und allmählich Moose, vor allem *Barbula*- und *Tortella*-Arten, erstickend. Die Vorkommen im Tortello-Sedion im Anschluss an Schalenkies. Basicol?

Evernia prunastri. — Diese Flechte ist, wie mehrere andere meist rinden- und felsenhaftende Flechten, auf Sandfeldern zu finden, so z. B.

Anaptychia ciliaris

Cetraria glauca

Hypogymnia physodes (L.) Nyl.

Parmelia- und *Ramalina*-Arten

Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf

Diese wachsen direkt auf dem Boden, auf Holzstücken von vor allem *Calluna*, *Juniperus*, *Prunus* und *Rosa*-Arten, oder treiben im Wind als eine Art von Wanderflechten.

Lecidea atrofusca. — Spärlich im Tortello-Sedion. A. bezeichnet die Art (1946, S. 220) als zieml. allgem. in Felsheiden und Trockenwiesen auf Kinnekulle.

Lepraria arctica (Lyng.) = *Crocynia arctica* Lyng. — Flechte mit Soredien (nach Santesson offenbar *Lepraria arctica*) angetroffen am Nordhang auf einer Schalenbank in Tegneby: 145 Enersbacke 1955 auf schalenarmem, aber glimmer- und humusreichem Kiesboden. Epibryisch u. a. auf *Barbula recurvirostris*, *Weisia* spp., *Cephaloziella* spp. (reichlich) und *Lophozia* spp. in einem *Ditrichum flexicaule*-dominierten Encalyption. Ausser auf Grönland (Lyng 1940, S. 19) ist *Lepraria arctica* bisher auch in Torne lappmark angetroffen worden (M. 1952, S. 81).

Leptogium lichenoides. — Z. häufig. Verbreitet im Küstenbereich und Schärengbiet. Kommt ausser auf Schalenkies zusammen mit der Art *L. sinuatum* auch auf anderem Untergrund vor (vgl. D. 1939). Stetig im Tortello-Sedion, manchmal in Gal-Fest.

L. sinuatum. — Z. häufig. Dieselbe Verbreitung, Ökologie und Soziologie wie *L. lichenoides*, aber weniger häufig.

Ochrolechia frigida (Sw.) Lyng. — F. *theleporoides* (Th. Fr.) Lyng (det. R. Santesson) ist in Tanum auf den beiden Inseln 39 Långeskär a 1964 und 40 Ulsholmen 1962 angetroffen worden. Beide Fundstellen gehören zum Ditr-Sed auf humosem Schalensand. Die Flechte ist dort reichlich, aber steril. Diese in den nördlichen Bergen und Mooren häufige Art ist für Südsandinavien als in Hochmoor-Schlenken (Du Rietz 1952, S. 146) und *Calluna*-Heiden (D. 1939, S. 164) vorkommend bezeichnet worden. In Bohuslän ist sie an ungefähr 10 derartigen Fundorten im Küsten- und Inlandsbereich, vor allem von M. (U), angetroffen worden.

Parmeliella lepidiota (Smrft) Vain. — S. selten. Neben den bisher bekannten 2 Fundorten in Tjörnö: S. Koster und Torsby: Överön (siehe A. 1941 b, 1946, M. 1919) auch noch in Bottna: 92 Skärholmen a 1958 gefunden. A. betonte (1941, S. 123), dass diese nördliche Art stark kalkhold und ausgeprägt epipetrisch ist. Auf der Schalenbank Skärholmen

wächst sie auf schalendurchsetztem, tiefem Boden in der Solo-Dist-Gesellschaft.

Peltigera aphthosa. — Relativ häufig in dichten Frag-Hel-Gesellschaften, im übrigen selten in der Schalenkiesvegetation.

P. canina. — In Bohuslän hauptsächlich auf beschatteten, moosbedeckten Felsen und Baumbasen, manchmal aber auch zusammen mit *P. rufescens* in Trockenrasen angetroffen. Gut ausgebildete *P. canina* ist leicht von *P. rufescens* zu unterscheiden. Kleine fragmentarische oder bejahrte Exemplare der beiden Arten können allerdings schwer zu bestimmen sein (vgl. Lindahl 1953). Sie finden sich vor allem im Tortello-Sedion.

P. rufescens. — Kommt in allen Trockenrasengesellschaften mit Ausnahme von Agr-Ger vor. Vermutlich Kennart der Klasse Sedo-Scleranthetea in Bohuslän, was leider aus den Tabellen nicht ersichtlich wird. Spärlich und oft wenig entwickelt im Tortello-Sedion, reichlich und gut entwickelt auf sekundär abgetragenen, trockenem, humusreichem und schalenhaltigem Boden (vgl. D. 1939). Basiklin?

Rinodina conradi. — Selten? Einige der früheren Funde sind u. a. bei M. 1919 und D. 1939 registriert. Nur 5 Fundorte von mir angetroffen. Kleine Vorkommen, die leicht übersehen werden. Auf abgestorbenen Pflanzenteilen (Moose, Holzstücken) in Gal-Tort und Sedo-Tort.

Solorina saccata. — Selten. Bekannt aus Tanum: Kärä M. 1936 (S, U), Kville: 81 Giddehammar St. Nilsson 1937 (G), Bottna: 90 Täcklebo 1958, Morlanda: 130 Lavö V. 1965 und 132 Glimsås St. Nilsson 1935 (G). Kommt abwechselnd mit *S. spongiosa* auf denselben Bodenarten vor. Kennart von Solo-Dist. Kalkstet.

S. spongiosa. — Selten. Im gesamten Bohuslän verbreitet. Neben den bei M. 1935, 1942 und Nilsson 1959 genannten Fundorten aus der Umgebung von Göteborg, aus Röra, Foss und Askum (alle in G) habe ich die Art in Tanum: 28 Killingen a 1957, 29 Kalvö d 1957, 49 Kuseröd a 1959, in Kville: 80 Kasen 1958, und in Laneryr: 119 Svinbohult 1956 angetroffen. An sämtlichen Fundorten ist der Boden schalenreich, humusreich, feucht oder zeitweise sogar durchsickert (vgl. A. 1941 b, S. 124). Oft beschattet und nordexponiert. Kennart von Solo-Dist. Diese vorwiegend nördliche Art ist offensichtlich kalkstet (vgl. auch A. 1946, S. 218).

Toninia coeruleonigricans. — Selten, bisher nicht in Bohuslän bekannt. Sämtliche Fundorte im Schärengbiet, in Tanum: 29 Kalvö a 1959, 34 Trossö b 1957, 39 Långeskär a 1962, 56 Otterön d 1963, 61 Musö a 1963; in Kville: 66 N. Dyngö (H. Osvald 1950); in Svenneby: 84 Dannemark a und b 1958; in Gullholmen: 127 St. Hermanö c 1967. Alle Fundorte auf schalenreichem Boden. Die Art scheint also kalkstet zu sein (vgl. Du Rietz 1952, S. 110). Kennart des Verbandes Tortello-Sedion im Bohuslän, am häufigsten im Ditr-Sed. Reichlich nur auf humusreichem, vor allem grobkiesigem, zeitweise überrieseltem oder überspültem Boden, und dort zusammen mit *Collema bachmanianum* und *C. tenax*.

PILZE

Pilze wurden nur im Zusammenhang mit den Untersuchungen auf den Sandfeldern des Schärengbiets beachtet. Die meisten der unten angeführten sechs Gasteromyceten sind zwar vermutlich selten

oder treten unbeständig auf, aber sie dürften bei planmässigen Untersuchungen während geeigneter Jahreszeit doch an weiteren Stellen angetroffen werden. Mit Ausnahme von *Lycoperdon pratense* wachsen alle in Gal-Tort, Gal-Fest und Ditr-Sed. Einige Arten finden sich nach Andersson 1950 b im „Koelerietum“ auf Sandfeldern in Schonen. Weiter kann angeführt werden, dass z. B. Kreisel 1956, 1957 mehrere dieser Arten im norddeutschen Küstengebiet, u. a. in einer offenbar mit Gal-Fest nahe verwandten *Carex arenaria*-Gesellschaft (1957, S. 133), festgestellt hat.

Bovista limosa Rostr. — Zweimal im nördlichen Schärengbiet angetroffen (1 bzw. 2 Ex.), nämlich in Svenneby: 84 Dannemark a 1964 und in Tanum: 40 Ulsholmen 1962, jeweils in Ditr-Sed auf humosem Schalensand in Meeresnähe. Nach Nannfeldt 1952, S. 331 war der erbsengrosse *B. limosa*, bisher nur von einigen wenigen nordischen Fundorten her bekannt. Eckblad (1955, S. 54) hat diese Art jedoch an mehreren, von Bohuslän nicht allzu weit entfernten Stellen in Norwegen nachgewiesen (vgl. Kreisel 1967, S. 116 ff.). Nach dem Material in U wurde sie in den letzten Zeit auch an mehreren Stellen in Schweden gefunden.

Bovista tomentosa (Vitt.) Quélet. — Ein einziger Fund dieser Art in Schweden ist bisher publiziert (Fähræus & Stenlid 1954). Nach dem Material in U wurden während der letzten Jahre mehrere Funde in Schweden bekannt. Die Wuchsorte in Bohuslän sind Gal-Tort und Gal-Fest auf Sand in Meeresnähe. Nur einzelne Exemplare wurden gefunden. Fundorte in Tanum: 34 Trossö b 1962, 45 Saltvik a 1963, 32 Raftön 1967.

Geastrum nanum Pers. — In Tanum: 29 Kalvö j und q, 1964 bzw. 1967 angetroffen, beide Male im Gal-Tort. So weit ich weiss, ist bisher nur ein Fund in Bohuslän nachgewiesen, der von Erlandsson in 13 S. Koster b (Andersson 1950 b, S. 53). An demselben Fundort fand Erlandsson übrigens auch *G. minimum* Schwein. (Andersson, S. 48) und *Tulostoma brumale*, offenbar in Gal-Tort und Gal-Fest.

Lycoperdon pratense Pers. — Mehrmals im Frag-Hel angetroffen und vermutlich in dieser Assoziation z. häufig.

L. spadiceum Pers. — Zwei Fundorte in Tanum 1963: 44 Grötet und 45 Saltvik a, in Gal-Tort bzw. Gal-Fest auf Sand in Meeresnähe. Andersson 1950 b führt diese Art nicht an, und Fries 1921 a (S. 29) bezeichnet sie als bisher übersehen. Eckblad weist sie aus Norwegen nach (1955) und hat sie bei einem Durchgang des in schwedischen Museen aufbewahrten Materials auch für Schweden (siehe z. B. U) nachgewiesen. In Flora ČSR B: 1 (S. 337) wird angeführt, dass *L. spadiceum* u. a. zusammen mit *Rhacomitrium canescens* und *Tortula ruralis* auf Sand wächst (vgl. auch Kreisel 1957, S. 133).

Tulostoma brumale Pers. — Nach dem ersten Fund von 1944 (Osvald 1967, Erlandsson 1948) ist *T. brumale* jetzt an 11 verschiedenen Standorten in Bohuslän nördlichem Schärengbiet registriert (Fig. 13) und wird sicher an weiteren Stellen anzutreffen sein. Das Vorkommen wechselt allerdings wegen des variierenden Hochwasserniveaus und der Windeinwirkung, auf Grund von Beweidung und menschlicher Aktivität an den strandnahen Wuchsorten, und damit

ändern sich auch die Fundmöglichkeiten. Die Art kann jetzt allerdings kaum mehr als in Schweden selten bezeichnet werden (Fries 1921 *b*, Sandberg 1940, S. 89, vgl. Andersson 1950 *b*, Fig. 28).

In Bohuslän wächst *T. brumale* immer auf schalendurchsetztem Sand in Meeresnähe und immer in derselben Pflanzengesellschaft, dem Gal-Tort. Die Art ist eine der Kennarten der Assoziation. Sie ist auch ausserhalb von Bohuslän in der Mehrzahl der Fälle auf kalkhaltigem Sand, vor allem an Küsten, gefunden worden, aber kommt ausserdem auch auf Kalkfelsen zwischen Moosen vor (siehe u. a. Andersson 1942, 1950 *b*, Eckblad 1951, 1955, Mörner 1939, Bengt Pettersson 1965 *a*, u. dort zit. Literatur). Ebenso wie in Bohus-

län erscheint *T. brumale* auf Sandböden überall als treuer Begleiter von *Tortula ruraliformis*, und auch in anderen Beziehungen weisen die verschiedenen Wuchsorte zahlreiche Gemeinsamkeiten auf (siehe Andersson 1950 *b*, S. 63–65). Bengt Petterssons Aufnahmen der beiden Vorkommen auf Gotland (Mörner 1939, S. 11–12) und Anderssons Beschreibung der Vorkommen in Schonen (Andersson & Waldheim 1946, Andersson 1950 *b*, S. 72–73) zeigen, dass die schwedischen Bestände auf Meeresstränden pflanzensoziologisch nahe verwandt sind.

Fundorte neben den von Osvald 1967 angeführten finden sich in Lur: 19 Resö b 1964, in Tanum: 34 Trossö b 1963, 47 Edsviken 1963, 44 Grötet 1963.

IV. SCHALENBODENVEGETATION SKANDINAVIENS IN DER LITERATUR

Wie bereits angeführt (S. 14), kommen Schalenbänke und andere schalenhaltige Ablagerungen nicht nur in Bohuslän vor, wo sie allerdings besonders zahlreich sind, sondern wurden auch anderweit an den früher unter Wasser stehenden Teilen der skandinavischen Küsten angetroffen (siehe Lit. bei Hesseland 1943), insbesondere in leicht hügeligem Gelände (vgl. Halden 1923, S. 92).

Die Schalenbänke im Norden sind geologisch recht gründlich untersucht worden, aber ihre Flora und Vegetation haben nur wenige Forscher zu Spezialuntersuchungen angeregt. Eine Ursache dafür dürfte vielleicht die Tatsache sein, dass die Schalenbänke nur dort unmittelbar auffallen, wo der Boden sonst kalkarm und die Flora demgemäss artenarm ist (vgl. Halden 1920, S. 195). Dies ist der Fall in Haldens Untersuchungsgebieten in Hälsingland und Västerbotten, aber auch in Bohuslän.

In Bohuslän wurden die Schalenbänke botanisch früher vor allem von Nilsson (1934, 1940, 1945) untersucht. Seine Arbeiten sind in erster Linie floristisch, geben aber gleichzeitig einen gewissen Einblick in Zusammensetzung und Bedingungen der Vegetation, ohne dass jedoch der Versuch einer Einteilung in Pflanzengesellschaften gemacht wurde. Nilsson verglich Artenverzeichnisse aus verschiedenen Schalenbänken mit solchen aus gleichgrossen Bereichen der umgebenden Vegetation sowie pH-Werte des Bodens. Für die umgebenden *Calluna*-Heiden wurden dabei niedrige pH-Werte (4–5), für die Schalenbänke hohe Werte (7–8,5) festgestellt, was nach Nilsson eine grosse Rolle für die Zusammensetzung der Vegetation spielt.

In tabellarischen Übersichten fasste Nilsson 1945 (vgl. 1940) die Flora auf 125 Schalenbänken, die aus einem noch grösseren Material ausgesondert wurden, zusammen. Diese Tabellen zeigen die Frequenz der Pflanzen auf Schalenboden. Unter den gewöhnlichen Arten bezeichnet Nilsson etwa 20 als Charakterpflanzen. „Findet man sämtliche oder einen Grossteil von diesen an einer Lokalität, kann man ziemlich sicher sein, dass die Vegetation von Muschelschalen beeinflusst ist“ (1945, S. 82). Die Gefässpflanzen, die nach meinen Untersuchungen Schalenboden im Schärengebiet

kennzeichnen, werden bei Nilsson in einer Gruppe von seltenen oder bemerkenswerten Pflanzen (Vorkommen an weniger als 25 der 125 Lokalitäten) aufgeführt, so z. B. *Silene nutans* (19 Lok.), *Filipendula vulgaris* (10), *Ranunculus polyanthemus* (2) und *Fragaria viridis* (1). Einige, wie z. B. *Carex ericetorum* und *Helictotrichon pratense*, werden überhaupt nicht genannt. Es scheint also, als ob Nilsson in seinen Untersuchungen das Schärengebiet nicht nennenswert berührt hat.

Etwa 15 der Gefässpflanzen, von denen die meisten in Bohuslän sehr selten sind, bezeichnete Nilsson als mehr oder weniger kalkstet, darunter *Cirsium acaule*, *Gentianella amarella* und *Herminium monorchis*.

Abgesehen von Nilssons Arbeiten gibt es recht wenige Untersuchungen der Schalenbodenvegetation in Bohuslän obgleich sie mehrmals erwähnt wird (Blom 1929, S. 291, Frisendahl 1926, S. 127 ff., 1936, S. 228, Gillner 1963, 1964, 1965 a, b, 1970, Hallberg 1959, 1965, 1968, Hallberg & Ivarsson 1965). Frisendahl legte 1926 seine Auffassung über die Vegetation der Sandstrände und der anschliessenden Sandrasen vor, wobei er ihre xerophile Ausprägung betonte. Gillner hat in seinen Naturschutzberichten das Vorkommen von mehreren hier beschriebenen Pflanzengesellschaften an mehreren Orten im Schärengebiet Bohuslans genannt. Hallberg beschrieb 1959 einige Typen von Kalktrockenwiesen mit Vorkommen von *Rhytidium rugosum* und wies 1965 und 1968 kurz auf die Differenzierung der Schalenbodenvegetation hin.

Darüberhinaus finden sich ziemlich zahlreiche floristische Angaben über Pflanzen auf Schalenbänken in Bohuslän. In der Regel sind hier nur einzelne Funde von seltenen Pflanzen angegeben, manchmal doch mit einem ziemlich ausführlichen Kommentar (siehe z. B. Degelius 1939, S. 15, Nilsson 1959, S. 472, Ohlander 1958, S. 53, Woldmar 1959, S. 456).

Vom übrigen Schweden liegen Untersuchungen von Halden (1917, S. 189 ff., 1920, 1921, 1924, S. 22 ff., 1928, 1951 a, b) über die Schalenbankvegetation des Küstenbereichs in Hälsingland und Västerbotten vor. Halden interessierte sich vor allem für die Verbreitung der Pflanzen im Verhältnis zum Kalkvorkom-

men im Boden. Er behauptete (1920, S. 198, 1917, S. 189), dass gewisse Vegetationstypen im nördlichen Küstenbereich nur auf Schalenboden vorkommen, wie z. B. einige Typen von Laubwiesen inkl. einiger der süd-norrländischen *Corylus*-Haine und gewisse Moortypen. Er führte weiter eine grosse Anzahl von Pflanzen auf, die in seinen Untersuchungsgebieten vorzugsweise auf Schalenbänken angetroffen wurden, oder die sonst besonders schalenkalkhold waren. Verschiedene von ihnen gehören auch in Bohuslän zu den Indikatoren von Schalenboden und hier besonders in Wäldern und Moor-Feuchtwiesen. Halden führt u. a. an

<i>Anemone hepatica</i>	<i>Silene nutans</i>
<i>Carex capillaris</i>	<i>Tussilago farfara</i>
<i>C. digitata</i>	<i>Viburnum opulus</i>
<i>C. flava</i>	<i>Viola mirabilis</i>
<i>Corylus avellana</i>	<i>Campylium stellatum</i>
<i>Lathyrus vernus</i>	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>
<i>Primula veris</i>	<i>Scorpidium scorpioides</i>
<i>Selaginella selaginoides</i>	

Mehrere Pflanzen, unter ihnen *Fraxinus excelsior*, sind nach Halden (1928, 1951 a, S. 216) an Schalenbodenvorkommen in Hälsingland als ihren nördlichsten Lokalitäten in Schweden gebunden.

Botanische Untersuchungen der Schalenbänke aus den Nachbarländern fehlen ebenfalls grösstenteils. Manchmal wird Schalenbodenvorkommen im Zusammenhang mit Funden von seltenen Pflanzen genannt (siehe z. B. Størmer 1934, S. 147, Skogen 1965, S. 59). Von Østfold in Norwegen, nördlich und in der Nähe von Bohuslän, liegt allerdings eine grössere Untersuchung über die Vegetation auf 25 Schalenbänken vor (Breien 1932). In dieser Arbeit werden ausführlich Vorkommen und Frequenz der Arten

auf den Schalenbänken sowie ihre Verbreitung im Verhältnis zu Schalenkalk und Bodenreaktion behandelt. Unter denjenigen Arten, die Breien nur auf Schalenboden fand, sind u. a. folgende, für die Schalenbodenvegetation Bohuslans wohlbekannte Arten:

<i>Anemone hepatica</i>	<i>Carex capillaris</i>
<i>Anthyllis vulneraria</i>	<i>C. caryophyllea</i>
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>C. digitata</i>
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	<i>Silene nutans</i>

Unter anderen charakteristischen Arten werden *Alchemilla glaucescens*, *Galium verum* und *Linum catharticum* angeführt. Das Vorkommen von Flechten wird als sehr gering bezeichnet. Von den Moosen und Flechten werden mehrere, in Bohuslän gewöhnliche Arten, wie z. B. *Camptothecium lutescens*, *Ctenidium molluscum*, *Fissidens adianthoides*, *Bacidia muscorum* und *Cladonia alcornis*, überhaupt nicht angegeben. Moose und Flechten wurden allerdings nur in begrenzten Umfang angeführt.

Nach Breien bestehen die Schalenbänke aus Wiesen- und Waldbänken. Ihre Vegetation wird hauptsächlich nur durch geographische Begriffe, wie „eng“ (Wiese), „skogklaedde knauser“ (waldbedeckte Hügel), „åpne partier“ (offenes Gelände) etc., dazu durch ergänzende Angaben von einigen charakteristischen Pflanzen bezeichnet. Auf einigen Schalenbänken analysierte Breien ausserdem einige ausgewählte Partien von je 10 „möglichst homogenen“, 1 m² grossen Probeflächen (S. 145), ohne allerdings Pflanzengesellschaften auszusondern. In Bezug auf eine grosse Schalenbank, eine „engebank“ (Wiesenbank), wird konstatiert, dass „die Typen so stark variierten, dass eine spezielle, charakteristische Gesellschaft schwerlich genannt werden könne“ (S. 266).

V. METHODIK UND TERMINOLOGIE

VEGETATION

Die Untersuchung konzentriert sich auf die baumfreien, Feld- und Bodenschicht umfassenden Phytocoenosen der Schalenablagerungen, besonders auf die Vegetation der Felsgrusfluren, Sandrasen, Trocken- und Feuchtwiesen, wobei zur Charakterisierung ihrer Zusammensetzung und Bedingungen auch die Kontaktvegetation, u. a. auf den Sandstränden, mitberücksichtigt wurde. Felsgrusfluren, Sandrasen und Trockenwiesen wurden unter dem Begriff Trockenrasen („im weitesten Sinne“, siehe Ellenberg 1963, S. 601) zusammengefasst, auch wenn in Frage gestellt werden kann, ob z. B. die Felsgrusfluren tatsächlich eine Rasenvegetation bilden. Aus praktischen Gründen werden sie jedoch hier auch unter dem Begriff Trockenrasen aufgeführt.

Die Trockenwiesen sind nicht immer Wiesen nach der gebräuchlichen Definition (siehe z. B. Schmitthüsen 1968, S. 215). Teile von ihnen werden, wie die Felsgrusfluren und Sandrasen, von einer artenreichen Bodenschicht mit trockenheitsresistenten Moosen und Flechten sowie von einer Feldschicht gekennzeichnet, in der im Sommeraspekt xeromorphe Pflanzen (Xero- und Hemixerophyten, siehe S. 44) quantitativ die grösste Rolle spielen. Diese Art von Vegetation könnte nach Iversen 1936 (S. 117) als Grasheide angesehen werden, hat aber mit echten Heiden wenig gemeinsam. Nahverwandte Pflanzengesellschaften auf kalkreichen, trockenen Böden in anderen Teilen Südkanindiens werden auf Grund gewisser klimatischer, edaphischer und floristischer Übereinstimmungen mit den Steppengebieten Südosteuropas bei einigen Autoren als steppenartige Vegetation bezeichnet. Allerdings ist es zweifelhaft, ob die Trockenrasen Bohusläns mit dem gleichen Recht steppenartig genannt werden können, da das Steppelement in der Flora unbedeutend und das Klima nicht kontinental, sondern maritim, wenn auch sommertrocken, ist.

Der schalendurchsetzte Boden ist kalkhaltig, und seine Vegetation enthält mehr oder weniger kalkholde (basicole und basikline) Pflanzen. Die Begriffe Kalkvegetation, Kalktrockenwiese und Kalkfeuchtwiese werden hier nur gebraucht, um derartige

Beziehungen zwischen Vegetation und Kalkboden zum Ausdruck zu bringen.

Gesellschaftseinheiten

Ausgehend von der floristischen Zusammensetzung der Vegetation wurden Assoziationen mit untergeordneten Subassoziationen und Varianten ausgesondert und charakterisiert. Das Aufnahmемaterial gibt die floristisch-soziologischen Variationen und Relationen innerhalb der Assoziationen wieder und zeigt gleichzeitig, u. a. mit Hilfe der Indikatorarten (siehe unten), Züge der Synökologie der Pflanzengesellschaften an. Es ist m. E. wenig sinnvoll — wenigstens in Teilen der Schalenbodenvegetation — Soziationen auszusondern und zu beschreiben, da in einigen Gesellschaften prägnante Dominanten fehlen, und da sie in anderen Gesellschaften andererseits so zahlreich sind, dass die Zahl der möglichen Soziationen unüberschaubar würde. Einige Arten sind weiter in verschiedenen Jahren starken, aber natürlichen Mengenvariationen unterworfen, so z. B. *Anthyllis vulneraria* (vgl. Almqvist 1965, S. 67), *Saxifraga tridactylites* und *Viola tricolor*. Andere Arten dominieren unter den unterschiedlichsten Bedingungen und bilden Soziationen in mehreren verschiedenen Assoziationen (vgl. Sjögren 1964, S. 24), z. B. *Festuca ovina*, *Galium verum* und zahlreiche Moose und Flechten.

Die verschiedenen Vegetationseinheiten wurden hauptsächlich mit Hilfe der gebräuchlichen Regeln definiert und begrenzt (siehe u. a. Du Rietz 1936, S. 587, 1961, S. 18 ff., Braun-Blanquet — im folgenden Br.-Bl. — 1964, S. 122, Oberdorfer 1968). Die Gesellschaften werden u. a. durch ihre speziellen charakteristischen Artenverbindungen, die nicht nur aus Indikatorarten, sondern auch aus den steten Arten bestehen, durch ihre biologischen Pflanzentypen in bestimmten Proportionen sowie durch ein Milieu mit gewissen, relativ klaren Eigenschaften gekennzeichnet und geprägt. In der Regel — und das gilt natürlich vor allem für ein begrenztes Gebiet — lassen sich die Gesellschaften an ihren Indikatorarten erkennen, die jedoch nur als Indizien und nicht als endgültiger Beweis für das Vorkommen

einer gewissen Gesellschaft angesehen werden können.

Indikatorarten

Die Indikatorarten der Assoziationen sind die jeweiligen Kenn- und Trennarten. Erstere (= Charakterarten, siehe Tüxen 1950, S. 99 Anm.) umfassen treue und feste Kennarten im Sinne von Br.-Bl., „die eigentlichen Charakterarten“ (Passarge 1957, S. 16, vgl. Scamoni 1955, S. 39) und holden Kennarten, die auch Präferenzarten, „espèces préférantes“ (Br.-Bl. 1918, 1921, Br.-Bl. und Pavillard 1922, 1925, 1928, siehe auch Sjörs 1954, S. 35, 1967, S. 17), oder Schwerpunktarten (siehe u. a. Passarge 1957, S. 17) genannt werden. Da meine Untersuchung sich mit der Kalkvegetation auf Schalenboden in Bohuslän befasst, wurden die Assoziationen im Rahmen der Vegetation Bohuslans unterschieden. Die Indikatorarten könnten also als „provinzielle“ (für Bohuslän gültige) bezeichnet werden. Allerdings haben einige in Wirklichkeit grössere (regionale) oder kleinere (lokale) Reichweite, wobei mit lokaler Reichweite hier die Gültigkeit für einen grösseren Teil von Bohuslän, z. B. das Schärengbiet, gemeint ist. — Einige der Kennarten können als treue Kennarten einer gewissen Assoziation bezeichnet werden, wie z. B. *Phleum arenarium* und *Tulostoma brumale* für Gal-Tort. Die meisten Kennarten sind jedoch feste oder holde Kennarten.

Die Assoziationen sollen nach Br.-Bl. (1951, S. 31, 1955 b, S. 152, vgl. z. B. Oberdorfer 1968) u. a. durch Charakterarten gekennzeichnet sein. In der Schalenbodenvegetation wurden allerdings einige Gesellschaften als Assoziationen ausgesondert, obwohl nicht einmal holde Kennarten festzustellen waren. Ihre Indikatorarten waren, wie auch für die Subassoziationen und Varianten, nur Trennarten. Da nur begrenzte Teile von Bohuslän bisher soziologisch untersucht worden sind, bereitet die Feststellung des Indikatorwertes von verschiedenen Pflanzen nicht geringe Schwierigkeit. Im übrigen ist die Schalenbodenvegetation Bohuslans im Vergleich mit verwandter Kalkvegetation in den meisten übrigen Teilen von Süd- und Südostschweden sowie noch weiter südlich relativ artenarm. Sie ist vor allem arm an Arten, Unterarten und Varietäten mit eng begrenzten ökologischen und soziologischen Amplituden, die die verschiedenen Gesellschaften spezifisch unterscheiden.

Nahestehende Assoziationen, Verbände und höhere Gesellschaften werden jedoch nicht nur durch die Indikatorarten getrennt oder verbunden, sondern auch durch andere Arten miteinander verbunden,

die man als „Verbindungsarten“ (Wassén 1966, S. 26) oder „Bindearten“ bezeichnen kann (vgl. Sjörs 1967, S. 46). Bindearten sind z. B. die in den Tabellen der Trockenwiesengesellschaften unterschiedenen „Trockenrasenarten“ (siehe auch S. 54).

Aufnahmemethodik

Die Vegetation wurde innerhalb der grösseren und kleineren Flecken, Segmente (Schmid 1941, S. 464, vgl. Du Rietz 1961, S. 6, 1965, S. 25) oder Einzelsiedlungen (Br.-Bl. 1964, S. 122) aufgenommen, in welche Vegetation und Pflanzengesellschaften zerfallen. Um analysierbar zu sein, müssen die Segmente dabei gewisse, von Br.-Bl. 1964 angegebene Bedingungen erfüllen, d. h. sie müssen „die normale charakteristische Artenverbindung“ und eine gewisse Mindestzahl von Arten enthalten (S. 122), sie müssen so homogen wie möglich sein (S. 47–49), und die Probe Fläche darf nicht kleiner als der Minimalraum sein (S. 84). Auf Grund des im allgemeinen geringen Areals der Segmente konnte jedoch eine sinnvolle Untersuchung des Minimalraums nur in einigen wenigen Gesellschaften vorgenommen werden.

Um die Aufnahmen vergleichbar zu machen, wurden ungefähr gleich grosse Aufnahme Flächen, die über dem Minimalraum liegen, ausgewählt. Die mangelnde exakte Kenntnis des Minimalraums und die vordringliche Erfüllung der Forderung nach der normalen charakteristischen Artenverbindung in Verbindung mit einer Mindestzahl von Arten haben jedoch in gewissen Fällen die Wahl von grösseren Aufnahme Flächen veranlasst. Es konnte im übrigen ja anderweit festgestellt werden, dass der Minimalraum je nach lokalen Verhältnissen zunehmen kann (Br.-Bl. 1964, S. 86). So scheint es z. B., als ob der Minimalraum u. a. in den Saumwiesen (Agr-Ger) und in den Gesellschaften auf den Stränden variiert.

Da die Form der Segmente variiert, variieren auch die Aufnahme Flächen. Um jedoch die Arealbestimmungen zu erleichtern, habe ich versucht, möglichst viereckige Flächen aufzunehmen. Die Flächen wurden durch Abschreiten abgesteckt.

Der Deckungsgrad der Pflanzen wurde nach Br.-Bl. 1951, S. 59 und nicht nach seiner etwas modifizierten Skala von 1964 bestimmt. Vereinzelte Vorkommen mit geringer Deckung wurden mit einem + und Vorkommen ohne Berücksichtigung des Deckungsgrades mit einem × bezeichnet. Letzteres Zeichen kam vor allem bei Moosen und Flechten zur Anwendung, da es in relativ grossen Flächen mit hoher und dichter Feldschichtvegetation (z. B. Agr-Ger)

manchmal unmöglich war, den Deckungsgrad gewisser Kryptogamen auch nur annähernd genau zu schätzen. Der Deckungsgrad konnte weiter natürlich auch nicht in den Fällen angegeben werden, wo in heimgebrachten Proben vorher nicht bemerkte Flechten und Moose entdeckt wurden.

„Je grössere Probeflächen man nimmt, desto unsicherer wird natürlich die Schätzung des Bedeckungsgrades“ (Du Rietz 1921, S. 225). Während nach Br.-Bl. (1964, S. 37) eine Schätzung in „ein- bis zweischichtigen kleinen Probeflächen“ nur etwa bis zu 10 m² ein befriedigendes Ergebnis ergibt, ist Nordhagen 1943 (S. 40) der Ansicht, dass man mit einiger Übung Flächen bis zu 16 m² sicher schätzen kann. Da meine eigenen Schätzungen des Deckungsgrades in teilweise recht grossen Flächen vorgenommen wurden, ist ein Unsicherheitsfaktor zu beachten. Allerdings erscheint mir eine derartige Beschreibung immer noch besser zu sein als gar keine.

Gesellschaftsnamen

Die Assoziationen und die über- und untergeordneten Gesellschaften wurden nach den nunmehr gültigen Prinzipien durch Anfügen von verschiedenen Endungen an die Artnamen benannt (siehe Bach, Kuor & Moor 1962, Rauschert 1963). Bei der Benennung habe ich mich bemüht, den besonderen Charakter und die besonderen Eigenschaften der jeweiligen Gesellschaften auszudrücken, d. h. so treffende und überzeugende Namen wie möglich zu finden. Ich habe daher vor allem die Indikatorarten und/oder die Dominanten sowie mehr oder weniger stete Arten zur Benennung herangezogen, und dabei nicht nur die Feld-, sondern auch die Bodenschicht berücksichtigt. Zu beachten ist allerdings, dass die Namen nur Symbolcharakter haben, weshalb man nicht davon ausgehen darf, dass die namentgebende Art unbedingt in jedem Segment oder in jeder Aufnahme der Gesellschaft oder in jedem Teil des Verbreitungsgebiets der Gesellschaft vorkommen muss (vgl. Ellenberg 1956, S. 56–57).

Diejenige der Subassoziationen oder Varianten, die keine Subordinations-Indikatorarten aufweist, „der Haupttypus“, lässt sich oftmals mit Hilfe der Artnamen nicht als Unterabteilung benennen. Diese Gesellschaften wurden daher in der üblichen Weise als „Typicum“, „typische Subassoziation“ oder „typische Variante“ etc. bezeichnet. Die auf diese Weise benannten Pflanzengesellschaften können dabei als die typischsten in der Bedeutung die gewöhnlichsten aufgefasst werden, was zwar der Fall sein kann, aber nicht der Fall sein muss. Typicum ist der „reine“ Typus.

Gesellschaftstabellen

Die floristisch nahverwandten Vegetationsaufnahmen wurden in Gesellschaftstabellen zusammengestellt, die mit Hilfe der von u. a. Ellenberg (1956) vorgelegten Methode bearbeitet wurden. Die Gesellschaftstabellen sollen eine Übersicht über die Artenzusammensetzung der jeweiligen Gesellschaften, ihre Beziehungen mit anderen verwandten Assoziationen oder höheren Gesellschaftseinheiten und den Charakter der floristisch unterschiedenen Gesellschaften von niedrigerem Rang vermitteln. Die Arten sind gruppenweise je nach der verschiedenen soziologischen und ökologischen Bedeutung in der jeweiligen Pflanzengesellschaft geordnet. An erster Stelle stehen dabei die Arten, die die Assoziation besonders kennzeichnen oder von anderen Assoziationen trennen. Danach folgen eine oder mehrere Gruppen der Arten, die m. E. in Bohuslän die Zusammengehörigkeit der Assoziationen mit den übergeordneten Gesellschaften (Verband, Ordnung, Klasse) angeben. Als nächstes folgen die verschiedenen Artengruppen, die die Subassoziationen und Varianten voneinander trennen, hier unter „Trennarten der Untereinheiten“ zusammengefasst. Zuletzt folgen schliesslich die übrigen Arten, die „Begleiter“, die in Gefässpflanzen bzw. Moose und Flechten aufgeteilt sind. Bei den Indikatorarten sind Phanerogamen und Kryptogamen dagegen gemischt aufgeführt.

Die Arten innerhalb der Gruppen sind im allgemeinen nach ihrer Stetigkeit geordnet. Arten mit sehr geringer Stetigkeit wurden dabei ausserhalb der eigentlichen Tabelle aufgeführt, da sie die Tabellen unnötigerweise belasten und ihre Lesbarkeit erheblich erschweren würden.

Die Stetigkeit der jeweiligen Arten wurde nach Br.-Bl.'s 5-gradiger Skala (1951, S. 89) und nicht nach seiner 6-gradigen Skala (1964) angegeben und steht rechts in den Tabellen. I° bezeichnet das Vorkommen in einer einzigen Aufnahme. Die Stetigkeitszahl der Arten liegt der Übersichtstabelle (Tab. 8) zugrunde.

Gesellschaftssystem

Die hier unterschiedenen Pflanzengesellschaften sind in verschiedener Hinsicht, u. a. ökologisch und floristisch, mehr oder weniger nahe miteinander verwandt, was in den Vegetationsbeschreibungen (vgl. auch Tab. 8) näher ausgeführt wird. Sie sind allerdings auch offensichtlich mit Gesellschaften in der Kalkvegetation anderer Teile Schwedens und Europas verwandt. So wurden hier einige Assoziationen auf Schalenboden als geographische Rassen (siehe Br.-Bl. 1964, S. 739, Oberdorfer 1968, S. 128) zu andersorts unterschiedenen Assoziationen aufgefasst. Die übrige

gen Assoziationen bilden Teile von Verbänden oder höheren Gesellschaftseinheiten, die in Gebieten ausserhalb von Bohuslän durch andere Assoziationen vertreten sind.

Da wie genannt die Schalenbodenvegetation Bohuslans nicht unwesentliche Übereinstimmungen sowohl mit der übrigen nordischen als auch mit der mitteleuropäischen Kalkvegetation aufweist, schien es mir zweckmässig, die unterschiedenen Gesellschaften an das floristisch-pflanzensoziologische System anzuschliessen zu versuchen, das in Mitteleuropa unter der Führung von u. a. Br.-Bl., Tüxen und Oberdorfer ausgearbeitet wird. Trotz der offensichtlichen Übereinstimmungen kann allerdings die Schalenbodenvegetation Bohuslans nur als floristisch verarmter Ausläufer der mitteleuropäischen Verbände und höherer Gesellschaftseinheiten angesehen werden (vgl. Steen 1954, S. 54). Meine Bemühungen (vgl. auch Tab. 2) hatten daher nur wechselnden Erfolg.

Es bestehen unterschiedliche Auffassungen über die geographische Reichweite jenes floristisch-soziologischen Systems. Während Br.-Bl. (1964, S. 134 ff.) wohl ein System von europäischer oder vielleicht noch grösserer Reichweite vorschwebt, sind andere Forscher eher der Ansicht, dass mit mehreren parallelen Systemen gerechnet werden muss. Scamoni (1960, S. 68) meint, dass der Vegetationssektor (Br.-Bl. versch. Arbeiten, z. B. 1919, S. 511, 1923, S. 33, 1964, S. 750) eine passende Grundlage für ein praktisch brauchbares System bilden könne. Grenzen des Gültigkeitsbereichs eines soziologischen Systems werden durch die geographisch unterschiedlichen Eigenschaften mancher Kennarten gesetzt. Ihre Verbreitungsarealgrenzen sind ja verschieden. Am Arealrand sind die Amplituden der Arten, sowohl aus rein soziologischen Gesichtspunkten (Passarge 1958, Scamoni & Passarge 1959, S. 389) als auch ökologisch (vgl. Sjörs 1967, S. 27; zu den Kalkpflanzen, siehe auch Br.-Bl. 1964, S. 349–350), oft andersartig — meistens enger — als im Arealzentrum. Der Treuegrad hat somit eine regional begrenzte Gültigkeit (Ellenberg 1954, 1956, S. 64 ff., Br.-Bl. 1955 b, S. 152), und noch begrenzter ist die Gültigkeit der charakteristischen Artenkombinationen.

Lebensformen

Zur Charakterisierung und zum Vergleich des biologischen Charakters und der Synökologie der unterschiedenen Pflanzengesellschaften wurden die Pflanzen verschiedenen biologischen Pflanzentypen zugeordnet. Für die Gefässpflanzen wurden dabei hauptsächlich nach Raunkjær (1905, 1907 u. weitere

Arbeiten) und nach Iversen (1936) folgende Pflanzentypen verwendet (die Abkürzungen sind in den Gesellschaftstabellen benutzt):

Hydrotypen nach Iversen	Lebensformen nach Raunkjær
Sx : Saisonxerophyten	T Therophyten
Ex Euxerophyten	G Geophyten
Hx Hemixerophyten	gH Hemikryptophyt- Graminiden
Mp Mesophyten	H Hemikryptophyt- Herbiden
Hp Hygrophyten	C Chamaephyten
Tp Telmatophyten	Ph Phanerophyten
Hygrobientypen nach Iversen	
Xerobien	
Oligohygrobien	
Euryhygrobien	
Mesohygrobien	
Polyhygrobien	

Die Flechten sind ganz einfach in Krusten-, Laub- und Strauchflechten (kF, lF, sF) eingeteilt worden (siehe auch Klement 1955) und die Moose in Anlehnung vorzugsweise an Br.-Bl. (1951, 1964) in Lebermoose, Deckenmoose sowie Polster- und Rasenmoose (lM, dM, pM). Einige schwereinzuzuordnende Moose (*Climacium*, *Fissidens* u. a.) wurden einfach mit M bezeichnet. Die Deckenmoose entsprechen bei Herzog 1926 hauptsächlich den niederliegenden oder kriechenden, verzweigten Stengelmoosen und bei Meusel 1936 den plagiotropen Laubmoosen. Polstermoose und Flachpolster oder Rasenmoose entsprechen den meisten von Herzogs einfachen, aufrechten Stengelmoosen und bei Meusel verschiedenen orthotropen Laubmoosen, besonders den Typen mit akrotoner Innovation. Die meisten der in der Schalenbodenflora vorkommenden Flechten und Moose sind Chamaephyten (Deckenmoose, Polster- und Rasenmoose, Strauchflechten) und Hemikryptophyten (Krusten- und Laubflechten, gewisse Lebermoose); Therophyten dagegen sind selten (z. B. *Riccia*).

Raunkjær wollte mit seiner Lebensformeneinteilung die verschiedenen Anpassungen der Gefässpflanzen (vor allem Lage der Winterknospen) an die ungünstige Jahreszeit zum Ausdruck bringen. Mit Hilfe seiner Lebensformenspektren konnte Raunkjær dabei Gebiete mit verschiedenen „Pflanzenklimaten“ abgrenzen und kennzeichnen. Die Flora und z. T. auch die Vegetation fast überall in Schweden wird z. B. von Hemikryptophyten und Chamaephyten dominiert. Schweden weist ein „Hemikrypto-

phytenklima“ auf. Zahlreiche Arten sind hier der langen kühl und feucht geprägten Jahreszeiten und besonders der Überdauerung des Winters angepasst. Wüsten und Steppen in trockenwarmen Gebieten dagegen sind in der Regel durch ein „Therophyten-“ bzw. „Geophytenklima“ gekennzeichnet. Zahlreiche Pflanzen sind dort an die Überdauerung von Trockenheitsperioden und die Ausnützung der kurzen Feuchtigkeitsperioden angepasst.

Die Raunkiær'schen Lebensformen treten allerdings in den Pflanzengesellschaften eines bestimmten Gebiets in verschiedenen Proportionen auf. Die Pflanzengesellschaften und Standorte sind gewissermassen durch die Proportionen der Lebensformtypen gekennzeichnet (vgl. Br.-Bl. 1951, S. 43). Schon Raunkiær (1909) hat die Lebensformen zur biologischen Charakterisierung der Pflanzengesellschaften verwendet.

Iversen's Hydrotypen sind auf die variierenden Transpirationsverhältnisse bei den Pflanzen gegründet, die durch Anpassungen, wie Bewurzelung, Skleromorphie, Sukkulenz etc., beeinflusst sind. Seine Hygrobieotypen, die ausschliesslich Wiesenpflanzen umfassen, und die auf die relativen Feuchtigkeitsansprüche der Pflanzen gegründet sind, werden hier auch herangezogen, um das Verhältnis der Pflanzen zum Wasserfaktor in den Trockenrasen Bohuslän zu kennzeichnen. Iversen behandelt z. T. eine Vegetation, die mit den Trockenrasen Bohuslän nahe verwandt ist, und deren Arten im grossen und ganzen dieselben sind. Einige Arten, die bei Iversen nicht aufgeführt sind, habe ich nach Vergleich mit den anderen Arten zu klassifizieren versucht.

Für jede der Trockenrasen-Assoziationen wurden Spektren der Raunkiær'schen Lebensformen (samt den Moosen und Flechten) sowie der Hydrotypen und Hygrobieotypen ausgearbeitet. Letztere werden hier doch nicht aufgeführt. Sie sind nämlich durchgehend von Xerobien dominiert, d. h. dem Hygrobieotyp, der die trockensten Böden kennzeichnet. Die Spektren umfassen Prozentberechnungen der Zahl sowie der Frequenz und der Deckung der Artengruppen in den verschiedenen Assoziationen. Es muss jedoch betont werden, dass sowohl das Material für die Berechnungen als auch die Berechnungen an sich Fehlerquellen von unterschiedlicher Bedeutung enthalten, weshalb die Spektren mit gewisser Vorsicht zu beurteilen sind.

Einige Pflanzen sind schwierig einer einzigen Lebensform zuzurechnen. So kann es z. B. schwer zu entscheiden sein, ob gewisse *Carex*-Arten (z. B. *C. ericetorum*) sowie weitere Graminiden zu den Geophyten oder den Hemikryptophyten gerechnet werden sollen. Unter weiteren schwer zu beurteilenden

Pflanzen ist z. B. *Satureja acinos* (vgl. Bengt Pettersson 1958) zu nennen, die ich in Bohuslän's Schärengebiet als Therophyt angesehen habe. Einige Pflanzen schwanken zwischen verschiedenen Hydrotypen, so z. B. *Festuca rubra*. Diese Schwankung zwischen verschiedenen Lebensformen darf jedoch nicht als negativ beurteilt werden; denn sie dürfte u. a. gerade ein Ausdruck für die Anpassung der Pflanzen oder ihrer Ökotypen an verschiedenartige Standorte sein.

Die Vegetationsaufnahmen wurden im allgemeinen im Sommer ausgeführt. Auch wenn die schon abgestorbenen Therophyten in der Regel auch im Sommer klar feststellbar sind, ist ihre Quantität eine andere als im Frühjahr und Vorsommer. Dasselbe gilt natürlich auch bei den Hydrotypen. Um die jahreszeitliche Variation innerhalb der Pflanzengesellschaften richtig abspiegeln zu können, hätten Spektren berechnet werden müssen, die auf zeitlich verschiedenen Aufnahmen während der ganzen Vegetationsperiode basierten. Derartige Aufnahmen konnten jedoch leider nicht gemacht werden.

Die Berechnungen der Lebensformenspektren sind im allgemeinen auf sämtlichen Aufnahmen in der Assoziations- bzw. Pflanzengesellschaftstabelle basiert. Die Aufnahmen sind dabei als repräsentativ zu betrachten, d. h. sie enthalten die für eine Gesellschaft charakteristischen Artenkombinationen und sind soziologisch so homogen wie möglich. Die aufgenommenen Flächen sind allerdings nicht gleich gross, was von wesentlicher Bedeutung ist, wenn die Aufnahmefläche unter dem Minimalraum liegt. Solche Aufnahmen weisen nämlich — theoretisch gesehen — zu wenige Arten im Verhältnis zu Minimalraumflächen auf, während sich in Segmenten über dem Minimalraum die Artenzahl nur unbedeutend erhöht (siehe Br.-Bl. 1951, S. 91). Um die Fehlerquelle, die auf die unterschiedlich grossen Aufnahmeflächen zurückzuführen ist, so weit wie möglich auszuschalten, enthalten die Lebensformenspektren nicht die zufälligen Arten mit geringer Stetigkeit.

Die Assoziationen bestehen aus Subassoziationen und Varianten. Die Varianten wie auch die Subassoziationen müssten, um bei den Berechnungen der Lebensformen genau vergleichbar zu sein, untereinander jeweils durch zahlenmässig exakt gleiche Aufnahmen repräsentiert sein, was jedoch hier nicht der Fall ist.

Die eine oder andere Art kann bei der Vegetationsaufnahme übersehen, und der Deckungsgrad etwas falsch beurteilt worden sein. Besonders die Deckung der Graminiden ist manchmal schwer zu beurteilen, vor allem hinsichtlich der Grade +, 1 und 2. Da einige dieser möglichen Schätzungsfehler jedoch für

das gesamte Material gelten, dürften sie beim Vergleich zwischen den verschiedenen Spektren allerdings wenig ins Gewicht fallen.

Die Berechnungen in Tab. 6 und 7 wurden nach Tüxen & Ellenberg 1937 ausgeführt. In Sp (siehe den Tabellen) haben die stark unterschiedliche Stetigkeit und Deckung der Arten keinen Einfluss auf das Ergebnis. G ist der Gruppenanteil, und „berücksichtigt damit auch die Stetigkeit der Arten“ (Tüxen & Ellenberg 1937, S. 182). D schliesslich ist die Gruppendeckung. Da ich eine „reine“ Deckungsskala verwende (siehe oben), verwende ich auch den Begriff Gruppendeckung (entspricht nicht der Gruppendeckung bei Klika 1932) und nicht den Begriff Gruppenmenge (siehe Tüxen & Ellenberg), der ja seinen Ausgangspunkt in Br.-Bl.'s Mengenskala hat.

Nach Tüxen & Ellenberg 1937 wurden die Deckungen nach Umrechnung der Deckungsgrade in Prozentmittelwerte berechnet. Dies kann natürlich im schlimmsten Fall einen Umrechnungsfehler ergeben, der dem halben Umfang des Deckungsgrades entspricht, d. h. bei den Deckungsgrade 2–5 ein Fehler von 10–12% und beim Deckungsgrad 1 von 2,5%. Bei der Berechnung der Gruppendeckung werden jedoch mit grosser Wahrscheinlichkeit diese Fehler grösstenteils durch eine Summierung der positiven und negativen Fehler eliminiert. Die mögliche Bedeutung der grossen Umrechnungsfehler bei den Deckungsgraden 2 bis 5 ist dadurch beschränkt, weil Arten mit dem Deckungsgrad 1 immer überwiegen.

Die Gruppendeckung, Spalte I, zeigt die Summe der Deckung der verschiedenen Arten, ohne Berücksichtigung der vorhandenen Überdeckung. Dies erklärt das Übersteigen der Zahl 100 bei der Deckungsprozentsumme der meisten Spektren. Es ist nicht nur so, dass die Feldschichtarten die Arten der Bodenschicht decken. Auch innerhalb derselben Schicht decken verschiedene Lebensformen und Arten sogar derselben Lebensform einander. So überwachsen z. B. Deckenmoose und Flechten oftmals Polster- und Rasenmoosen. Dies ist u. a. im Sedo-Tort der Fall, weshalb also im entsprechenden Lebensformenspektrum die Summe der Moose und Flechten in D I nahe an 100 liegt, wogegen die wirkliche Deckung keineswegs so hoch ist.

Abschliessend lässt sich zusammenfassen: die Berechnungen von Sp ergeben die sichersten Ergebnisse, während die Werte von D vermutlich am wenigsten zuverlässig sind. Allerdings ist andererseits Sp nur auf der Zahl der aufgenommenen Arten basiert und daher im Vergleich mit G und D, die beide die Stetigkeit der Arten berücksichtigen, relativ uninteressant.

BODEN

Die Abhandlung beschäftigt sich in der Hauptsache mit einer Analyse und Charakterisierung der Flora und Vegetation der Schalenablagerungen. Bodenuntersuchungen wurden daher vor allem im Rahmen der unterschiedenen Pflanzengesellschaften und in der Absicht vorgenommen, diese eingehender zu charakterisieren und Zusammenhänge zwischen Bodeneigenschaften und Verbreitung, Vorkommen, Artenzusammensetzung, soziologischer Struktur und Verwandtschaft der Pflanzengesellschaften zu beleuchten.

Mit Hilfe eines Erdbohrers (siehe Fig. 28) konnte der Boden unter den meisten Vegetationsaufnahme-flächen schnell in groben Zügen bestimmt werden. Der Kalkgehalt des Bodens wurde dabei schon im Gelände nach der Menge des Schalenkieses, in gewissen Fällen nach ergänzenden Versuchen mit verdünnter (10%) Salzsäure festgestellt (vgl. z. B. Fabry 1950, S. 94, Waldheim 1947, S. 16). Die Schalenmenge in den verschiedenen Erdschichten bzw. Bodenproben wurde dabei nach folgender relativer Skala geschätzt:

- 0 = augenscheinlich keine Schalen; kein Aufbrausen mit verdünnter Salzsäure,
- 1 = spärliche oder mehrere Schalen; schwaches oder mässiges Aufbrausen,
- 2 = reichliches Schalenvorkommen; starkes oder sehr starkes Aufbrausen.

(Die Ziffern 0, 1, 2 sind auch in den Tabellen angegeben.)

In zahlreichen Vegetationsaufnahme-flächen wurden ausserdem dem oberen Teil des Humushorizonts Bodenproben zur Bestimmung des pH entnommen, und in einigen jeweils aus der meisten Assoziationen und Subassoziationen wurden genauere Untersuchungen in Probegruben (Fläche in der Regel $\frac{1}{2}$ bis 1 m²) durch Entnahme von Proben in verschiedener Bodentiefe vorgenommen. Die Proben (aufbewahrt in Schachteln aus paraffinbehandeltem Papier) wurden entweder sofort ins Labor geschickt oder nach Hause genommen und in einem Trockenraum bei 25–35° getrocknet.

Die Laboruntersuchungen wurden grösstenteils von Statens Lantbrukskemiska Kontrollanstalt nach Kungl. Lantbruksstyrelsens Kungörelser 1950, Nr. 8 und 1965, Nr. 1 ausgeführt. Sie umfassen Bestimmung von Korngrössenverteilung, Humusgehalt, Kalziumkarbonatgehalt, Kalzium löslich in HCl, Kalium und Phosphor löslich in AL bzw. HCl, pH im Wasserextrakt und spezifischer Leitfähigkeit. Die chemischen Analysen wurden dabei am Feinboden der Bodenproben ausgeführt.

Korngrößenverteilung

Die meisten Böden auf den Schalenablagerungen im Schärengbiet bestehen grossenteils aus Grobsand und grobem Feinsand, im geringen Ausmasse aus feineren Partikeln (siehe Tab. 5). Die Bestimmung der Korngrößenverteilung konnte daher in einigen Fällen auf Trockensieben beschränkt bleiben. In den übrigen Fällen wurden dazu Schlämmanalysen durchgeführt. Die Kornfraktionen wurden in Prozent von der Menge lufttrockener Erde berechnet, wobei Körner von über 2 mm Durchmesser von den übrigen, die als Feinboden bezeichnet wurden, getrennt wurden. Die Einteilung der Kornfraktionen nach Durchmessern folgt Atterberg (vgl. Ekström 1927):

	Korndurchm., mm		Korndurchm., mm
Stein	> 20	Feinsand	0,2–0,02
Kies	20–2	Schluff	0,02–0,002
Grobsand	2–0,2	Ton	< 0,002

Kornfraktionen unter 0,06 mm wurden als Staub (trockener Zustand) bezeichnet (vgl. Andersson & Waldheim 1946). Die Schalenablagerungen des Schärengiets sind nämlich, wie oben bereits genannt, oft bemerkenswert staubarm, während die des Küsten- und Inlandsbereichs meist staubreicher sind. Der unterschiedliche Staubgehalt hat bedeutenden Einfluss auf die bodenphysikalischen Eigenschaften der Böden und damit auch auf die Ökologie der Pflanzengesellschaften (vgl. z. B. Stålfelt 1960, S. 172).

Humusgehalt

Der Humusgehalt wurde nach der Bichromatmethode (Vestervall 1963) bestimmt. Einige der Probeserien in Tab. 5 stammen von 1963, wo diese Methode noch nicht zur Verfügung stand. Bei der Bestimmung ihres Humusgehalts waren diese Proben also über 1 Jahr alt. Eine Bestimmung des Humusgehalts durch Berechnung des Glühverlustes wurde auf Grund des Gewichtsverlustes durch Kohlendioxidabgang vom Kalziumkarbonat der Schalen als unbrauchbar angesehen. — Der Humusgehalt ist in Prozent zur Menge von lufttrockenem Feinboden berechnet.

Kalziumkarbonat und Kalzium

Die Schalen bestehen zum grössten Teil aus Kalziumkarbonat (Lindström 1902, S. 86, Segerstråle 1927, S. 39). Andere Elemente, wie z. B. Aluminium, Eisen, Kalium, Magnesium, Natrium und Phosphor, finden sich nur in äusserst geringen Mengen. Brenner (1928) und Segerstråle (1927) haben in Schalenbänken Finlands bei der Bestimmung des Kalkgehalts (CaCO_3) in „reinem“ Schalenkies

sehr hohe Werte (bis zu 90 %) erhalten. Ähnliche Werte sind auch für die Schalenbänke Bohusläns anzunehmen (vgl. verschiedene CaCO_3 - und Ca/HCl -Werte in Tab. 3 und 4). Der Kalkgehalt in den Humushorizonten unter einer geschlossenen Vegetation ist jedoch im allgemeinen bedeutend niedriger.

Die Karbonatbestimmungen wurden im geologischen Institut der Universität Uppsala durch K. G. Eriksson nach Vesterbergs (1910) titrimetrischer Bestimmungsmethode der Kohlensäure in Karbonaten und karbonathaltigen Gemischen ausgeführt (vgl. auch Norin 1958). Nach dieser Methode wird die Menge von Karbonat aller Art bestimmt — wie oben schon betont, enthalten die Schalen beinahe ausschliesslich CaCO_3 .

Bodenproben, die bei einer Bestimmung mit Vesterbergs titrimetrischer Methode keine messbare Menge CO_2 aufweisen, d. h. kein Karbonat enthalten, enthalten dennoch immer Kalzium, adsorptiv an Pflanzenteile und Humus festgehalten, oder in z. B. Feldspatkristallen etc. gebunden. Der gesamte extrahierfähige Ca-Gehalt des Bodens in CaCO_3 (wenn vorhanden) und in Form von löslichen und austauschbaren Ca-Ionen, sowie möglicherweise vorhandenes gittergebundenes und in organischem Material gebundenes Ca (vgl. Ståhlberg 1961) wurde in Lantbrukskemiska Kontrollanstalten als salzsäure-lösliches Kalzium bestimmt.

Der Karbonatgehalt wird in Prozent CaCO_3 zum Gewicht lufttrockenen Bodens, HCl-lösliches Ca in mg/100 g Boden ausgedrückt.

Die Bedeutung des Schalenkieses und Schalenkalks als Pflanzennährstoff und ihr eventuelles Einwirken auf die Nährstoffaufnahme wurden nicht untersucht. Eine Übersicht über die sog. Kalkfrage findet sich u. a. bei Ellenberg 1958, und zum Problem Pflanzen und Milieu auf Kalkboden siehe auch Salisbury 1952. Auf Grund der Schalenzusammensetzung (siehe oben) meint Brenner (1928, S. 21), dass der Schalenkies „ein Bodenverbesserungsmittel, in geringerem Grad ein Pflanzennährstoff ist“. Die Bedeutung des Schalenkieses liegt hauptsächlich in seiner Beeinflussung des Säuregrads des Bodens, mit Sekundärwirkungen u. a. auf den Stickstoffumsatz. Aber der Kalk kann auch die Aufnahme anderer Stoffe negativ beeinflussen.

Kalium und Phosphor, leicht- und schwerlöslich

Kalium und Phosphor wurde in Lantbrukskemiska Kontrollanstalten nach Egnér u. a. 1960 unter Anwendung der sog. AL-Lösung (0,1 M Ammoniumlaktat und 0,4 M Essigsäure) bzw. HCl-Lösung (2 M) bestimmt. Die Werte werden als AL-Zahl

(P-AL und K-AL) bzw. HCl-Zahl (P-HCl und K-HCl) in mg/100 g lufttrockener Boden ausgedrückt und für Vergleiche hinsichtlich K in mEq/100 g Humus sowie P in mg/100 g Humus umgerechnet. Die AL-Methode ist auf Grund der besseren Pufferung der Extraktionslösung bei der Extraktion von leichtlöslichem P aus kalkreichen Böden brauchbarer als die bisher angewandte Laktatmethode. Im Vergleich zum früheren Verfahren extrahiert die AL-Lösung etwas mehr K, während das Verhältnis zwischen AL- und Laktatmethode hinsichtlich der Extraktion von P schwerer zu deuten ist (Karlsson & Johnsson 1959).

Die Bestimmungen nach der AL-Methode zeigen in gewisser Weise den Vorrat an leichtzugänglichem K und P im Boden, während die HCl-Extraktion den Gesamtvorrat dieser Nährstoffe im Boden angibt, mit Ausnahme von dem in den gröberen Silikatkrystallen sowie vielleicht in einem Teil des organisch gebundenen Phosphors. Die relative Grösse der erhaltenen Werte ist allerdings schwer zu beurteilen, da die neuen Extraktionsmethoden, wie es scheint, bisher nur auf Ackerböden konsequent zur Anwendung gekommen sind. Nach der Bewertung der AL- und HCl-Zahlen, die für die Landwirtschaft ausgearbeitet sind (Düngungsbedarf im Verhältnis zum K- und P-Gehalt der Ackerböden, siehe Fredriksson 1961), sind K- und P-Gehalt in den Schalenböden im allgemeinen niedrig, teilweise sehr niedrig.

Man war früher der Ansicht, dass nur das im Boden austauschbar gebundene (und das sehr wenige in der Bodenflüssigkeit gelöste) K den Pflanzen zugänglich wäre. Diese Mengen entsprechen im grossen und ganzen den K-AL-Werten, die allerdings nur wenige Prozente des totalen K-Gehalts des Bodens ausmachen. Jetzt ist man dagegen der Meinung, dass die Pflanzen auch einen Teil des kristallgebundenen K aufnehmen können. In einem kalkreichen Boden kann jedoch die K-Aufnahme erschwert sein, da beim Ionenaustausch K weniger stark gebunden ist und dann von Ca verdrängt wird. Der meist niedrige K-Gehalt der Schalenböden, vor allem der tonarmen (siehe Tab. 3 und 4), kann mit dieser Tatsache im Zusammenhang stehen (vgl. Steen 1956, der bedeutend höheren K-Gehalt in verwandten Trockenwiesenvegetationen auf Öland und in Uppland nachweist, jedoch ähnlichen P-Gehalt in den mässig beweideten Wiesen).

Reaktionszahl

pH gibt die Hydroniumionenaktivität in einer Suspension von Feinboden in H₂O an. Das Volumenverhältnis von Boden/Aufschlammung in der Suspension wurde dabei direkt in der Extraktionsflasche

gemessen (vgl. Knutsson 1949, S. 182, Sjörs 1954, S. 72) im ungefähren Verhältnis von 1 : 2; die pH-Bestimmung wurde mit Hilfe einer Glaselektrode ausgeführt.

Die pH-Werte wurden mit lufttrockener Erde bestimmt, sind aber vermutlich etwas niedriger als in frischer Erde (vgl. Sjörs 1961, S. 11 ff.). Weiter ist zu beachten, dass zwar Erde und Wasser in einem solchen Volumenverhältnis gemischt werden, dass der Verdünnungsgrad bei Böden mit verschiedenem Humusgehalt ziemlich vergleichbar wird, dass aber die Unterschiede in Pufferung und Kolloidgehalt doch in gewisser Masse auf den pH-Wert einwirken (vgl. Holmen 1964, S. 139). Wenn die untersuchten Böden schalenhaltig sind, sind doch jene Unterschiede ohne Bedeutung.

Die pH-Werte zeigen zweifelsohne einen Zusammenhang zwischen Schalenkiesvorkommen und den Reaktionszahlen in den untersuchten Böden an, wobei jedoch der Zusammenhang nicht proportional ist. Auch ein unbedeutender Schalenkiesgehalt ergibt in der Regel pH von etwa 7 oder mehr, während karbonatfreier Boden immer Werte unter 7 aufweist. In einer Schalenkiesbank konnte ich einen so hohen Wert wie 9,2 notieren (vgl. Breien 1932, S. 133, der als höchsten Wert 8,6 angibt).

Um die Bodenreaktion auszudrücken, wurde Du Rietz' (1932, S. 66) Terminologie verwandt:

pH 4–5 = stark sauer pH 7–8 = schwach alkalisch
pH 5–6 = mässig sauer pH 8–9 = mässig alkalisch
pH 6–7 = schwach sauer

Für den gesamten pH-Bereich 6–8 wurde die Bezeichnung circumneutrale Reaktion verwandt, für 6,8–7,2 neutrale Reaktion.

Spezifische Leitfähigkeit

Die spezifische Leitfähigkeit (κ_{20}) wird angegeben als die mit 10⁶ multiplizierte spezifische elektrische Leitfähigkeit, gemessen in einem Wasserextrakt von Erde (10 g Feinboden und 90 ml H₂O) bei 20°C. Die durch die Hydroniumionen der Lösung verursachte Leitfähigkeit wurde ausser acht gelassen, da sie für die hier untersuchten Böden keine Rolle spielt; pH liegt selten unter 6, sehr selten unter 5,5 (vgl. Lundquist 1968, S. 27, Sjörs 1946, Tab. 13, 1948, Tab. 2, 1950, S. 247).

Die spezifische Leitfähigkeit kann für die untersuchten, im allgemeinen circumneutralen Schalenböden als Mass für den Gehalt an wasserlöslichen Elektrolyten verwandt werden. Wie aus den Tab. 3 und 4 ersichtlich ist, so weisen die Schalenböden trotz des Karbonatgehalts und der Nähe des Meeres im allgemeinen einen niedrigen Elektrolytgehalt auf.

Bodentypen

Der gewöhnlichste Bodentypus in Bohuslän ist Podsol. Auf den Schalenablagerungen kommen allerdings hauptsächlich Braunerden (auf tonhaltigen Bodenarten) und Formen von Rendzina vor, vor allem wohl Pararendzina (Kubiëna 1953, S. 227, Laatsch 1954, S. 210), die in Schweden auch in Schonen nachgewiesen sind (Schlichting 1954, 1955, Linnermark 1960, S. 54 u. Fig. 38). Die Bodenformen der Schalenablagerungen sind, vor allem auf niederem Niveau im Schärengbiet, relativ junge Bildungen. Sie können oft als flachgründig bezeichnet werden (Fig. 28, 33). Sie bestehen typisch aus einem Oberboden (A- oder Humushorizont) von variierender Mächtigkeit und wechselndem Schallengehalt und mit circumneutraler Reaktion, der direkt auf dem humusfreien Schalenlager liegt, das den Untergrund (C-Horizont) oder einen Teil des Untergrunds ausmacht. Der Humushorizont weist in der Regel keine markanten Schichtgrenzen auf. Wie genannt, kommen auch mehr braunerdeartige Profile vor, die einen B-Horizont besitzen.

Die Lage des kalkgebenden, pH-erhöhenden Schalenkieses im Boden variiert, und damit auch seine Beeinflussung des Oberbodens. Wenn die Schalen relativ tief liegen, ist keine oder nur geringe Einwirkung festzustellen, weshalb der Boden Anzeichen einer Podsolierung aufweist, d. h. Auslaugungs-(A₂-) und Anreicherungs-(B-)Horizonte sowie saure Reaktion an der Bodenoberfläche.

Humusformen

Die vorkommenden Humusformen (Kubiëna 1953, S. 37) sind Mull und Moder. Moder ist dabei besonders im Schärengbiet gewöhnlich; denn die verschiedenen Arten von Moder bilden sich auf stark sandigen, nur schwach tonhaltigen, trockenen und wasserdurchlässigen Böden. Das Ausgangsmaterial kann mehr oder weniger schalendurchsetzt sein. Bodentiere kommen vor, allerdings keine grossen Regenwürmer; meist findet man Tausendfüssler, Milben, Ameisen, Käfer, Springschwänze u. dgl.

Der Moder ist hier eine Mischung aus koprogenen, mineralreichen Aggregaten (Humus- und Mineralkomponenten wenig intim verbunden) und freien Sandkörnern (Mineralkörner in Einzelkornstruktur). Kleine unvermoderte Pflanzenteilchen sind gewöhnliche Bestandteile. Der Durchmesser der koprogenen Aggregate beträgt oft knapp 1 mm, kann aber auch darunter liegen, so dass das Material pulverig aussieht, oder auch grösser sein, etwa 2–3 mm.

Mit abnehmender Menge der freien Sandkörner und der unvermoderten Pflanzenteilchen wird der Moder mehr oder weniger mullartig. Mull (Kubiëna 1953, S. 49) bildet sich auf gut durchfeuchteten, relativ tonhaltigen, nährstoffreichen Böden, die zudem reich an Bodentieren, vor allem an grösseren Regenwürmern, sind. Jegliche organische Substanz ist in Humus umgewandelt, und die Humusstoffe haben sich im Mull durch die Wirksamkeit der Regenwürmer mit dem Ton zu Tonhumuskomplexen verbunden, die eine mehr oder weniger krümelige Struktur aufweisen (Krümelgefüge). Ausserhalb der Aggregate gibt es keine Mineralkörner, die ja in einem typischen Mull eigentlich nicht vorkommen dürfen.

Bei der Beschreibung des Bodens wurde für die Körnung der Humuskomponenten (koprogenen Aggregate) folgende Skala verwandt:

Humusaggregat grobkörnig (krümelig) > 2 mm Durchmesser

Humusaggregat feinkörnig 0,5–2 mm Durchmesser

Humusaggregat pulverig < 0,5 mm Durchmesser

Humus in Mineralboden: humushaltiger Mineralboden in Einzelkornstruktur.

Die Tab. 3 und 4 zeigen die chemischen Werte in Bodenproben, die hauptsächlich Bodenprofilen entnommen wurden. Die Werte geben in gewisser Weise Auskunft über den wechselnden Charakter der Bodenverhältnisse in den verschiedenen Pflanzengesellschaften und über die Eigenschaften des Schalenbodens. Endgültige Schlussfolgerungen sind jedoch schwer zu ziehen, da die Anzahl der Proben zu gering ist.

VI. PFLANZENGESELLSCHAFTEN

An mehreren Stellen wurde bereits auf die relativ bedeutenden Unterschiede zwischen der Schalenbodenvegetation und -flora des Schärengiets einerseits und des Küsten- und Inlandsbereichs andererseits hingewiesen. Die meisten Pflanzengesellschaften des Schärengiets fehlen demgemäss im Küsten- und

Inlandsbereich und umgekehrt. Einige der gut charakterisierten Gesellschaften des Schärengiets kommen allerdings auch im Küsten- und Inlandsbereich vor, wo sie jedoch recht arm an signifikativen Arten sind und als Assoziations-Fragmente bezeichnet werden müssen.

Tabelle 2. *Die Pflanzengesellschaften der Strände, Trockenrasen und Feuchtwiesen auf Schalenboden in Bohuslän*
Soziologisch-systematische Übersicht^a

Klasse	Ordnung	Verband	Assoziation	Subassoziation
Cakiletea maritimae	Cakiletalia maritimae	Salsolo-Minuartion	Cakiletum maritimae	
Plantaginea	Agrostietalia stoloniferae	Agropyro-Rumicion	Potentillo-Elymetum	Subass. von Ammophila Typische Subass.
Sedo-Scleranthetea	Corynephoralia canescentis	Koelerion albescentis	Galio-Tortuletum	Typische Subass. Subass. cladonietosum
			Galio-Festucetum	Typische Subass. Subass. von Antennaria dioeca
	Sedo-Scleranthetalia	Tortello-Sedion	Sedo-Tortelletum	Typische Subass. Subass. cladonietosum Subass. fissidentosum
	Festuco-Sedetalia	?	Ditricho-Sedetum Arenaria-Sedum acre-Gesellschaft	
Festuco-Brometea	Brometalia erecti	Mesobromion	Fragario-Helictotrichetum	Subass. centaureetosum scabiosae Subass. pleurozetosum Subass. cladonietosum Typische Subass. Subass. caricetosum flacca
			Alchemillo-Festucetum	Subass. centaureetosum scabiosae Typische Subass. Subass. caricetosum flacca
Trifolio-Geranietea sanguinei	Origanetalia	Trifolion medii	Agrimonio-Geranietum	Typische Subass. Subass. inuletosum salicinae Subass. deschampsietosum flexuosae
Scheuchzerio-Caricetea fuscae	Tofieldietalia	Eriophorion latifolii	Caricetum flacca-hostianae	
			Selaginella-Rasse	Subass. ctenidietosum Subass. drepanocladetosum
			Typische Rasse	Subass. ctenidietosum Subass. drepanocladetosum

^a In Anlehnung hauptsächlich an Oberdorfer u. a. 1967, Sedo-Scleranthetea in Anlehnung an Krausch 1968.

Trotz der Unterschiede zwischen dem Schärengelbiet und dem Küsten- und Inlandsbereich schien es mir doch zweckmässig zu sein, die Pflanzengesellschaften der drei Bereiche in einem Zusammenhang zu behandeln, und zwar nach ihrer floristisch-soziologischen und ökologischen Verwandtschaft (siehe Tab. 2) in der Reihenfolge: Gesellschaften der Sandstrände, Trockenrasen (Sandrasen, Felsgrusfluren und Trockenwiesen) und Feuchtwiesen. Die natürliche Zonierung der Gesellschaften, ihre Nachbarschaft und ihr Kontakt kommen auch durch die gewählte Gliederung teilweise zum Ausdruck. Zur weiteren Charakterisierung ihrer Relationen wird die Vegetation auf einigen kartierten Schalenbänken und entlang einiger Streifenprofilen weiter unten beschrieben.

Tab. 8 gibt eine Übersicht über die wichtigsten trennenden bzw. verbindenden Arten der unterschiedenen Pflanzengesellschaften. Das Vorkommen der jeweiligen Arten in den verschiedenen Gesellschaften wird für jede Gesellschaft durch je eine einzige Steigkeitszahl angezeigt (vgl. die entsprechende Gesellschaftstabelle).

Strandgesellschaften

CAKILETUM MARITIMAE

In den oberen Teilen des Vorstrands wächst auf schalendurchsetztem Sand eine artenarme Pflanzengesellschaft, *Cakiletum maritimae* (Cak), die bisher hauptsächlich nur im nördlichen Bohuslän untersucht ist. Die entsprechende Gesellschaft in Schonen wurde von Andersson (1950 a) *Cakiletum* genannt. Der auf Sandstränden in Bohuslän häufigste Typus wird von *Honckenya peploides* (Fig. 14) dominiert und ist in Tabelle 9 wiedergegeben (siehe auch Frisen-dahl 1926, Gillner 1944, Hallberg & Ivarsson 1965, Suneson 1968). Die folgende Darstellung soll vornehmlich der allgemeinen Orientierung dienen, um das Verständnis für die Zusammensetzung und die Bedingungen der übrigen Gesellschaften zu erleichtern.

Gesellschaftsaufbau

Auf Stränden, die stark der Welleneinwirkung und Übersandung ausgesetzt sind, die aber eine geringe Tangablagerung aufweisen, besteht die Gesellschaft neben *Honckenya* nur aus einigen wenigen Arten, z. B. *Atriplex litoralis*, *Cakile maritima* und *Salsola kali*. Auf relativ geschützten, oft ostexponierten Stränden (Wattstrände, siehe Heykena 1965) werden die Arten zahlreicher. Die unsicheren und variierenden Lebensbedingungen — z. B. Dauer der Flutpe-

riode, Menge von Tangzufuhr und Flugsand sowie durch Welleneinwirkung hervorgerufenen Sandumlagerung — begünstigen die genannten Therophyten. Zwar spielen diese eine grosse Rolle, aber in der Gesellschaft dominiert *Honckenya peploides*, die manchmal sogar als einzige Art in einem dichten Teppich von 10 bis 20 m² vorkommt. Die Artenzusammensetzung variiert allerdings sehr, und die Bestände verändern sich hinsichtlich Ausbreitung und Wuchsort von Jahr zu Jahr (vgl. die Beschreibungen von ähnlichen Gesellschaften z. B. bei Heykena 1965, Bengt Pettersson 1965 a, Raabe 1950). Die meisten Arten kommen ausserdem auch innerhalb anderer Gesellschaften auf den Stränden vor, abgesehen von den Kennarten der Assoziation, *Cakile maritima* und *Salsola kali*, die hauptsächlich auf den Vorstrand beschränkt sind.

Extremes Hochwasser und Sturmfluten können vor allem während des Winterhalbjahres dem Boden neuen Tang in Form von Tangwällen zuführen. Wenn diese weit auf den Strand hinaufgespült, während einer längeren Periode nicht überflutet und nicht übersandet werden, ergeben sich günstige Ausbreitungsbedingungen, vor allem für nitrophile Arten. Die Vegetation beginnt dann, in Gesellschaften vom Typ *Atriplicetum litoralis* oder *Agropyretum repens maritimum* überzugehen (Nordhagen 1940, Dahl & Hadač 1941). Auf der anderen Seite kann aber die Vegetation nach einem eis- und sturmreichen Winter auf mehreren Stränden vollständig ausgerottet sein. Grössere oder kleinere nackte Flecken innerhalb des *Honckenya*-Gürtels weisen deshalb immer auf harte Bedingungen hin.

In dem Gürtel zwischen dem meist vegetationslosen äusseren Teil des Vorstrandes und z. B. dem Pot-Elym, in welchem Cak dominiert, können verschiedene Zonen unterschieden werden. Nahe der Gezeiten-Zone ist die Assoziation sehr artenarm. Oft kommen nur Therophyten vor, manchmal auch spärlich *Honckenya*. Etwas weiter den Strand hinauf kann man u. a. auf *Elymus arenarius* und noch etwas weiter oben auf einigen Stränden auf eine spärliche, vor allem durch *Agropyron junceiforme* und *Festuca rubra* gekennzeichnete Vegetation stossen. Es ist möglich, dass letztere Zone, die hier auf lockerem Flugsand und in nahem Kontakt mit Pot-Elym erscheint, ihre Entsprechung im Elymo-Agropyretum boreoatlanticum hat (Tüxen 1937, 1967 b etc.). Wegen der geringen Breite der Zone auf den Sandstränden Bohuslans (selten 1/2 m) ist es jedoch kaum möglich, diese als selbständige Assoziation zu bezeichnen. Sie ist allzu deutlich vom Kontakt mit zwei angrenzenden Assoziationen geprägt, weshalb ich ihre Einordnung in das Cak vorziehe.

Fig. 14. Die Vegetation der Sandstrände besteht aus *Cakiletum maritimae* und *Potentillo-Elymetum*. Erstere Assoziation dominiert in der Regel — wie hier — *Honckenya peploides*. 44 Grötet in Tanum s:n. 13.7.1964.

Soziologischer Vergleich

Die Assoziation kann in den Verband *Salsolo-Minuartion peploidis* oder *Atriplicion litoralis* innerhalb der Ordnung *Cakiletalia maritimae* eingeordnet werden (Tüxen 1950). Jene beiden Verbände sind soziologisch schwach unterschieden (vgl. Fukarek 1961, S. 90). Nach Tüxens und Nordhagens (1940) Beschreibungen ihrer Wuchsorte zu urteilen, dürfte *Cak* wahrscheinlich am ehesten zum *Salsolo-Minuartion*-Verband zu rechnen sein. Die Assoziation zeigt auch Kontakt zu *Agropyro-Rumicion* (Nordhagen 1940) in *Plantaginetalia maioris* (Tüxen 1950). — Mit der Assoziation verwandte und dem oben genannten Verband zugehörige Gesellschaften wurden schon früher an verschiedenen Orten in Schweden und den Nachbarländern beobachtet (siehe neben der schon zit. Literatur z. B. auch Warming 1906, 1907–09 sowie die Literaturverzeichnisse bei Dahl & Hadač 1941, Nordhagen 1940, Tüxen 1950).

POTENTILLO-ELYMETUM

Im gesamten Bohuslän dominiert *Elymus arenarius* einen Gürtel unmittelbar nach dem Vorstrand auf Sand-, Kies-, Stein- und Blockstränden. Diesem Gürtel wird bei extremem Hochwasser Tang zugeführt, weshalb er auf manchen Stränden durch einen Spülsaum vom Vorstrand abgegrenzt ist; auf Sandstränden kann die Abgrenzung auch aus einer niedrigen Abrasionskante oder einer ebenso niedrigen Rudimentärdüne bestehen. Auf Flachstränden hat der

Gürtel eine Breite von 5–10 m oder darüber; auf steileren Stränden dagegen ist er schmaler, manchmal weniger als 50 cm breit. Wenn auch Therothyten häufig vorkommen, so sind die dominierenden und steten Arten Hemikryptophyten. Ihre Bestände weisen auf den betreffenden Strandpartien über einige Jahre hinweg eine ungefähr gleichartige Zusammensetzung und Verbreitung auf. Eine Bodenschicht kommt nur selten bei einer der Varianten vor. Humus bildet sich normalerweise nicht.

Die Vegetation als Gesamtheit muss m. E. zu *Potentillo-Elymetum* (*Pot-Elym*) gerechnet werden (Tüxen 1966, 1967 c). Ich habe mich im folgenden auf die Behandlung der Gesellschaften auf schalendurchsetztem Sand (Fig. 15) in Kontakt mit Trockenrasengesellschaften beschränkt, weshalb die Bestände auf größerem Material (siehe neben den unten angeführten Arbeiten z. B. auch Størmer 1938, Gillner 1944, 1959) im Rahmen dieser Arbeit unberücksichtigt bleiben. Einige der Aufnahmen in Tab. 10 stammen jedoch von Stränden mit kiesig-steinigem Sand.

Gesellschaftsaufbau und soziologischer Vergleich

Die Kennart *Elymus arenarius* kommt sowohl auf Sand- als auch auf Stein- und Blockstränden vor. In Mitteleuropa wurde sie lange als eine sandgebundene Kennart vom *Elymo-Ammophiletum* (Braun-Blanquet & de Leeuw 1936) angesehen, und das auch noch, nachdem Nordhagen 1940 (S. 81, 94) diese Auffassung berichtigt hatte (vgl. Tüxen 1966, S. 358). Wie mehrere Arten der Assoziation ist *Elymus nitrophil*.

Unter den nitrophilen Arten findet man mehrere, die Kennarten des Verbandes *Agropyro-Rumicion* bilden (siehe bes. Nordhagen a. A., Dahl & Hadač 1941, Tüxen 1950). Nach Nordhagen sind *Agropyron repens*, *Potentilla anserina*, *Rumex crispus* und *Sonchus arvensis* für den Verband besonders charakteristisch (vgl. Tüxen 1966, S. 359). Drei dieser Arten kommen regelmässig im Pot-Elym-Gürtel der Sandstrände Bohuslans vor, während die vierte Art, *Rumex crispus*, nur gelegentlich auftritt; sie kommt dagegen häufiger auf steinigen Stränden vor.

Die Bestände auf den Sandstränden sind ohne Zweifel nahe mit *Soncho-Ammophiletum* (Tüxen 1967 b, siehe auch unten) und ähnlichen Gesellschaften verwandt (siehe z. B. Andersson 1950 a, Bengt Pettersson 1965 a). Obwohl nach Tüxen Pot-Elym auf „Kies- und Blockstränden NW-Europas“ vorkommt und nach seiner Tabelle 1 (1966) demgemäss u. a. durch *Aster tripolium*, *Angelica archangelica* ssp. *litoralis* und *Haloscias scoticum*, die allerdings nicht auf Sandstränden vorkommen, charakterisiert ist, will ich den Bestand der Sandstrände zum Pot-Elym innerhalb des Verbandes *Agropyro-Rumicion* rechnen. Nordhagens *Elymus-Agropyron repens*-Soziation, die Tüxen zu Pot-Elym rechnet, weist sehr grosse Ähnlichkeit mit den *Elymus*-dominierten Beständen Bohuslans auf. Nach Nordhagen findet sie sich auf tanghaltigen Kies- und Sandstränden (ohne Flugsand). — Inwieweit Pot-Elym auf den Sandstränden Bohuslans zu dem von Tüxen 1966 für nördliche *Elymus-Honckenya*-Gesellschaften vorgeschlagenen Verband *Honchenyo-Elymion arenariae* innerhalb einer eigenen Klasse, *Honckenyo-Elymetea arenariae*, gehört, lässt sich im Augenblick noch nicht entscheiden.

Pot-Elym wird durch Angespül gefördert. *Soncho-Ammophiletum* dagegen ist vor allem ein Resultat von starker und dauernder Sandzufuhr, was ja nur wenige Pflanzen aushalten; unter diesen ist etwa *Ammophila arenaria*, die im Bohuslän bezeichnenderweise selten ist. Diese Art kommt besonders im äusseren Schärengebiet vor, wo ja die Windwirkung mit folgender Sandverfrachtung am stärksten ist. Durch Tritteinwirkung (Tiere, Menschen) werden Lücken in die Vegetation gerissen, so dass der trockene und lockere Sand durch Windeinwirkung leicht in Bewegung geraten kann. Nur an einigen wenigen Stellen waren die Voraussetzungen für eine *Ammophila*-Dominanz über grosse Flächen und das Vorkommen einer Gesellschaft, die wirklich als *Soncho-Ammophiletum* bezeichnet werden könnte, günstig genug. Einige der Aufnahmen in Tab. 10 stammen von solchen Stellen (Kosteröarna, Otterön). Die Differenzierung in *Agropyron junceiforme*- und *Carex*

arenaria-Varianten ist auch eine Eigenschaft, die die Verwandtschaft der Vegetation mit *Soncho-Ammophiletum* andeutet. An den meisten *Ammophila*-Wuchsorten treten jedoch auch *Agropyro-Rumicion*-Kennarten sowie andere nitrophile Pflanzen auf. Daher könnte man die Vegetation vielleicht auch als *Soncho-Ammophiletum* mit Überlagerung von Pot-Elym bezeichnen.

Die *Elymus*-Gürtel der Sandstrände sind im allgemeinen schmal, weshalb es schwierig sein kann, Pot-Elym deutlich von Cak einerseits und Gal-Tort andererseits zu unterscheiden. Die Aufnahmen in Tab. 10 sind im Hinblick auf die Subassoziation von *Ammophila* (siehe unten) in Gürteln von einer Breite von mindestens einigen Metern und hinsichtlich der *Atriplex*-Variante in etwas schmalere Streifen vorgenommen.

Untereinheiten

Auf Sandstränden besteht die Assoziation aus drei deutlich unterschiedenen Varianten, die *Agropyron junceiforme*-, die *Carex arenaria*- und die *Atriplex*-Variante. Zwei davon (siehe Tabelle 10) können zusammen als eine Subassoziation von *Ammophila* angesehen werden, die von den seltenen *Ammophila arenaria*, *Eryngium maritimum* und *Lathyrus maritimus* gekennzeichnet ist und an der Grenze zu *Soncho-Ammophiletum* steht. Die *Atriplex*-Variante dagegen lässt sich wahrscheinlich in ein typisches Pot-Elym auf tangreichen Stränden einordnen.

Die Subassoziation von *Ammophila* ist auf exponierten Stränden (siehe oben) mit mässiger und unregelmässiger Tangzufuhr besonders häufig. Die *Agropyron junceiforme*-Variante grenzt an die gleichnamige Variante innerhalb von Cak an und wird von dichten *Ammophila*- oder *Elymus*-Beständen, die u. a. von *Agropyron junceiforme* und *Festuca rubra* durchsetzt sind, geprägt. Die Nachbarschaft zu Cak zeigt u. a. das Vorkommen von *Cakile* und *Salsola*. In einer Zone oberhalb der *Agropyron junceiforme*-Variante stösst man auf *Carex arenaria* und andere Arten mit natürlichem Wuchsort in angrenzendem Gal-Tort und Gal-Fest. *Eryngium* und *Lathyrus* kommen nur in dieser *Carex arenaria*-Variante vor, die bedeutend artenreicher als die übrigen Varianten ist.

Die *Atriplex*-Variante wächst oft auf ost- oder nordexponierten, nicht zu flachen Sandstränden. Der Sand liegt hier fest, und die Tanganhäufung ist relativ gross. Die Variante grenzt an Gal-Tort und Frag-Hel. Auf alten Tangwällen wird *Elymus* allmählich durch üppigere Arten verdrängt, und die Vegetation geht in *Agropyretum repentis maritimum* über

(Nordhagen 1940, S. 85 ff.). In der Nähe von Tangwällen kann man reichlich *Arrhenatherum elatius* und manchmal *Ononis hircina* finden.

Das Pot-Elym der Sandstrände, und hier vor allem die Subassoziaton von *Ammophila*, kommen an den besten Badestränden Bohuslän vor, weshalb sie der Vernichtung ausgesetzt sind. Die Situation scheint sich aber während der letzten 15 Jahre verbessert zu haben; denn *Ammophila arenaria* und *Lathyrus maritimus* sind während dieser Periode wahrscheinlich häufiger geworden, jedenfalls haben ihre Areale in Bohuslän an mehreren, vormals bekannten Stellen zugenommen (siehe Hallberg 1965, 1968, Suneson 1968). Vielleicht ist dies auf den Rückgang der Schafzucht im äusseren Schärengbiet zurückzuführen (vgl. Bengt Pettersson 1958, 1965 a). Es ist auf jeden Fall erwiesen, dass Schafe auf abgeweideten Inseln tatsächlich *Elymus* und *Ammophila* fressen.

Trockenrasengesellschaften

Die unten folgenden 8 Gesellschaften, die floristisch-soziologisch einander ziemlich nahestehen, werden, wie gesagt, unter dem Begriff Trockenrasengesellschaften zusammengefasst. Nach dem System bei Braun-Blanquet & Tüxen 1943 wären sie an die nahverwandten Klassen Festuco-Brometea (Ordnung Brometalia erecti) und Corynepheretea canescentis anzugliedern. Während der letzten Jahre wurde jedoch die soziologisch-systematische Stellung jener Pflanzengesellschaften innerhalb des mitteleuropäischen Systems von verschiedener Seite einer kritischen Umwertung ausgesetzt, wobei mehrere Umgruppierungen vorgeschlagen wurden. Wenngleich einige der Vorschläge allgemeine Zustimmung gefunden haben, sind die Ansichten in wesentlichen Punkten, u. a. hinsichtlich von Anzahl und Umfang der Klassen, nach wie vor geteilt. Um kurz über die soziologischen Begriffe und Bezeichnungen zu orientieren, folgt hier eine gedrängte Zusammenfassung der wichtigsten Umgruppierungsvorschläge (vgl. auch Tab. 2).

Tüxen schlug 1951 (siehe auch Tüxen & Preising 1951) eine neue Ordnung, Festuco-Sedetalia innerhalb von Festuco-Brometea (nach Braun-Blanquet & Tüxen 1943), vor, mit der „das Ordnungspaar der submediterranen vorwiegend sw-europäischen Brometalia und der kontinentalen so-europäischen Festucetalia vallesiacae im n. Teil von W-, Mittel- und O-Europa“ (sowie „der subalpinen Stufe der Alpen und Pyrenäen“) um eine „dritte gleichwertige Gesellschaftsgruppe bereichert“ wurden (Tüxen 1951,

S. 168, 167). Da jedoch diese neue Ordnung ökologisch und floristisch so fern von den beiden anderen zu stehen kam (vgl. Ellenberg 1963, S. 603), schlugen Müller (1961, S. 113) und Krausch (1962, S. 266) die Loslösung der Sandtrockenrasen (= Festuco-Sedetalia) aus der Klasse Festuco-Brometea vor. Festuco-Sedetalia sollte anstelle, so schlug man vor, mit Corynepheretea und dem alpinen Sedo-Scleranthetalia (Braun-Blanquet 1955 a) zu einer Klasse mit dem Namen Sedo-Scleranthetea geführt werden (vgl. auch Oberdorfer 1957, S. 246). Diese neue Klasse (= Koelerio-Corynepheretea bei Westhoff & den Held 1969) wurde allgemein anerkannt, ohne dass man sich aber über ihren Umfang, u. a. hinsichtlich der Stellung von Corynepheretea, einig werden konnte.

Gleichzeitig schlug Müller 1962 für die wärmeliebenden Saumgesellschaften eine gesonderte Klasse, Trifolio-Geranietea, vor, die einerseits von Trockenrasen (wie Festuco-Brometea) und andererseits von Laubwald und Gebüsch (vor allem Querco-Fagetea) abgegrenzt wurde.

Die Klassen Sedo-Scleranthetea, Festuco-Brometea (in eingeschränktem Sinne) und Trifolio-Geranietea sind nun meiner Meinung nach in der Vegetation Bohuslän u. a. durch die unten folgenden 8 Gesellschaften, repräsentiert. Diese müssen allerdings bei der Angliederung an das mitteleuropäische System teilweise als Vorposten der Verbände oder Gesellschaften von höherem Rang aufgefasst werden, deren optimale und etwa hinsichtlich der Anzahl der Indikatorarten reichste Ausbildung weiter südlich in Europa zu finden ist. Mehrere der Kennarten von Festuco-Brometea (Braun-Blanquet & Tüxen 1943) kennzeichnen nämlich in Bohuslän und auch andersorts jeweils nur eine der Klassen Sedo-Scleranthetea, Festuco-Brometea und Trifolio-Geranietea, oder können in einigen Fällen gar nicht als Kennarten für eine dieser Klassen verwendet werden. Auf diese Weise wurde die bisher schon geringe Anzahl der Kennarten von Festuco-Brometea nach der älteren Bedeutung (und von Brometalia und Mesobromion) in der Vegetation Bohuslän noch weiter vermindert, was natürlich die Schwierigkeiten, die Stellung der Gesellschaften Bohuslän innerhalb des soziologischen Systems festzustellen, erhöht hat. Um das Verständnis der Verbindungen zu erleichtern, habe ich in einigen Gesellschaftstabellen neben den Kennarten des jeweiligen Verbands und der höheren Einheiten auch eine Gruppe von Arten aufgeführt, die für zwei oder mehrere der Trockenrasengesellschaften gemeinsam sind (Bindearten). In den Tabellen wurden sie als „Trockenrasenarten“ bezeichnet.

Fig. 15. Die schalendurchsetzten Feinsedimente sind im Schärengbiet hauptsächlich in geschützter Lage, vor allem an der O-Seite der Inseln, abgelagert. Das Bild zeigt die Verteilung der Vegetation auf Schalenboden in 34 Trossö a–c in Tanum s:n. In den am nächsten gelegenen Partien besteht die Vegetation vom Meer aus gerechnet aus: Cakiletum (teilweise auf Tang), Potentillo-Elymetum, Galio-Tortuletum, Fragario-Helictotrichetum und an den Berghängen *Pinus silvestris*, *Populus tremula* sowie anderen Bäumen. Vom Hang im Vordergrund stammt das Streifenprofil in Fig. 16. Die dunklen und hellen Streifen hangaufwärts im Hintergrund bestehen aus: *Scirpetum maritimae*, *Juncetum Gerardi*, *Calthion*-Wiesen (siehe Gillner 1960) und *Fragario-Helictotrichetum*. Ganz hinten: 31 Amundholmen mit Fichtenwald. — 25.8.1964.

GALIO-TORTULETUM

Galio-Tortuletum (Gal-Tort), das kurz bei Hallberg & Ivarsson 1965 und Hallberg 1968 beschrieben ist, besteht aus spärlich wachsenden Gesellschaften auf losem, humusarmem und auch oberflächlich schalenreichem Sand und tritt an Sandstränden in einer Zone unmittelbar oberhalb von Pot-Elym auf (Fig. 16, 17). Auch wenn ein Band von *Tortula ruralis* oder *T. ruraliformis*, *Sedum acre*, *Festuca rubra* und einzelnen anderen Arten des Gal-Tort an den meisten, nicht allzu stark geneigten Sandstränden zu erkennen ist, so sind repräsentative Einzelbestände ausser den in Tab. 11 aufgeführten schwer zu finden.

Verbreitung

In Bohuslän ist die Assoziation auf das Schärengbiet beschränkt. Sie kommt vor allem in den nördlichen Kirchspielen Svenneby, Kville, Tanum, Lur,

Tjärnö und Skee, südlich von Bottnafjorden dagegen nur in fragmentarischen Beständen vor. Eine Ausnahme bilden möglicherweise Teile von Göteborgs Schärengbiet (vgl. Gillner 1968, S. 4), wo übrigens die seltene *Phleum arenarium*, eine der treuen Kennarten der Assoziation, zu finden ist (vgl. Fries, H. 1945). Heute sind allerdings die Strände im Gebiet von Göteborg während des Sommerhalbjahrs sehr starker Abnutzung ausgesetzt.

Floristische Struktur

Phleum arenarium und *Tulostoma brumale* sind in Bohuslän treue Kennarten der Assoziation; *Tortula ruraliformis* ist feste Kennart und ausserdem sehr oft dominierend. Als wichtige Indikatorarten müssen auch die in der Tab. 11 als Kenn- und Trennarten der Ordnung angeführten Arten genannt werden. Sie kommen im Schärengbiet nur noch in Gal-Fest vor, dort aber fast ebenso gewöhnlich wie in Gal-Tort.

Fig. 16. 4 dm breites Vegetations-Streifenprofil kombiniert mit Bodenprofil. 34 Trossö a, Tanum s:n. 26.7.1965. Zur Lage siehe Fig. 15. Die Vegetationsaufnahmen wurden in Flächen von $0,4 \times 0,5$ m von 0–25 m, danach in Flächen von $0,4 \times 1$ m durchgeführt. 15 zufällige Arten, die jeweils nur in je einer Aufnahmefläche vorkamen, wurden unberücksichtigt gelassen. Deckungsgrade der Arten nach Braun-Blanquet 1951. Pflanzengesellschaften: A = Cak, B = Pot-Elym, C = Gal-Tort, D = Ditr-Sed, E–F = Frag-Hel typicum in 2 Varianten, G = Frag-Hel centaureetosum, H = *Juniperus*-Gebüsch. — Boden: 1 = Sand, 2 = schalendurchsetzter Boden. Bodenproben aus 0–2 cm Bodentiefe.

Von den übrigen Arten der Assoziation ist *Sedum acre* hervortretend und fast immer anzutreffen. Einen auffallenden Bestandteil bilden im Frühsommer auch *Taraxacum*-Arten der *Erythrosperma* und *Obliqua*, von denen 11 bzw. 2 Arten angetroffen wurden. Einige dieser Arten können vermutlich lokale Kennarten der Assoziation oder des Verbandes ausmachen, was aber infolge der schwierigen Unterscheidung im Gelände nicht genau festzustellen war. Auch *Festuca rubra* ist gewöhnlich. Sie ist oft durch haarige Deckspelze gekennzeichnet, darf aber des-

wegen nicht mit *Festuca arenaria* Osb. (siehe Kjellqvist 1964), die wohl in Bohuslän nicht vorkommt, verwechselt werden.

Abgesehen von einigen Meeresstrandpflanzen (*Elymus arenarius*, *Agropyron repens*, *Honckenya peploides* etc.) sowie von einigen für das cladonietosum (siehe unten) charakteristischen Arten, treten die übrigen Arten wenig hervor. Viele von ihnen weisen allerdings charakteristische Formen auf, was mit zum besonderen Charakter der Assoziation beiträgt (siehe unten).

Soziologischer Vergleich

Die Artenzusammensetzung, Physiognomie und Ökologie deuten eine Zusammengehörigkeit mit dem Verband Koelerion albescentis innerhalb von Corynephoralia nach Krausch 1968 an. Die Kennarten des Gal-Tort sind auch die des Verbandes. Der Pilz *Tulostoma brumale*, der in Skandinavien mehrere Male auf Sand in Meeresnähe angetroffen ist, ist allerdings erstaunlicherweise in keiner mir zugänglich gewesenen Beschreibung über ausserskandinavische Koelerion albescentis-Assoziationen genannt. Dass er jedoch auch in Mitteleuropa in Meeresnähe vorkommt, geht u. a. aus Kreisels Arbeiten (1956, 1957 etc.) hervor. Als Kennarten des Verbandes werden oft auch *Galium verum* v. *littorale* und *Viola tricolor* ssp. *maritima* angesehen. Beide Arten treten aber in Bohuslän gewöhnlich auch in Gal-Fest auf (vgl. Westhoff 1947, S. 84 betreffs des Vorkommens dieser Arten in Festuceto-Galietum und Tortuleto-Phleetum in den Niederlanden), und diese Assoziation kann wahrscheinlich nicht zum Koelerion albescentis-Verband gerechnet werden.

Die Differenzierung innerhalb von Gal-Tort stimmt erstaunlich auch gut mit der innerhalb anderer Koelerion albescentis-Assoziationen überein (vgl. z. B. *Erodium glutinosum*-*Phleum arenarium*-Assoziation bei Boerboom 1960 oder *Gentiano-Pimpinellum saxifragae* bei Tüxen 1967 b), und auch die von Tüxen genannte Subassoziation mit *Geranium sanguineum* dürfte ihr Pendant im Gal-Tort haben (siehe unten).

Koelerion albescentis wurde vor allem in den Niederlanden studiert (Braun-Blanquet & de Leeuw 1936, Weevers 1940, Westhoff 1947, Boerboom 1957, 1960, etc.). Die stellvertretenden, nahverwandten Assoziationen und ihre geographischen Rassen kommen nach Westhoff und Boerboom auch in Dünengebieten von Spanien bis Dänemark vor. Tüxen hat in letzter Zeit ein *Gentiano-Pimpinellum saxifragae* in Norwegen beschrieben (1967 b), und auf Irland wurde eine *Viola Curtisi-Syntrichia ruralis*-Assoziation ausgesondert (Braun-Blanquet & Tüxen 1952). „Koelerietum“ in Schonen (Andersson & Waldheim 1946, Andersson 1950 a) und andere ähnliche Gesellschaften auf Sandböden an der Ostseeküste weichen dagegen floristisch ab. Sie umfassen u. a. östliche Arten wie *Festuca polesica*, *Koeleria glauca* und *Dianthus arenarius* und deuten damit stärkere oder geringere Verbindung zu Koelerion glaucae (Volk 1931) innerhalb von Festucetalia vallesicae an.

In Bohuslän fehlen allerdings einige der Kennarten des Verbandes und seiner Assoziationen aus den Dü-

nengebieten von Spanien bis Dänemark, so z. B. *Koeleria albescentis*, *Festuca arenaria*, *Silene otites* und *Erodium glutinosum*. Andere von den Kennarten in Mittel- und Südeuropa finden sich in Bohuslän in anderen Gesellschaften. *Plantago coronopus* z. B. kommt spärlich an der schwedischen Westküste bis zum mittleren Bohuslän vor, manchmal auf Sand, aber nie im Gal-Tort, sondern im allgemeinen in Strandwiesengesellschaften (Gillner 1960, S. 174). Auch *Cerastium atrovirens* ist in Bohuslän selten (vgl. Fries, H. 1945, S. 57). Sie ist Kennart in einer Gesellschaft auf flachgründigem Boden in stark exponierten Felsspalten auf den äussersten Schären des Schärengebiets (Gillner 1963, S. 8, 1964, S. 4; Hallberg & Ivarsson 1965, S. 114). *Saxifraga tridactylites* muss in Bohuslän als Kennart des Tortello-Sedion gelten und wurde nur in Ausnahmefällen im Gal-Tort angetroffen (vgl. Müller 1961, der *Saxifraga tridactylites* zum dem Tortello-Sedion nahestehenden Alysso-Sedion rechnet). Weiter tritt *Anthyllis vulneraria* auch im Schärengebiet als ssp. *Linnaei* auf, wogegen v. *Langei* sowie ssp. *maritima* (Schweigg.) Roug. (siehe Jalas 1950) fehlen, die im allgemeinen in Koelerion albescentis-Gesellschaften angetroffen werden (vgl. z. B. Tüxen 1967 b). *Tortella flavovirens*, die als charakteristisch für Tortuleto-Phleetum bezeichnet wurde (Westhoff 1947, S. 77, Boerboom 1960, S. 22), wächst in Bohuslän zwar auf Meeresstränden, aber nie im Gal-Tort, sondern in einer vermutlich *Sagina maritima*-Cochlearietum *danicae* nahestehenden Gesellschaft.

Gal-Tort hat möglicherweise mit Ausnahme des oben genannten Gasteromyceten *Tulostoma brumale* keine Kennart, die die Gesellschaft von verwandten Gesellschaften in Koelerion albescentis absondert. Die Gesellschaft muss daher vielleicht als eine geographische Rasse von Tortuleto-Phleetum in den Niederlanden und in Deutschland bezeichnet werden. Unter den Arten im Gal-Tort, die in Tortuleto-Phleetum fehlen oder spärlich auftreten, und die also geographische Trennarten sind, sind folgende zu nennen:

<i>Achillea millefolium</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Anthyllis vulneraria</i>	<i>P. maritima</i>
ssp. <i>Linnaei</i>	<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>irrigata</i>
<i>Armeria maritima</i>	<i>Potentilla argentea</i>
<i>Artemisia campestris</i>	<i>Satureja acinos</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Silene maritima</i>
<i>Erigeron acre</i>	<i>Bryum argenteum</i>
<i>Festuca rubra</i>	<i>Cetraria crispa</i>
<i>Leontodon autumnalis</i>	<i>C. islandica</i>
<i>Lotus corniculatus</i>	
(nicht ssp. <i>crassifolius</i>)	

Die Mehrzahl dieser Arten tritt allerdings ebenfalls in *Gentiano-Pimpinellum saxifragae* in Norwegen (Tüxen 1967 b) auf. Im Hinblick auf die oben angeführten, beträchtlichen Unterschiede in der Artenzusammensetzung zwischen Gal-Tort und den Koelerion albescentis-Assoziationen dürfte es jedoch berechtigt erscheinen, die Gesellschaft in Bohuslän mit einem eigenen Namen zu bezeichnen und damit von Tortuleto-Phleetum abzusondern. Die auch für Gal-Tort charakteristische *Phleum arenarium* ist im übrigen in Bohuslän selten (Fries, H. 1945, S. 438).

Die Zusammensetzung der Bodenschicht entspricht im grossen und ganzen der Tortuleto ruraliformis-Union bei Andersson & Waldheim 1946. Unter den Kennarten der Union findet sich auch *Tulostoma brumale*, die immer in *Tortula ruraliformis*-Teppichen angetroffen wird, was als Symbiose gedeutet wurde (Andersson 1950 b, S. 63–64). Andersson & Waldheim (1946, S. 105) hielten Tortuleto auf Grund des Vorkommens von *Camptothecium* als nahe mit der Camptothecion-Federation (v. Krusenstjerna 1945) verwandt und betrachteten Tortuleto als eine Parallele zur Union Camptothecium. Tortuleto wurde zu Camptothecion geführt, „weil die grosswüchsigen Arten und unter diesen eine pleurokarpe Art dominieren“. Als weiteres Argument wurde angeführt, dass die Differenzierung innerhalb von *Bromion erecti* (im Koelerietum und Avenetum) bzw. innerhalb von Camptothecion (im Tortuleto und Camptothecium) dadurch parallel würde. In Bohuslän haben Tortuleto und Camptothecium (= Bodenschicht im Frag-Hel) jedoch wenig gemeinsam. *Abietinella* und *Camptothecium* treten nur gelegentlich und spärlich in Tortuleto ruraliformis auf, und dann in Varianten, die Camptothecium nahestehen. Auch in den Tabellen von Andersson & Waldheim findet man diese Arten ziemlich selten, und die Verfasser weisen darauf hin, dass Tortuleto durch „eine geringe Zahl von Moosen“ und „Reichtum an Flechten“ gekennzeichnet ist. In Camptothecium fehlen Flechten praktisch völlig. *Peltigera rufescens*, *Collema*- und *Cladonia*-Arten können spärlich vorkommen. Du Rietz schlug 1960 (mündlich) für Tortuleto ruraliformis eine gesonderte Federation, Ruralion, vor.

Untereinheiten

Zwei Subassoziationen können unterschieden werden, *typicum* und *cladonietosum*. Von ersterer Subassoziation kommt eine Variante mit u. a. *Cetraria islandica* vor, die in verschiedener Hinsicht den Übergang zum *cladonietosum* vermittelt. *Typicum* wird durch eine relativ stabilisierte Vegetation repräsentiert, in der wenigstens die Bodenschicht grössere, zusammen-

hängende Flecken bildet. Die Tabellen enthalten keine Aufnahmen von den spärlichen Beständen der ersten Pionierstadien von *Tortula ruraliformis* und *Festuca rubra* sowie einigen anderen Arten, vor allem Therophyten und *Taraxaca*-Beständen, die ab und zu von den schnurgeraden Reihen der *Carex arenaria* gekreuzt werden. Die Bodenschicht dominiert *Tortula ruraliformis*, die im *cladonietosum* nur spärlich auftritt. *Typicum*, das im allgemeinen direkten Kontakt mit Pot-Elym oder *Agropyretum repens* hat, unterscheidet sich weiter vom *cladonietosum* durch variierende Einsprengsel von Strandpflanzen, unter diesen *Honckenya*. Die typische Variante vom *typicum* weist in der Bodenschicht äusserst wenige Arten auf, die zudem mit Ausnahme von *Tortula ruraliformis* nur sporadisch oder spärlich auftreten. Jeweils eine der Flechten *Cladonia alcicornis*, *C. furcata* und *Cornicularia aculeata* kommt jedoch fast immer vor. In der *Cetraria*-Variante ist die Bodenschicht bedeutend artenreicher, vor allem im Ausbildungstypus mit *Ditrichum flexicaule*.

Cladonietosum wird in der Bodenschicht von Strauchflechten dominiert, unter denen mehrere verschiedene *Cladonia*-Arten zu finden sind. Unter den Trennarten stösst man auch auf *Hypnum cupressiforme* v. *lacunosum*. Die Vegetation ist oft ganz geschlossen, und die Feldschicht spielt eine wichtigere Rolle als im *typicum*. Physiognomisch herrscht, vor allem bei feuchtem Wetter im Frühjahr und Vor sommer, ein bedeutender Unterschied zwischen der dichten Bodenschichtvegetation des *cladonietosum* in grau und braun, und dem gelbbraunen, beinahe leuchtenden, *Tortula ruraliformis*-dominierten *typicum* mit seiner dünnen und kurzwüchsigen Feldschicht. *Cladonietosum* hat oft mit Gal-Fest oder Frag-Hel *cladonietosum* Kontakt, was u. a. durch das Vorkommen von *Cladonia mitis* und *Rhacomitrium canescens* sowie den spärlich auftretenden *Agrostis tenuis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Scleranthus perennis*, *Cladonia arbuscula* u. a. m. zum Ausdruck kommt. Wie im Gal-Fest und Ditr-Sed sind einige im allgemeinen epiphytische Kryptogamen (*Physodion* und *Xanthorion*, siehe v. Krusenstjerna 1945), vor allem auf offenem Sand, nicht ungewöhnlich. Am gewöhnlichsten sind *Evernia prunastri*, *Hypogymnia physodes* und *Pseudevernia furfuracea*.

In beiden Subassoziationen stösst man manchmal auf eine Variante (in Tab. 11 nicht aufgeführt), die vor allem durch *Geranium sanguineum* und *Thalictrum minus* gekennzeichnet ist. Beide dieser Arten sind in der Regel niedrig, polsterartig oder prostrat. Von Dänemark hat Böcher (1945, S. 48 u. 119, siehe auch Böcher mit and. 1946, S. 32 u. 34 und Böcher & Lewis 1962) *Geranium sanguineum*-Vorkommen

Fig. 17. Schalendurchsetzter Sand oberhalb einer geschützten, O-wärts auslaufenden Bucht in 34 Trossö d, Tanum s:n, im Schärengbiet. Am Strand *Honckenya peploides* und *Potentilla-Elymetum*, zwischen den prostraten *Juniperus*-Büschen *Galio-Tortuletum*, am Felsen im Hintergrund *Fragario-Helictotrichetum* und im Vordergrund auf Felsen *Sedo-Tortuletum*. — 25.8.1964. Siehe weiter Hallberg & Ivarsson 1965.

(v. *prostratum*) in Dünenvegetation und auf „Sandalvare und Geröllalvare“ registriert, und Tüxen (1967 b) hat in Dünenvegetation in SW-Norwegen innerhalb von *Gentiano-Pimpinellatum saxifragae* eine Subassoziation von *Geranium sanguineum* ausgesondert. Im Küstenbereich und Schärengbiet Bohuslän stösst man übrigens auf viele Pflanzen in offener, waldloser Vegetation, die im Inlandsbereich meistens zu Wald und Gebüsch gehören. So z. B. können *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *Vaccinium myrtillus* (siehe Ivarsson 1962, S. 155, 166), *Trientalis europaea* und *Convallaria majalis* vorkommen (die letztere oft in Massenvegetation). Auf einer der äussersten Schären in Tanum habe ich *Ranunculus auricomus* an einem ganz ungeschützten und unbeschatteten Wuchsort zwischen Kies und Blöcken nahe an ganz zu Boden gedrückten Exemplaren von *Prunus spinosa* gesehen.

Soziologische Struktur

Die Bodenschicht deckt durchgehend um 60 % der Segmentflächen; die Feldschicht im *cladonietosum* deckt gleichfalls ungefähr 60 %, im *typicum* dagegen nur 30–50 %. *Typicum* weist insgesamt eine Deckung von ungefähr 80 % auf, während *cladonietosum* eine mehr oder weniger geschlossene Vegetation bildet, die jedoch leicht durch Tritteinwirkung durchbrochen wird. Viele der Feldschichtarten haben eine prostrate Wuchsart (siehe unten), und die Feldschicht insgesamt wird nicht höher als ca. 8–12 cm. Nur einige Graminiden, besonders *Festuca rubra*, erheben sich darüber.

Der Minimalraum der Assoziation ist vermutlich nicht gross; Westhoff (1947, S. 78) nennt für *Tortuleto-Phleetum* 0,5 m². Bei einigen Untersuchungen im *Gal-Tort cladonietosum* auf Kalvö (Tanum s:n) ergab sich ein Minimalraum von 2 m² (mittlere Artenzahl 34).

Die Artenzahl variiert in den verschiedenen Aufnahmen und Varianten (siehe Tab. 11). Die Variationen der Artenzahl in der Bodenschicht entsprechen der Differenzierung der Assoziation, so u. a. der Charakter der *Cetraria*-Variante als Übergangstypus zwischen *typicum* und *cladonietosum*.

Standortsverhältnisse

Gal-Tort kommt, wie genannt, oberhalb von Sandstränden, sehr oft in direktem Anschluss zu *Potentilla* und dann nur einige m ü. d. M. vor. Der Unterschied zwischen Ebbe und Flut beträgt im nördlichen Bohuslän ca. 30 cm (Gillner 1960, S. 18), aber der Unterschied zwischen höchstem und niedrigstem Wasserstand (bei ruhiger Wasseroberfläche) kann im Winter bis zu 170 cm, im Sommer bis zu 70–80 cm betragen (Gillner a. A. S. 13). Sturmwellen überschreiten jedoch diese Werte. Einzelbestände, die mindestens 2 m über dem mittleren Wasserstand wachsen, werden in nicht allzu exponierter Lage wohl auch bei schwerem Sturm kaum vom Wasser erreicht. In tieferen Lagen dagegen kann je nach Exposition und Strandform Überflutung vorkommen. Die Folgen einer solchen Überflutung lassen sich an den Verschiebungen der Segmente strandaufwärts oder am Vorkommen von *Potentilla anse-*

Fig. 18. Mehrere Flechten, wie z. B. *Cetraria islandica* und *Pseudevernia furfuracea*, treten in Galio-Tortuletum und Galio-Festucetum in Polsterform auf. — 92 Kalvö j, Tanum s:n. — 30.7.1964.

rina, *Agropyron repens*, *Medicago lupulina*, *Vicia cracca* u. a. m. erkennen, die oft eine zufällige Tangablagerung nach hohem Wasserstand anzeigen. Nach schweren Stürmen treten auf den überfluteten Stellen u. a. *Erophila* auffallend reichlich auf.

Nur auf schwach geneigten Stränden kommt die Assoziation in ziemlich breiten Zonen vor, die typische Variante von *typicum* in der Regel in nächster Meeresnähe, dann die *Cetraria*-Variante und schliesslich *cladonietosum*. Bei grösserer Neigung verkleinert sich der Breitenraum der Gesellschaft. In mehr oder weniger nördlicher Exposition kann die Assoziation nur bei mässiger Neigung (höchstens ca. 10°) überhaupt bestehen. Die gegenwärtig repräsentativsten Vorkommen sind teils an Sandgruben, durch die die frühere Vegetation vernichtet wurde, teils an vielbenutzten Badeplätzen entstanden. Unter fortdauernder Tritteinwirkung durch Mensch und Tier sowie unter Weideeinwirkung oder auch manchmal nur unter der Folgewirkung von Wärme, harten Winden, Trockenheit und Flugsand kann Gal-Tort erfolgreich in diesen Bereichen existieren. Wenn sich auch kaum echte Sanddünen in Bohuslän gebildet haben, so ist doch der Flugsand eindeutig eine Realität. Der Sand bedeckt mehrere Kränze von Blattrosetten am verlängerten Stengel vor allem bei *Taraxacum*-Arten (*Erythrosperma* und *Obliqua*), aber auch bei *Armeria maritima* und *Plantago maritima*. Auch *Tortula ruraliformis* kann bis zu einem gewissen Grad Übersandung aushalten (vgl. z. B. Willis 1964).

Die ständige Zufuhr von schalenreichem Flugsand erklärt vermutlich die Tatsache, dass im *typicum* und *cladonietosum* oberflächlich der pH in der Regel höher und der Humusgehalt niedriger sind als in einiger Bodentiefe. Ungefähr 20 Bestimmungen des pH in der Bodenoberfläche in beiden Subassozia-

tionen ergaben Werte zwischen 6,9 und 8,2 mit einem mittleren Wert von 7,7 (Kies und Sand ≤ 90%). Die pH-Werte im *cladonietosum* deuten also nicht auf eine Auslaugung mit folgender Versauerung der Bodenoberfläche hin, was aus dem Vorkommen von *Rhacomitrium canescens* und den vereinzelt vorkommenden *Scleranthus perennis*, *Viola canina*, *Cladonia arbuscula* und *Dicranum scoparium* sonst geschlossen werden könnte.

Der Humusgehalt erreicht im *typicum* kaum 1% (10 Proben, vgl. auch Fig. 16), wenn man vom Ausbildungstypus mit *Ditrichum flexicaule* absieht, wo ein Humusgehalt von ca. 3% festgestellt wurde. Im *cladonietosum* variiert der Humusgehalt von 1 bis 4% (6 Proben). Bedenkt man die unbedeutenden Humusmengen, dann ist die niedrige spezifische Leitfähigkeit nicht erstaunlich. Einige Bestimmungen von leicht- und schwerlöslichen K und P im *typicum* ergaben ebenfalls sehr niedrige Werte.

Lebensformen

Die Spektra über die Lebensformen (Tab. 6 u. 7) geben Auskunft über die Lebensbedingungen der Assoziation samt ihre floristische und soziologische Struktur. Die Zahl der Therophyten ist relativ hoch und ihre quantitative Rolle in der Vegetation (Gruppendeckung) grösser als in den übrigen Trockenrasengesellschaften. Dies deutet auf die günstigen Voraussetzungen für konkurrenzschwache Arten im Gal-Tort hin, d. h. stellenweise nackter Boden und lockerer und dünner Gras-Kräuter-Teppich. Wie in den übrigen Sedo-Scleranthetea-Assoziationen spielen die Chamaephyten eine relativ grosse Rolle. Die Gruppendeckung der Chamaephyten (Gefässpflanzen, siehe Tab. 7) aber basiert vor allem auf einer Art, *Sedum acre*. Ein Charakteristikum im Lebensfor-

menspektrum ist weiter die geringe Gruppendeckung der Hemikryptophytgraminiden. Artenzahl, Gruppenanteil und Gruppendeckung der Feldschicht übertreffen die der Bodenschicht, was Gal-Tort von Tortello-Session-Assoziationen unterscheidet. Die Bodenschicht dominieren trockenheitsresistente Polstermoose und Laub- und Strauchflechten.

Obwohl Gal-Tort eine Artenzahl von fast ausschließlich Xerobien in der Feldschicht aufweist, sind die Mesophyten zahlreicher als die Xerophyten. Unter den Mesophyten finden sich allerdings mehrere Therophyten (*Arenaria serpyllifolia*, *Erophila* u. a. m.) und andere Ephemere (*Taraxacum*-Arten), die ihre kurze und intensive Entwicklungsperiode während des für Mesophyten günstigen Frühjahrs haben, bevor der Boden ganz ausgetrocknet ist. Mit ihrem flachen Wurzelsystem können die Therophyten während des warmen und sonnigen Sommers kaum existieren, da der bewegliche, humusarme Sand oberflächlich oft ganz austrocknet (vgl. Volk 1931, S. 135 ff.). Der Sommeraspekt wird anstelle von xerophytischen Gefäßpflanzen mit tiefem und verzweigtem Wurzelsystem sowie von trockenheitsresistenten Moosen und Flechten dominiert. Der einzige Saisonxerophyt, die Sukkulente *Sedum acre* (flaches Wurzelsystem), fehlt fast nie. Die Eu- und Hemixerophyten umfassen neben einigen Strandpflanzen (u. a. *Agropyron junceiforme*, *Elymus* und *Honckenya*) *Galium verum* v. *littorale*.

Zwergformen oder prostrate Wuchsart kommen bei den meisten Arten im Gal-Tort vor. *Solidago virgaurea* tritt in einer Kurzform auf. Beispiele für prostrate Wuchsart kommen bei *Anthyllis*, *Artemisia campestris*, *Centaurea jacea* und *Leontodon autumnalis* vor. Auch die oft benachbarte *Juniperus communis* ist nicht selten prostrat (Fig. 19). Daneben sind auch andere abweichende Formen gewöhnlich, wie z. B. Exemplare mit besonders ausgeprägter Behaarung bei *Armeria maritima*, *Centaurea jacea*, *Festuca rubra* (hier handelt es sich, wie schon betont, nicht um *F. arenaria* Osb.) und *Potentilla argentea*. Die Blattform bei *Leontodon autumnalis* variiert stark; am gewöhnlichsten sind beinahe fadenförmige Blätter. Mehrere Flechtenarten treten manchmal in Polsterform auf, wie z. B. *Pseudevernia furfuracea* und *Cetraria islandica* (Fig. 18).

Zwergformen und prostrate Wuchsart auf Meeresstränden wurden von Turesson (1919) behandelt, der das starke Licht als Grund für die prostrate Wuchsart angab. Bengt Pettersson, der ähnliche Formen in der Vegetation Gotlands untersucht hat (1958, S. 205 ff.), betont dagegen die Bedeutung der Beweidung. Im Gal-Tort finden sich jedoch diese Formen auch in Gebieten, die in überschaubarer Zeit nicht

Fig. 19. Prostrate *Juniperus communis* in Galio-Tortuletum. — 34 Trossö b, Tanum s:n. — 3.4.1965.

beweidet wurden. Das *Juniperus*-Exemplar in Fig. 19 wächst an einer beweideten Stelle, aber es ist bezeichnend, dass sowohl aufrechte als auch prostrate Formen nebeneinander wachsen.

Sukzession

Nackter, schalenreicher Sand wird vor allem von sandbindendem *Tortula ruraliformis* zusammen mit u. a. *Carex arenaria* und *Festuca rubra* kolonisiert. Die Kolonisation kann auf zertrampelter Bodenoberfläche oder an Strandstreifen, die durch Überflutung oder Übersandung vernichtete Vegetation aufweisen, beobachtet werden. Sie kann z. B. von übergebliebener höherer Vegetation ausgehen. Die Sukzession zur typischen Variante von typicum mit einer relativ geschlossenen Bodenschicht kann in einigen Jahren vollzogen sein. Infolge der Landhebung und infolge von Humusanreicherung des Bodens ist es wahrscheinlich, dass die Zonierung der Assoziation von unten nach oben auf Stränden mit schwacher Neigung in typische Variante und *Cetraria*-Variante von typicum und dann cladonietosum einer direkt parallelen Sukzession entspricht, die weiter zu Gal-Fest, *Calluna*-Heide oder Frag-Hel führt. Dies wird allerdings nur dann ermöglicht, wenn die dünne Vegetationsdecke nicht durch häufige Tritteinwirkung zerstört wird.

GALIO-FESTUCETUM

Galio-Festucetum (Gal-Fest) kommt hauptsächlich in Meeresnähe auf Sand oder manchmal auf Kies oder Steinboden vor. Der Boden ist wenigstens oberflächlich schalenfrei mit saurer Reaktion. Die Assoziation

grenzt oft an Gal-Tort, ist aber nicht an eine gewisse Zone oberhalb des Strandes gebunden. Die Exposition variiert, wenn die Neigung nicht allzu stark ist. Bei starker Neigung ist sie nie nördlich. Tab. 12 zeigt die Assoziation, wie sie im nördlichen Schärenggebiet ausgebildet ist, wo sie auf Grund der Lage, infolge von Beweidung und Tritteinwirkung (Freizeitaktivität) recht häufig ist. Sie wurde von mir früher als *Festuca ovina*-*Galium verum* v. *littorale*-Assoziation bezeichnet (Hallberg & Ivarsson 1965).

Floristische Struktur

Der von mir gebrauchte Name der Assoziation kann leider zu Verwechslungen führen, nicht nur mit dem unten genannten Festuceto-Galietum, sondern auch mit einer als Galio-Festucetum bezeichneten süddeutschen Gesellschaft innerhalb von Nardetalia, die allerdings von *Galium saxatile* gekennzeichnet ist (siehe Oberdorfer 1957). Die Bezeichnung Gal-Fest wurde jedoch gewählt, um mehrere Charakteristika der Assoziation hervorzuheben. *Festuca ovina* ssp. *vulgaris* ist in der Feldschicht gewöhnlich dominant, und man könnte mit Frödin (1921, S. 92) von „La lande à *Festuca ovina*“ sprechen. Diese Art ist auch eine ausgezeichnete Trennart gegen Gal-Tort. Auch *Galium verum* v. *littorale* spielt in der Physiognomie der Assoziation eine grosse Rolle. Diese Art ist, wie Gal-Fest insgesamt, an das Schärenggebiet gebunden. Ein möglicher und wohl ebenso bezeichnender Name der Assoziation wäre vielleicht Armerio-Festucetum bzw. Festuco-Armerietum. Allerdings wäre mit einer derartigen Benennung das Risiko einer Verwechslung wohl noch grösser, da ähnliche Namen für verschiedene Gesellschaften schon im Gebrauch sind, wenngleich diese in den meisten Fällen von *Armeria elongata* abgeleitet sind (siehe u. a. Braun-Blanquet & de Leeuw 1936, Beeftink 1956, Hohenester 1960, Piotrowska 1966, Piotrowska & Celinski 1966, Knapp 1942, Westhoff 1947). *Armeria elongata* fehlt vermutlich in Bohuslän.

Mit Gal-Fest verwandte Gesellschaften zeigen grosse Verbreitung auf ähnlichen Böden in der Nähe von Stränden im Schärenggebiet und Küstenbereich des mittleren und südlichen Bohuslän (siehe Degelius 1939, S. 59, Gillner 1965 a, S. 2, Suneson 1968, S. 29) sowie weiter südlich an der schwedischen Westküste (siehe z. B. Gillner 1952, S. 400). Andere verwandte Gesellschaften finden sich z. B. auf Felsen und in Felsspalten der Küstengebiete (vgl. Sjör 1967, S. 119, Tüxen 1951, S. 160 ff., Gillner 1964, S. 8, Hallberg & Ivarsson 1965, S. 115). Alle diese Gesellschaften sind soziologisch leider noch wenig bestimmt, weshalb es gegenwärtig noch schwierig ist, den Umfang der Assoziation und ihre Indikatorarten

genau festzustellen. Im Schärenggebiet ist es jedoch nicht schwer, Gal-Fest von anderen Trockenrasengesellschaften auf Sand und Fels zu unterscheiden. Eine grosse Zahl von Pflanzen bildet Trennarten zum Gal-Tort (siehe Tab. 12). Gal-Fest und Gal-Tort unterscheiden sich weiter durch ihre Physiognomie, Böden (Tab. 3), und Lebensformen (Tab. 6 u. 7). Viele der in Tab. 12 angeführten Trennarten trennen die Assoziation auch von den übrigen hier behandelten Trockenrasengesellschaften sowie von Nardetalia-Gesellschaften, mit denen Gal-Fest oftmals Kontakt hat. In verwandten Gesellschaften im Inneren von Bohuslän fehlen alle oder mehrere der folgenden, in Bohuslän küstengebundenen, teilweise mehr oder weniger ozeanischen Arten, wie

<i>Antitrichia curtipendula</i>	<i>Galium verum</i> v. <i>littorale</i>
<i>Armeria maritima</i>	<i>Silene maritima</i>
<i>Artemisia campestris</i>	<i>Tortula ruraliformis</i>
<i>Carex arenaria</i>	<i>Viola tricolor</i> ssp. <i>maritima</i>

Um die lokalen soziologischen Relationen anzudeuten, wurden in Tab. 12 einige Aufnahmen von Segmenten, die wahrscheinlich eher Nardetalia (Preisling 1949, 1950) als Corynephorretalia (siehe unten) nahestehen (Aufnahmen 20–26), aufgeführt. *Carex arenaria*, *Cerastium semidecandrum* und andere für Sandrasen charakteristische Pflanzen fehlen oder treten spärlich auf.

Soziologischer Vergleich

Die Verbindung der Assoziation mit ähnlichen Gesellschaften in anderen europäischen Küstengebieten ist teilweise schwer zu beurteilen. Auf Sandgebieten südlich der Nord- und Ostsee kommen doch mehrere Assoziationen vor, die Verbindung mit Gal-Fest aufweisen. Die *Festuca ovina* v. *capillata*-*Galium verum* v. *littorale*-Assoziation = Festuceto-Galietum maritimi (siehe Lit. bei Fukarek 1961, S. 117) scheint Gal-Fest sehr nahe zu stehen. *Festuca ovina* v. *capillata* kommt jedoch in Bohuslän nicht vor.

Während Braun-Blanquet & de Leeuw 1936 und Tüxen 1937 Festuceto-Galietum zu Corynephorion rechneten, betonte Westhoff 1947 die Stellung der Assoziation an der Grenze zwischen Brometalia und Corynephorretalia; und Beerboom 1960 schloss die Assoziation an Koelerion albescentis. Zu den Kennarten des letzteren Verbandes zählt Krausch 1968, S. 76 u. a. *Galium verum* v. *littorale* und *Viola tricolor* ssp. *maritima*. Beide diese Arten sind aber im nördlichen Bohuslän charakteristische Bestandteile von sowohl Gal-Tort als auch Gal-Fest, die beide ja ausserdem noch weitere floristische Verbinden aufweisen (vgl. Tab. 11 u. 12). Es wäre daher möglich,

beide zum gleichen Verband zu führen (vgl. Westhoff & den Held 1969, S. 153 ff.).

Gal-Fest zeigt aber auch Verbindungen mit Corynephorion (Klika 1931, Tüxen 1937), u. a. durch das Vorkommen von *Agrostis montana* und *Carex arenaria*. Tüxen erklärt allerdings in späteren Arbeiten (1962 b, S. 58, 1967 a, S. 23–24), teilweise im Gegensatz zu seinen früheren Anschauungen (Tüxen 1937, Braun-Blanquet & Tüxen 1943), dass Corynephorion auf „die reine Corynephorus-Initial-Gesellschaft“ begrenzt werden müsse (vgl. auch Tüxen 1955, S. 164). Mit dieser Initial-Gesellschaft hat Gal-Fest nur teilweise Verbindung. Die Feldschicht ist zwar niedrig und teilweise dünn, aber die Bodenschicht ist oft stark hervortretend und die Vegetation im grossen und ganzen geschlossen und widerstandsfähig gegen Tritt. Gesellschaften, die in ihrer soziologischen Struktur mit Tüxens Corynephorion übereinstimmen, kommen jedoch gelegentlich auf ausgelaugtem und saurem Sand an wind- und trittausgesetzten Stellen vor. Sie sind u. a. durch *Agrostis montana*, *Carex arenaria*, *Jasione montana*, *Spergula vernalis*, *Viola canina* und *Viola tricolor* und durch eine spärliche Bodenschicht mit Strauchflechten gekennzeichnet. Viele von diesen Arten kommen jedoch in Bohuslän ausserdem in Meeresferne, z. B. in Felsspalten, vor.

Ausgehend von seiner Auffassung von der reinen Corynephorion-Initial-Gesellschaft meint Tüxen 1962 b, dass die Corynephorion-Gesellschaften einen eigenen Verband, eine eigene Ordnung und Klasse (Corynephoretalia, Corynephoretea) bilden. Diese Anschauung blieb jedoch nicht ohne Widerspruch, und in den letzten Jahren wurden eine Reihe von Vorschlägen zu einer soziologischen Gruppierung von Corynephorion und anderen Gesellschaften auf Sand, Kies und Steinboden vorgebracht (siehe u. a. Krausch 1968 u. dort zit. Lit.). M. E. hat Gal-Fest innerhalb von Sedo-Scleranthetea nach Krausch 1968 seine nächsten Verbindungen in Corynephoretalia, obwohl *Corynephorus*, *Ornithopus perpusillus* und andere Arten in Bohuslän fehlen. Inwieweit Gal-Fest zu Corynephorion oder zu Koelerion albescentis gerechnet werden muss, muss allerdings wohl bis auf weiteres offen bleiben.

Untereinheiten

Zwei Subassoziationen, typicum und *Antennaria dioeca*-Subassoziation, wurden unterschieden. Mehrere der Trennarten der letzteren Subassoziation gegen typicum zeigen optimales Vorkommen in Nardetalia-Gesellschaften und kommen deshalb auch in den Aufnahmen 20–26 vor. Gesellschaftsvarianten wurden zwar im Gelände beobachtet, aber eine Dif-

ferenzierung im Detail kann mit dem gegenwärtig zur Verfügung stehenden Material nicht durchgeführt werden. Intensive Beweidung (Schafe) mit folgender natürlicher Düngung und Tritteinwirkung fördern Varianten, die an Lolio-Cynosuretum anschliessen. Sie weisen Einsprengsel von u. a. *Trifolium repens* und reichliches Vorkommen von *Achillea millefolium*, *Cerastium holosteoides*, *Leontodon autumnalis*, *Poa pratensis* und *Stellaria graminea* auf, während gewisse Flechten und Moose fehlen.

Standortsverhältnisse

Die Bodenoberfläche ist, wie genannt, fast immer schalenfrei, wird aber oft in wechselnder Tiefe (10–40 cm) von schalendurchsetztem Boden unterlagert. Ist die Bodenart Sand, so ist dieser im typicum immer humusarm, in der *Antennaria dioeca*-Subassoziation dagegen vermutlich infolge variierender Flugsandzufuhr von wechselndem Humusgehalt. Sehr humusreicher Boden (über 25 Gewichtprozent) wurde in der Oberflächenschicht über sehr kiesigen oder steinigen Bodenarten festgestellt.

Die Reaktion der Bodenoberfläche ist im typicum neutral oder schwach sauer (pH 6–7), in der *Antennaria dioeca*-Subassoziation sauer (pH 5–6). Die spezifische Leitfähigkeit ist sehr niedrig. (Siehe weiter Tab. 3.)

Soziologische Struktur

Der Minimalraum der Assoziation beträgt vermutlich mehrere m², vielleicht mehr als 5 m². Mehrere Arten, wie z. B. *Dianthus deltoides*, *Rumex acetosella*, und *Cladonia uncialis* kommen verstreut in einigen Exemplaren vor, während andere Arten fleckenweise auftreten, so etwa *Antennaria dioeca*, *Hieracium pilosella* coll., *Rhacomitrium canescens* und *Cladonia*-Arten. Während gewisser Jahreszeiten und vor allem unter Einwirkung von intensiver Beweidung kann Gal-Fest recht einförmig erscheinen. Aus der Ferne sieht die Vegetation nicht selten moiriert aus, was auf die *Agrostis montana*- und *Festuca ovina*-Horste zurückzuführen ist. Ab und zu durchbrechen dunkle *Empetrum*- oder *Calluna*-Teppiche das einförmige Vegetationsbild. Gal-Fest ist aber trotzdem recht reich an verschiedenfarbigen Pflanzen, die zu verschiedenen Zeitpunkten während der gesamten Vegetationsperiode blühen. Die hellen Flechten und die fleckenweisen Vorkommen von gewissen Pflanzen, vor allem Rosettpflanzen, tragen zu einem bunten Aussehen bei, und die Assoziation spielt in der Vegetation des Schärengebiets physiognomisch zweifelsohne eine gewisse Rolle (vgl. Gillner 1965 a, S. 3).

Fig. 20. Sedo-Tortelletum — die dunklen Moospolster mit u. a. *Tortella tortuosa* — ist an Felsen mit flachgründigem Boden gebunden. Der Boden ist schalendurchsetzt. Bei etwas tieferer Erdschicht wird Sedo-Tortelletum durch Trockenwiesen — hier von *Fragario-Helictotrichetum* an einem *Juniperus*-Busch — verdrängt. — 29 Kalvö j, Tanum s:n. — 30.7.1964.

Lebensformen

Im Unterschied zu den übrigen hier behandelten Sedo-Scleranthetea-Gesellschaften decken Hemikryptophyt-Phanerogamen eine bedeutend grössere Fläche als Flechten und Moose zusammen (siehe Tab. 7). Krustenflechten fehlen ganz, und Polster- und Rasenmoose spielen eine geringe Rolle (*Polytrichum*, *Ceratodon*, *Bryum*), während die Deckenmoose wiederum grössere Flächen decken (*Dicranum*, *Hypnum*, *Racomitrium*).

Ein Frühlingsaspekt mit mesophytischen Therophyten (*Cerastium semidecandrum* u. a. m.) und anderen Ephemeran (*Taraxacum*-Arten) kennzeichnet Gal-Fest, wie auch die übrigen Sedo-Scleranthetea-Gesellschaften. Dieser Aspekt ist jedoch wenig hervortretend. Im Sommer dominieren Xero- und Hemixerophyten, unter diesen u. a. *Festuca ovina*, sowie trockenheitsresistente Moose und Flechten. Die morphologischen Adaptationen, die relativ gewöhnlich sind und bei denselben Arten wie im Gal-Tort auftreten, zeigen auch die ungünstigen Lebensbedingungen. *Anthyllis vulneraria* ist somit oft prostrat, *Antennaria* tritt oft in sehr weissfilzigen Formen auf, und sonst im allgemeinen epiphytische und epilithische Moose und Flechten kommen vor, wie z. B. *Antitrichia curtipendula*, *Hypogymnia physodes* und *Pseudevernia furfuracea*.

Kontaktvegetation

Die häufigste Kontaktgesellschaft ist Gal-Tort, und es scheint nicht ausgeschlossen, dass Gal-Fest direkt von jener Assoziation herkommen kann, wobei Landerhebung, Schalenentkalkung im Boden, Versauerung und die zunehmende Dichte der Feldschicht als Ursachsfaktoren eine Rolle spielen. Vereinzelte Exemplare von *Festuca ovina* zeigen an, dass Gal-Tort allmählich in Gal-Fest übergeht. Etwas weiter vom Strand entfernt sind Frag-Hel und Nardetalia-Gesellschaften (vgl. oben) die gewöhnlichsten Kontaktgesellschaften.

SEDO-TORTELLETUM

Sedo-Tortelletum (Sedo-Tort) ist an Felsen mit flachgründigem Boden gebunden (Fig. 20). Die Physiognomie und Artenzusammensetzung der Assoziation weisen wesentliche Übereinstimmungen mit dem von Albertson 1946 (S. 45) in Västergötland festgestellten Sedetum tortellosum und mit dem sehr nahestehenden Festucetum tortellosum auf. Das Sedo-Tort Bohuslans und das Sedetum Västergötlands können deshalb als geographische Rassen derselben Assoziation betrachtet werden. Weitere Rassen gibt es z. B. auf Öland und Gotland. Gemäss dieser Anschauung habe ich der Rasse in Bohuslän denselben Namen

gegeben, den die Rasse in Västergötland trägt (justiert nach den oben, S. 43, angegebenen Regeln zur Nomenklatur).

Standortsverhältnisse

Die felsgebundene Assoziation enthält mehrere kalkholde und kalkstete, basikline und basicole Arten. Da aber die Felsen in der Regel kalkarm sind, müssen andere Faktoren beachtet werden. Die flachgründige, 0–4 (–10) cm tiefe Erdschicht in Spalten und Mulden auf horizontalen oder abfallenden Felsen ist oft Teil einer Schalenkiesablagerung oder kann unter kontinuierlicher Schalenzufuhr durch Wind und Vögel (vgl. Magnusson 1942, S. 3) stehen. In einigen Fällen ist der Boden ganz schalenfrei, wird aber häufig temporär durchfeuchtet oder von Sickerwasser überrieselt, das nicht selten Schalenboden passiert und deshalb kalkhaltig mit basischer Reaktion ist.

Es kommt allerdings auch ein etwas artenarmer Typus von Sedo-Tort vor, für den keine Abhängigkeit von Schalenkalk oder basischem Sickerwasser festzustellen ist. Dieser Typus ist immer in Meeresnähe auf epilitoralem (Du Rietz 1950) Niveau gelegen. Du Rietz (1932, S. 101) nahm an, „dass bei vielen unserer Kalkpflanzen der Kalziumfaktor durch andere Faktoren ersetzt werden kann, namentlich vom Meeressalz allein oder im Verein mit Vogelexkrementen“. Die wenigen Analysen von Bodenproben des epilitoralen Sedo-Tort, die ich bisher habe ausführen lassen, wiesen allerdings keine nennenswerten Cl^- -Werte auf. Diese pflegen in allen epilitoralen Gesellschaften bis zu 0,1 mg/g lufttrockenem Boden (im Schärengebiet meistens Sand) zu betragen. Es ist zwar anzunehmen, dass die Werte während des Jahres und bei wechselnden Wetterbedingungen variieren, aber es ist auch möglich, dass andere Standortfaktoren, wie z. B. die von Du Rietz genannte Vogeldüngung, auf das Vorkommen des genannten Typs einwirken. Die spezifische Leitfähigkeit ist auch durchgehend relativ hoch, wie auch der Humusgehalt (siehe Tab. 3 und vgl. Albertson 1946, S. 45, Sunding 1963, S. 105).

Im Winterhalbjahr stehen die Bestände nicht selten unter Wasser. Im Sommer dagegen trocknen sie oftmals völlig aus. Dazu trägt das niederschlagsarme, sonnige und windige Klima im Schärengebiet bei. Ausserdem werden die Felsen an sonnigen Tagen brennend heiss und halten die Wärme in Art von „Kachelöfen der Westküste“ (Curman 1879, S. 40) lange. Diese Austrocknung trifft an Hängen besonders die Subassoziations *typicum* und *cladonietosum*, die in der Regel nach SW–SSO exponiert sind. *Fissidentosum* dagegen ist mehr oder weniger nördlich oder östlich exponiert.

Fig. 21. Am Rand einer Weide, bestehend aus *Alchemillo-Festucetum*, wächst *Sedum album* kranzförmig um einen Felsipfel. — 130 Lavö V., Morlanda s:n. — 26.7.1960.

Tritt und andere mechanische Einwirkung haben eine gewisse Bedeutung für das Bestehen der Gesellschaft (siehe unten). Oft steht auch das Milieu unter ursprünglicher Kultureinwirkung, wie Grabungen, Umschichtung oder Transport von schalendurchsetztem Sand. Auf der schalenbodenreichen Insel St. Hermanö in Gullholmen s:n findet man z. B. Sedo-Tort nur an Wegen auf der O-Seite der Insel.

Floristische Struktur und Lebensformen

Sedum album ist die einzige Kennart der Assoziation. Sie kommt in Bohuslän wie anderwärts ebenfalls in Gesellschaften mit teilweise anderer Zusammensetzung vor; diese sind aber immer stark kulturabhängig, kommen z. B. auf Felsen in unmittelbarer Nähe von gedüngten Äckern und von Weideland vor (Fig. 21). Derartige Vorkommen sind allerdings im Schärengebiet, wo die Assoziation ihre hauptsächliche Verbreitung hat, selten. Die Assoziation weist ausserdem mehrere Trennarten auf (siehe Tab. 13), die Sedo-Tort in erster Linie von Ditr-Sed, aber teilweise auch von anderen Trockenrasen-Assoziationen trennen. *Agrostis montana* kommt ausser im Sedo-Tort eigentlich nur im Gal-Fest vor, während *Sagina nodosa* (Fig. 22), *Homalothecium* und *Schistidium apocarpum* im grossen und ganzen auf Sedo-Tort beschränkt sind. Die Trennarten sind, von den Moosen abgesehen, hauptsächlich Mesophyten, aber zugleich eine bemerkenswerte Mischung aus xeroben und hygrogen Arten. Die gewöhnlichen euryhygrogen *Leontodon autumnalis* und *Sagina nodosa* (auch

Fig. 22. Sedo-Tortelletum mit u. a. *Tortella tortuosa*, *Sedum album*, *Sagina nodosa* und *Plantago lanceolata*. Der trockene Moosteppich ist teilweise zerrissen; abgefetzte, absterbende Moosteile sind rechts auf dem Bild erkennbar. — 29 Kalvö j, Tanum s:n. — 30.7.1964.

die gleichfalls hygrobe *Linum catharticum* könnte dazugerechnet werden) fehlen im grossen und ganzen im Sedetum tortellosum Västergötlands. Nach Albertson (1946, S. 85) kennzeichnen jene Arten u. a. die meso-hygrophile *Schistidium*-Subassoziation des Festucetum tortellosum.

Die Feldschicht weist einen besonderen Frühlingsaspekt auf, der hauptsächlich aus mesophytischen Ephemeren, u. a. Therophyten, besteht, die aber selten dominieren. *Erophila verna* und *Saxifraga tridactylites* können doch in regenreichen Frühjahren reichlich auftreten. Die Zahl der Therophyten ist höher als in irgendeiner anderen Gesellschaft der Schalenkiesvegetation (siehe Tab. 7), was die extremen Milieubedingungen und die unbedeutende Konkurrenz innerhalb der Assoziation widerspiegelt. Der Sommeraspekt wird von Xerophyten und Hemixerophyten, vor allem von den Saisonxerophyten *Sedum album* und *Sedum acre*, geprägt. Die Zahl der trockenheitsresistenten Kryptogamen ist hoch.

Die Assoziation macht physiognomisch den stärksten Eindruck im Hochsommer, wenn *Sedum album* blüht, aber auch *Satureja acinos*, *Sedum acre* und einige weitere Arten physiognomisch in der Feldschicht hervortreten. Charakteristische Einsprengsel bilden die verstreuten Büsche von *Agrostis montana* und *Festuca ovina*, die wie auch die übrigen Feldschichtarten oft auf Moospolstern wachsen. *Festuca*

ovina ist steril, während *Agrostis montana* fertil sein kann, jedoch in der Regel kurzwüchsig ist (8–10 cm hoch). Abgesehen von *Leontodon autumnalis*, *Linum catharticum*, *Plantago lanceolata* und *Sagina nodosa* sind die anderen Feldschichtarten von geringer Bedeutung, da sie nur vereinzelt in verkümmerten und sterilen Exemplaren auftreten.

Die Physiognomie der Assoziation wird grösstenteils durch die Bodenschicht bestimmt, die zusammengekommen eine bedeutend grössere Fläche als die oft sogar ganz fehlende Feldschicht einnimmt. Die Bodenschicht ist ausserdem artenreicher und weist eine grössere Zahl von steten und dominierenden Arten auf. Die sehr variierende *Tortella tortuosa* ist der häufigste Dominant, wird jedoch auf humusreichem, feinkörnigem, etwas tieferem und feuchterem Boden von *Ditrichum flexicaule* und *Tortella fragilis* sowie gelegentlich von *Barbula convoluta* abgelöst. Die Zahl der Flechten ist nicht gering (es wurden nur epigäische, dagegen keine epilithische Flechten berücksichtigt), aber die einzigen Strauchflechten, die eine Rolle spielen, sind *Cladonia furcata* und *C. rangiformis*. Dazu kommt die Laubflechte *Peltigera rufescens*, die aber oft nur fragmentarisch oder schlecht entwickelt ist und daher schwer von *P. canina* unterschieden werden kann. Die Flechten wachsen teils auf oft sandigem oder kiesigem Boden, teils auch auf Moospolstern, die sie allmählich überwachsen und teilweise abtöten. Trotz des Artenreichtums und des Vorkommens von einigen weissen, grauen und braunen Flechten kann die Bodenschicht, vor allem im ausgetrockneten Zustande, sowohl einförmig als auch artenarm erscheinen. Erst bei genauerer Untersuchung erkennt man neben den Dominanten die zahlreichen anderen Arten. Unter diesen stösst man auf viele seltene Arten, die auch und in grösserer Zahl in Ditr-Sed zu finden sind, wie z. B.:

<i>Bacidia sabuletorum</i>	<i>Dermatocarpon cinereum</i>
<i>Caloplaca stillicidiorum</i>	<i>D. rufescens</i>
<i>Cladonia symphyrcarpia</i>	<i>Toninia coeruleonigricans</i> .

Soziologische Struktur

Sedo-Tort deckt im allgemeinen fast gänzlich denjenigen Teil des Felsens (Felsspalte, Sickerrinne oder Mulde), der die notwendigen Milieubedingungen bietet. Bei Trockenheit reisst jedoch die Flechten-Moosschicht teilweise auf, oder Teile von ihr werden auch aus anderen Gründen abgerissen und weggeblasen und sterben eventuell ab (Fig. 22), weshalb die Vegetationsdeckung selten 100% beträgt. Der Deckungsgrad der Moosschicht pflegt ungefähr mit der totalen Deckung übereinzustimmen (80–90%), während die Feldschicht im typicum und cladonietosum

seltener mehr als 1/3 der Fläche, im fissidentosum nur etwa die Hälfte der Fläche deckt.

Die Artenzahl variiert recht bedeutend sowohl in der Feldschicht als auch in der Bodenschicht. Im Hinblick auf die extremen Milieubedingungen und die Komplexität der Artenzusammensetzung, d. h. Vorkommen von sowohl xeroben wie hygrogen Arten, von Xero-, Hemixero-, Meso-, Hygro- und Telmatophyten und verschwindenden Therophyten, ist dies jedoch nicht erstaunlich. Die Assoziation wurde vor allem während des Hochsommers aufgenommen, allerdings auch während anderer Jahreszeiten studiert. Man stösst im Hochsommer auf identifizierbare Reste auch der ephemeren Frühlings- und Vorsommerkomponenten. Anzahl und Quantität dieser Arten variieren jedoch von Jahr zu Jahr. In der Feldschicht kommt auch eine wechselnde Anzahl „gesellschaftsfremder“ Gefässpflanzen (*Achillea*, *Antennaria*, *Anthyllis*, *Armeria*, *Plantago* u. a. m.) vor, die sich auf der dünnen oder kaum vorhandenen Erdschicht nicht normal entwickeln können. Sie sind jedoch Vorläufer einer potentiellen Sukzession. Wo die Erdschicht die für Sedo-Tort optimale Dicke überschreitet, vermehren sich ihre Vorkommen schnell.

Soziologischer Vergleich

Auf die Verwandtschaft zwischen dem Sedo-Tort in Bohuslän und in Västergötland (= *Sedetum tortellosum*) wurde schon hingewiesen. Sedo-Tort und ähnliche Gesellschaften sind in Skandinavien auch auf Öland (Stern 1925, 1938, Albertson 1950, Braun-Blanquet 1963), auf Gotland (Du Rietz 1925 a, Bengt Pettersson 1958), im Stockholmer Schärenggebiet (Tüxen 1951) und in Süd-Norwegen (Kleiven 1959, Sunding 1963) festgestellt worden. In diesen ausgeprägten Kalkgebieten werden die Gesellschaften durch einen grösseren Reichtum an Therophyten und Kryptogamen gekennzeichnet als im Sedo-Tort Bohuslans. Die aus sowohl südlichen als auch nördlichen Arten zusammengesetzte Gruppe „bunte Erdflechten“ (vgl. unten) ist z. B. reich entwickelt, während sie in Bohuslän nur wenige und spärlich auftretende Vertreter aufweist, wie u. a. die oben genannten seltenen Arten.

Albertson 1946 (S. 38) schloss unter Bedenken die Gesellschaften der Felsheiden (*Sedetum* und *Festucetum tortellosum*) *Bromion erecti* an. Auf Grund der Zusammensetzung der Bodenschicht erwog er (S. 39), einen gesonderten Verband aufzustellen. Nachdem die Sandrasen und Felsgrusfluren aus *Festuco-Brometea* ausgesondert wurden (siehe oben) und jetzt nach dem mitteleuropäischen System die Klasse Sedo-Scleranthetea bilden (Braun-Blanquet 1955 a), kann es wohl kaum mehr zweifelhaft sein, dass Sedo-

Tort und Ditr-Sed dieser Klasse zugehören muss, und zwar zur Ordnung Sedo-Scleranthetalia (siehe Krausch 1968, Oberdorfer mit and. 1967). Es ist jedoch bedeutend schwieriger, den Verband anzugeben.

Albertson rechnete die Bodenschicht in *Sedetum* und *Festucetum tortellosum* hauptsächlich zur Federation Tortellion (1946, S. 42, siehe auch v. Krusenstjerna 1945, S. 84), die im grossen und ganzen von Moosen dominiert wird, vor allem von *Tortella*-Arten und *Ditrichum flexicaule*. Die Federation umfasst auch „bunte Erdflechten“, die Albertson (1946, S. 46, 1950, S. 285, vgl. auch Bengt Pettersson 1946, S. 48) mit Gams' (1938) „Fulgensio-Psoro-Tonion“ und Reimers' (1937, 1940, 1951) „Bunte Erdflechten-Gesellschaft“ identifizierte (unter neueren Arbeiten dazu vgl. auch Bornkamm & Eber 1967, S. 151, Geier 1961, S. 91, Müller 1965, S. 64). Klement behandelt die „Bunte Erdflechten-Gesellschaft“ als reine Flechten-Federation unter dem Namen Tonion *coeruleonigricantis* (1955, S. 100 ff.) und hält die Ausbildungsform auf Öland für identisch mit *Fulgensietum fulgentis* in Mitteleuropa. Reimers dagegen bezeichnete ursprünglich die „Bunte Erdflechten-Gesellschaft“ als eine durch Flechten, Moose und Gefässpflanzen gekennzeichnete Phytocoenose (1940, S. 88, 126–27, 138–39, 1951, S. 40 ff. vgl. auch Kaiser 1926, S. 41, Meusel 1937, S. 76 ff., 1939, S. 141, Bornkamm 1958). Er unterschied dabei u. a. eine „südschwedische“ Assoziation, *Fulgensietum alvarensense*, konnte aber leider die Relationen des Verbands zu Tortellion nicht beurteilen.

Sedo-Scleranthetea-Gesellschaften auf sonnigen Kalkfelsen mit oder ohne flachgründigen Boden scheinen von den meisten anderen mitteleuropäischen Phytocoenose-Soziologen vernachlässigt worden zu sein. Bestenfalls wurden sie als Initialstadien oder Varianten von *Festuco-Brometea*-Rasen bezeichnet (siehe u. a. Braun-Blanquet & Moor 1938, S. 10, Ellenberg 1963, S. 115, Klika 1933, S. 715, Reimers 1951, S. 40). Jüngst haben allerdings Müller & Oberdorfer in Mitteldeutschland den Verband Alysso-Sedion (Müller 1961) mit dem Alysso-Sedetum auf Weissjura-Felsköpfen unterschieden. Dieser Verband zeigt in der Feldschicht Verbindungen mit Sedo-Tort (aber besonders mit den verwandten Gesellschaften auf Öland), während die Bodenschicht eine andere Zusammensetzung aufweist und artenarm erscheint. Müller kommentiert die Zusammensetzung der Bodenschicht nicht, was möglicherweise bedeutet, dass sie nicht eingehender untersucht wurde (vgl. Reimers 1951, S. 37, der ähnliche Unterlassungen bei anderen mitteleuropäischen Forschern andeutet). M. E. können der *Tortella inclinata*-Verband (Herzog & Höfler 1944) oder Gesellschaften mit Bestandteilen

von bunten Erdflechten einige Gemeinsamkeiten mit Alysso-Sedion aufweisen (siehe z. B. Meusel 1939, S. 144 ff.).

Da die Bodenschicht im Sedo-Tort eine entscheidende Rolle spielt, was anscheinend für Alysso-Sedion nicht der Fall ist, und da Toninion coeruleonigricantis (*Diploschistion bryophilis*, Klement 1958) jetzt allgemein als Flechten-Federation angesehen wird, halte ich es für die beste Lösung, Sedo-Tort, Sedetum und Festucetum tortellosum sowie Ditr-Sed einstweilen einem gesonderten Verband zuzurechnen, der vorläufig Tortello-Sedion genannt wird. Seine Bodenschicht besteht vor allem aus Tortellion sowie aus bunten Erdflechten (siehe Albertson 1946, S. 42 u. 46, 1950, S. 285), teilweise auch aus Phascion (Waldheim 1944, S. 41, 1947, S. 29, Albertson 1946, S. 41) und Encalypion (v. Krusenstjerna 1945, S. 85). Seine Feldschicht besteht vor allem aus *Sedum*-Arten und Frühlingsephemeren. Kenn- und Trennarten sind in Bohuslän fast ausschliesslich Moose und Flechten (siehe Tab. 13 u. 14).

Untereinheiten

Sedo-Tort besteht aus drei Subassoziationen: *typicum*, *cladonietosum* und *fissidentosum adianthoidis*. *Typicum* kommt häufiger als die beiden anderen vor und entspricht dem Sedetum tortellosum in Västergötland. Seine Bodenunterlage ist sehr flachgründig (0,5–2 cm), enthält in der Regel Schalen und hat alkalische Reaktion. Die Erde ist wie überall in der Assoziation humusreich bis sehr humusreich und wird durch hohe spezifische Leitfähigkeit gekennzeichnet. *Sedum album* tritt reichlich und stetig auf. Die Bodenschicht ist artenreich; es kommen, wie auch im fissidentosum, u. a. *Distichium capillaceum*, *D. inclinatum* und *Encalypta streptocarpa* vor, allerdings jeweils nicht reichlich. Diese Arten wachsen im allgemeinen auf Austrocknung weniger ausgesetzten Stellen, z. B. im Schutz von Grasbüscheln, an Erdklumpen oder Steinen, vor allem in beschatteter Lage.

Cladonietosum kommt auf Felsen mit oftmals etwas tieferer Erdschicht vor (1–4 bisweilen 6 cm). Mit Ausnahme von *Cladonia rangiformis* und *Hieracium pilosella* coll. zeigen die Trennarten ausgelaugten Boden mit saurer Reaktion an. Die Bodenschicht wird doch von *Tortella tortuosa* dominiert, und andere basikline oder basicole Arten kommen ebenfalls vor, so z. B. *Ditrichum flexicaule*, *Cladonia pocillum* und *C. symphyocarpa*. Analysen einiger Bodenproben unter *Tortella tortuosa* haben eine ungefähr neutrale Reaktion und eine hohe spezifische Leitfähigkeit des Bodens ergeben (siehe Tab. 3). Es ist möglich, dass das Milieu der Trennarten ein anderes als das der *Tortella*-Polster ist, da sie auf diesen wach-

sen. Markante Milieuunterschiede in Höckern konnten ja schon früher beobachtet werden (siehe Albertson 1946, S. 23).

Fissidentosum bildet sich auf den feuchteren und mehr regelmässig überrieselten Felsen. Die Tiefe der Bodendecke variiert mehr als im *typicum* und *cladonietosum* und kann bis zu 10 cm erreichen. Die Artenzusammensetzung zeigt teilweise markante Abweichungen, und es ist fraglich, ob die *Myurella*-Variante der Subassoziation überhaupt noch zu Sedo-Tort gehört, da sie Sandrasen und Feldgrusfluren kennzeichnende Arten sowie Flechten praktisch nicht aufweist. *Barbula*, *Ditrichum* und *Tortella* sowie in gewissem Masse auch *Sedum album* treten doch auf. *Agrostis montana* dominiert. Sämtliche Trennarten der Variante sind charakteristisch für stark feuchten, überrieselten Boden. Dies unterstreicht ferner das Vorkommen von *Amblystegium tenax*, *Cratoneurum filicinum* und *Hygrohypnum luridum* in Aufnahme 34. Eine sehr nahverwandte Gesellschaft in Falbygden in Västergötland wurde von Albertson (1946, Tab. 43) zu *Agrostidetum scorpidiosum* gerechnet, das er in *Scorpidion* einordnete. Es erscheint allerdings schwierig, hier von der Bedeutung der Tortellion-Arten, d. h. von der Verbindung mit Tortello-Sedion, abzusehen. — Auf sehr humusreichem Boden kommen *Ctenidium* und die *Distichium*-Arten vor, manchmal auch die nördlichen *Solorina saccata* und *S. spongiosa*, was auf die Ausbildung von Solo-Dist hindeutet.

Pioniergesellschaften

Wie schon gesagt, wächst Sedo-Tort in Bohuslän auf Urgestein und nicht auf Kalkstein. Deshalb kommen die auf Kalkstein charakteristischen Gesellschaften von *Collema tunaeiformis* und *Lecanorion calcareae* (Albertson 1946, S. 34, Degelius & v. Krusenstjerna 1950, S. 4, Degelius 1954, S. 127) selten vor. Auf steilen Felsen, die von Schalenkies beeinflusst sind und/oder von kalkhaltigem Sickerwasser überrieselt werden, wurden allerdings einige Arten dieser Federationen angetroffen, wie z. B. *Lecanora calcaria* und die sehr seltene *Collema crispum*.

Auf niedrigen, überrieselten oder durch angesammeltes Regenwasser befeuchteten Felsen findet man manchmal eine spärliche Vegetation mit *Schistidium apocarpum*, *Tortella*-Arten und *Ditrichum flexicaule*. Diese Vegetation bildet ein Pionierstadium zu Sedo-Tort. An Stellen mit etwas Erdschicht kommen im allgemeinen auch *Barbula*- und *Collema*-Arten und *Cyanophyceen* vor. Diese können alle in Massenv egetation auftreten. In einer dichten Bodenschicht von Tortellion und auch in Konkurrenz mit Gefässpflanzen dominieren aber sehr oft *Ditrichum* und

Tortella-Arten allmählich völlig. In der mikrotopographisch variierenden Bodenschicht von Sedo-Tort mit ihrer Dynamik im kleinen — bei einer Konstanz im grossen — können jedoch fast immer auch einzelne Exemplare der genannten Pioniere vorkommen.

Sukzession

Die ersten Kolonisten in der Feldschicht sind vermutlich Therophyten und *Sedum*-Arten. Wo die Bodenschicht die Felsen ganz bedeckt, wo durch Flug-sand Boden angetragen und Humus gebildet werden, können auch andere Gefässpflanzen kolonisieren. Falls diese Entwicklung nicht, z. B. durch Trockenheit, Wind- oder Tritteinwirkung, behindert wird, kann Sedo-Tort allmählich von einer anderen Gesellschaft ersetzt werden. Eine derartige Entwicklung konnte in einigen Segmenten von fissidentosum beobachtet werden, das nach eingestellter Beweidung in Frag-Hel caricetosum überging. Einige Segmente im typicum und cladonietosum auf der stark windexponierten und nur schwach von Schafen beweideten Insel Kalvö (Tanum s:n) haben dagegen in den 10 Jahren, in denen ich ihrer Entwicklung folgen konnte, ihren Charakter unverändert behalten. Die weitere Existenz der Segmente ist natürlich auch von der Schalenentkalkung, von einer kontinuierlichen Zufuhr an neuen Schalen und von eventuellen Veränderungen der Wasserzufuhr abhängig.

Kontaktgesellschaften

Die häufigste Kontaktvegetation sind Krustenflechten-Gesellschaften (Fig. 20). In den meisten Fällen bildet Sedo-Tort eine schmale Vegetationszone zwischen einer erdlosen Felsenfläche und der tieferen Erde in einer Sickerrinne, Depression oder auf einer flachen Felsplatte. Auf der tieferdigeren Seite findet man eine Vegetation aus Frag-Hel, Flechten-, Gras- oder Zwergstrauchheide, selten aus Car fl-host.

Auf vogelgedüngten Felsen in Meeresnähe mischt sich Sedo-Tort mit einer nitrophilen Gesellschaft, die u. a. durch üppige Bestände von

Cerastium holosteoides *Silene maritima*
Cochlearia officinalis *Tripleurospermum maritimum*
Sedum acre *Viola tricolor*
S. telephium

gekennzeichnet ist (vgl. Hallberg & Ivarsson 1965, S. 114). Auch *Sedum album* kann hier auffallend reichlich vorkommen.

Verbreitung

Sedo-Tort ist vor allem im nördlichen Schärenggebiet verbreitet, kommt aber bisweilen auch in dem Schärenggebiet weiter südlich vor, vor allem in Sotenäset,

Skaftö s:n, Gullholmen s:n, Morlanda s:n und Klövedals s:n. Auf den Schalenbänken des Küsten- und Inlandsbereichs kann jedoch eine seltene, fragmentarische Form angetroffen werden, in der im allgemeinen u. a. *Satureja acinos*, *Saxifraga tridactylites*, *Sedum album*, *Cladonia symphylicarpa*, *Dermatocarpon cinereum*, *Toninia coeruleonigricans* und *Tortella fragilis* fehlen. Die Assoziation musste doch als selten betrachtet werden. Oft kommt sie nur in Fragmenten vor. Die charakteristische Artenkombination, vor allem in der Bodenschicht, kann allerdings in verhältnismässig kleinen Segmenten (unter 1 m²) anzutreffen sein.

DITRICH-SEDETUM

Ditricho-Sedetum (Ditr-Sed) kommt im Schärenggebiet zwar nicht allgemein vor, tritt aber häufiger und in grösseren Segmenten als das vorher behandelte nahverwandte Sedo-Tort auf.

Die Assoziation wird durch eine artenreiche und physiognomisch hervortretende Bodenschicht (Fig. 23) geprägt, die sich hauptsächlich aus Tortellion (S. 68) zusammensetzt. Trotz dieser Zusammensetzung der Bodenschicht (siehe Tab. 14) kommt die Assoziation nicht, wie Sedo-Tort, auf flächgründigem Boden auf Felsen, sondern nur auf tiefgründigem, schalendurchsetztem Sand oder Kies vor. Dies zeigen sowohl die Feld- als auch die Bodenschicht.

Floristische Struktur

Ditr-Sed weist vermutlich keine Kennarten auf, hat allerdings zahlreiche Trennarten gegen Sedo-Tort. Diese sind Arten, die zum normalen Wachstum einen tiefen Boden benötigen, wie auch *Anthyllis vulneraria*, *Festuca ovina*, *F. rubra* und *Galium verum*, die zwar im Sedo-Tort vorkommen, aber dann in der Regel vereinzelt und in sterilen oder verkümmerten Exemplaren. Im Gegensatz zum Sedo-Tort fehlen in Ditr-Sed die felsgebundenen *Sedum album*, *Homoiothecium sericeum* (auch auf Bäumen) und *Schistidium apocarpum* sowie in der Regel auch *Barbula cylindrica* und *Distichium inclinatum*.

Ditrichum flexicaule ist die für die Assoziation charakteristischste Art. Sie ist hochstet und fast immer reichlich und dominant. In Bohuslän ist sie weiter kalkstet und kommt gerne auf oberflächlich humusreichem und feuchtem, sekundär abgetragenen Boden vor. *Antennaria dioeca*, *Festuca ovina*, *Hieracium pilosella* coll. und *Sedum acre* spielen physiognomisch die grösste Rolle in der Feldschicht. *Antennaria dioeca* wächst also hier auf auch oberflächlich schalen(kalk)reichem Boden (siehe weiter S. 26).

Einige in Bohuslän seltene und pflanzengeogra-

phisch interessante Arten kommen in der Gesellschaft vor, so z. B. die hier mehr oder weniger schalenbodengebundenen *Cladonia symphy carpia*, *Dermatocarpon cinereum*, *Diploschistes bryophilus* und *Toninia coeruleonigricans*. In Segmenten auf den äussersten und exponiertesten Inseln wurden weiter die in den nordischen Gebirgsgegenden und auf Mooren im oberen Nadelwaldgebiet gewöhnlichen *Ochrolechia frigida* angetroffen.

Soziologischer Vergleich

Die für Ditr-Sed und Sedo-Tort gemeinsamen Arten bestehen nicht nur aus Kenn- und Trennarten der Klasse Sedo-Scleranthetea, sondern auch aus zahlreichen Kenn- und Trennarten des Verbandes Tortello-Sedion (und der Federation Tortellion). Die floristisch-soziologischen Zusammenhänge zwischen Ditr-Sed und Sedo-Tort sind wesentlich stärker als die zwischen Ditr-Sed und Gal-Tort (Sedo-Scleranthetea-Arten inklusive *Erigeron acre* und *Galium verum* v. *littorale*) oder zwischen Ditr-Sed und Frag-Hel (Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Bohusläns Mesobromion und allgemeine Trockenpflanzen wie *Anthyllis vulneraria*, *Campanula rotundifolia*, *Festuca ovina*, *Galium verum*, *Hieracium pilosella* coll. und *Pimpinella saxifraga*). Andersson & Waldheim (1946, S. 105) wiesen in Schonen eine artenreiche Variante der „Tortuletum ruraliformis-Union“ mit u. a. *Ditrichum flexicaule*, *Tortella inclinata* und *T. tortuosa* nach. In Bohuslän ist die *Ditrichum flexicaule*-Variante im Gal-Tort (Siehe Tab. 11) als ihr Pendant zu bezeichnen, und nicht das Ditr-Sed; da die Bodenschicht im Ditr-Sed nicht zu Tortuletum ruraliformis gehört. Ditr-Sed zeigt zwar auch gewisse Ähnlichkeiten mit Festucetum tortellosum auf Öland und in Västergötland (Albertson 1946, 1950), ist aber keine Felsheide.

In den Verbindungen zum Frag-Hel kommt wahrscheinlich eine Sukzessionstendenz zum Ausdruck, d. h. Ditr-Sed bildet teilweise eine Pioniergesellschaft zu Frag-Hel. Allerdings sind jene Übergangszeichen auch auf die Aufnahmemethodik zurückzuführen. Ditr-Sed tritt aus verschiedenen Gründen (siehe unten) nicht selten in Mosaiken mit u. a. Frag-Hel oder Frag-Hel-Fragmenten auf. Will man daher Ditr-Sed auf Flächen, die nicht kleiner als der Minimalraum der Assoziation sind, aufnehmen, lässt es sich nicht vermeiden, dass man auch auf einzelne Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in anderen Gesellschaften stösst (vgl. Bornkamm 1958, S. 255).

Untereinheiten

Die Assoziation weist eine ziemlich einheitliche Artenzusammensetzung auf. Eine Differenzierung, pa-

rallel mit der in Gal-Tort und Sedo-Tort, ist auch im Ditr-Sed festzustellen, wenngleich in recht unbedeutendem Ausmasse. Die Variante mit *Cetraria islandica* etc. wird manchmal auch von *Cladonia implexa*, *C. mitis* und weiteren Strauchflechten gekennzeichnet. Eine Subvariante dazu mit u. a. *Agrostis montana* (siehe Tab. 14) kann vorkommen. Sie tritt immer im Mosaik mit Gal-Fest auf vor allem dessen *Antennaria dioeca*-Subassoziaton, und wird durch starke Schafbeweidung geprägt.

Soziologische Struktur

Zwar kann die Vegetationsdecke teilweise ganz geschlossen sein, aber die maximale Deckung innerhalb einer normalen Aufnahmeffläche beträgt selten mehr als 80–90 %, in der *Agrostis*-Subvariante manchmal doch 100 %. Der Deckungsgrad der Feldschicht beträgt 30–50 (70) %. *Antennaria dioeca*, *Hieracium pilosella* coll. und *Sedum acre* treten in der Feldschicht in grösseren und kleineren Flecken auf, *Festuca ovina*, *F. rubra* und *Agrostis montana* in Büscheln, während die übrigen Arten meist vereinzelt vorkommen. Die Bodenschicht deckt durchschnittlich 70 % der Bodenoberfläche.

Der Minimalraum dürfte höchstens 1–2 m² betragen. Die Artenzahl in der Bodenschicht ist im Durchschnitt bedeutend höher als in der Feldschicht. Sie ist besonders hoch in der *Cetraria*-Variante. Abgesehen von vereinzelt Einsprengseln von Trockenwiesenarten ist die Feldschicht niedrig, ca. 5–15 cm hoch.

Standortsverhältnisse

Die Wuchsstellen der Segmente variieren. Sie finden sich meist auf Hängen in nördlicher oder östlicher — nie jedoch südlicher — Exposition. Auf nord-exponierten, abschüssigen Stränden, und hier besonders auf Strandwällen aus relativ grobem und schalendurchsetztem Kies, findet man Ditr-Sed manchmal in der Zone unmittelbar über dem Pot-Elym oder *Agropyretum repentis maritimum* (S. 50). Auf derartigem, von einer dünnen Humusschicht bedecktem Kies kann die Assoziation auf den äussersten und exponiertesten Inseln im Schärengbiet vergleichsweise grosse Areale in niedriger Meereshöhe bedecken.

Meist besteht allerdings der Wuchsuntergrund der Gesellschaft aus Sand. Der Sand ist schalenreich, wenigstens oberflächlich humushaltig und im allgemeinen wenig beweglich. Einige der Einzelbestände auf Sand sind offensichtlich sekundärer Art, d. h. treten an solchen Stellen auf, wo andere Vegetation aus irgendwelchen Gründen vernichtet wurde. Sandentnahme kommt in diesen Bereichen häufig vor. Zwi-

Fig. 23. Ditricho-Sedum in Form eines Mosaiks von *Ditrichum flexicaule*, *Tortella tortuosa*, *Antennaria dioeca*, *Festuca ovina*, *Sedum acre* etc. — 34 Trossö a, Tanum s:n. — 27.8.1964.

schen *Juniperus*-, *Rubus*- und *Rosagebüsch* sowie an Hängen unterhalb von solchen finden sich besonders charakteristische Segmente. *Ditrichum flexicaule* dominiert physiognomisch nicht selten völlig. Ihre dunkel- oder olivgrünen Polster werden nur stellenweise von den dichtgestellten Blattrosetten von *Antennaria* und *Hieracium pilosella* coll. bedeckt oder von *Festuca ovina*-Sockeln durchsetzt. Stark abschüssiger Sandboden in freier Lage wird dagegen von *Cladonia alcornis* und *Tortella tortuosa* dominiert.

Da Tortellion in Schweden hauptsächlich mit Kalkfelsen in Verbindung gebracht wird, ist, wie erwähnt, das Vorkommen von Tortellion auf Sand eine bemerkenswerte Tatsache; in Schonen wurde jedoch *Tortella inclinata* und *tortuosa* in Tortuletum ruraliformis auf kalkhaltigem Sand angetroffen. Andersson & Waldheim (1946, S. 118) bezeichnen es als symptomatisch, dass *T. inclinata* „die trockensten und wasserdurchlässigsten derjenigen Böden, auf denen sich die Union bzw. Assoziation entwickeln, aufsucht“, und dass „diejenigen Arten, die auf Kalkfelsen wachsen, auf Sand und nicht auf feinkörnigerem Material anzutreffen sind, wenn sie auf losen Mineralböden vorkommen“. Ein ähnlicher Ursachenzusammenhang kann für die Ditr-Sed-Vorkommen auf Sand in Bohuslän anzunehmen sein. Die vorwiegend nördliche und östliche Exposition dürfte

doch hier die Folgen der geringen wasserhaltenden Fähigkeit von Sand und Kies teilweise aufheben.

Abgesehen von Humus, der unmittelbar unter den Moospolstern sitzt, ist der Humusgehalt des Sandes nicht besonders hoch — bei freiliegendem Ditr-Sed unterschreitet er 1%, in der Nähe von Sträuchern kann er bis auf 3% ansteigen (vgl. auch Fig. 16 u. Tab. 3). Der Sand ist in der Regel auch oberflächlich schalenhaltig, und die Bodenreaktion ist also neutral oder alkalisch. Unter der *Agrostis*-Subvariante kann der Boden jedoch schwach sauer sein. Die niederen Werte der im Extrakt gemessenen spezifischen Leitfähigkeit (40–50), trotz des Kalkgehalts, zeigen niedrige Sorptionskapazität und schlechtes Nährstoffvorkommen im Boden an.

Lebensformen

Die Übersichten über Lebensformen und Hydrotypen (Tab. 6 u. 7) spiegeln die Lebensbedingungen und den Charakter der Assoziation wider. Wie im Sedo-Tort ist die Zahl der Bodenschichtarten höher und ihre quantitative Rolle grösser als die der Feldschichtarten. Polster- und Rasenmoose sowie Strauchflechten überwiegen. In der Feldschicht dominieren Hemikryptophyten. Auch die Zahl der Therophyten ist relativ hoch, aber ihre Bedeutung in der Vegetation ist weitaus geringer (vgl. z. B. mit der quantitativen Rolle der bedeutend weniger

Chamaephyten). Die Assoziation besteht überwiegend aus Xerobien, in der Bodenschicht besonders aus trockenheitsresistenten Kryptogamen und in der Feldschicht aus einer Mischung von Meso- und Xerophyten. Wie im Gal-Tort und Sedo-Tort besteht die Feldschicht im Frühjahr und Frühsommer zumeist aus Mesophyten. Neben Therophyten, wie *Arenaria serpyllifolia* und *Cerastium semidecandrum*, zeigen sich auch *Taraxacum*-Arten, *Hieracium pilosella* coll. und der Hemixerophyt *Antennaria dioeca*, die beiden letzteren oft mit dicht an den Boden gedrückten Blütenkörben. Später im Sommer sind Xero- und Hemixerophyten in der Überzahl. Unter diesen findet man z. B. *Sedum acre*, *Galium verum*, *Festuca ovina* und *Satureja acinos*; auch einige Mesophyten, wie *Anthyllis vulneraria* und *Hieracium pilosella* coll. treten jedoch hervor.

Sukzession

So lange der Boden schalenreich ist und die Vegetation Beweidung und Trittwirkung, auf den äussersten Inseln auch Windeinwirkung und Salzwassersprühen, ausgesetzt ist, kann sich die Assoziation vermutlich halten. Auf sekundär abgetragenen Boden und besonders in geschützten Lagen geht Ditr-Sed allerdings bald in die Gesellschaften der Kontaktvegetation über, vor allem in *Frag-Hel typicum* und *caricetosum flacca*.

ARENARIA SERPYLLIFOLIA-SEDUM ACRE- UND SOLORINA-DISTICHUM- GESELLSCHAFT

Arenaria serpyllifolia-*Sedum acre*-Gesellschaft (Aren-Sed) kommt auf trockenem, humusarmem und schalendurchsetztem Sandboden nicht in Strandnähe und vornehmlich im Küsten- und Inlandsbereich vor. Die entsprechende Gesellschaft im Schärengebiet ist mit Gal-Tort und Ditr-Sed soziologisch nahe verwandt und spielt eine geringe Rolle in der Vegetation. Im folgenden soll nur Aren-Sed im Küsten- und Inlandsbereich behandelt werden.

Gesellschaftsaufbau und soziologischer Vergleich

Die Gesellschaft kolonisiert vornehmlich abgetragene Flecken (Fig. 30), vor allem innerhalb der Alch-Fest-Assoziation, und wird in der Regel vom Alch-Fest *typicum* überwachsen. Sie tritt am deutlichsten auf südexponierten Hängen hervor, wo sie unter mechanischer Einwirkung, Beweidung, Tritt, Wind und Niederschlag sowie Einwirkung von Sonnenwärme und Trockenheit manchmal einen bleibenden Be-

stand aufweist; dies vor allem deshalb, weil unter diesen Umständen eine Humusbildung erschwert wird.

Aren-Sed ist durch mesophytische Frühlingsephe-meren, vor allem Therophyten, und trockenheitsresistente Pflanzen, wie den Chamaephyten *Sedum acre*, Rasen- und Polstermoose und Flechten, gekennzeichnet. Unter letzteren sind besonders *Tortula ruralis*, *Cladonia*-Arten und *Peltigera rufescens* zu nennen. Hemikryptophyten und Deckenmoose dagegen sind wenig häufig. Die Vegetationsdecke ist selten geschlossen, und die Feldschicht ist während des Sommers gelichtet.

Einige der Therophyten und Kryptogamen sind Ruderalpflanzen (*Erodium cicutarium*, *Geranium molle*, *Barbula*-Arten usw.), aber viele sind in erster Linie charakteristische Einsprengsel in Gesellschaften innerhalb der Klasse Sedo-Scleranthetea, zu der auch Aren-Sed gehört. Aren-Sed ist möglicherweise als selbständige Assoziation anzusehen, wenngleich die Segmente im allgemeinen recht klein sind und ihre Artenzusammensetzung oft unvollständig ist. Mit meinem gegenwärtigen Aufnahmемaterial ist es jedoch schwierig, die Gesellschaft jetzt schon endgültig als Assoziation zu bezeichnen. Verwandte Gesellschaften im Küsten- und Inlandsbereich, z. B. an Wegrainen (Degelius 1939, S. 55) und in Felsspalten (Hallberg & Ivarsson 1965, S. 115), sind nur unvollständig bekannt. Die Gesellschaft scheint nahe mit der von Suneson 1968 (S. 30) genannten therophytenreichen Gesellschaft auf trockenen, sandigen Hügeln in Meeresnähe auf Skaftö verwandt zu sein. Jedoch wächst Aren-Sed immer auf schalendurchsetzten Bodenarten, allerdings nicht immer im Küstenbereich, und weist in der Regel *Aira praecox*, *Armeria maritima* und *Plantago maritima* nicht auf.

Im lokalen Bereich ist es nicht schwierig, Aren-Sed festzustellen. Ein Grossteil ihrer „Kennarten der Klasse (Sedo-Scleranthetea)“ und „übrigen Moose und Flechten“ (siehe Tab. 15) unterscheidet sie von Alch-Fest. Einige dieser Arten kommen auch im Sedo-Tort vor, aber diese Assoziation ist sowohl im Küsten- als auch im Inlandsbereich recht selten. Aren-Sed weist im übrigen mehrere Indikator-Arten für Sedo-Tort, wie z. B. *Tortella tortuosa*, nicht auf.

Ich habe mit Aren-Sed durchsetzte Flecken im Mosaik mit Flecken von Alch-Fest aufgenommen. In Tab. 15 (Aufn. Nr. 1–16) bilden meiner Ansicht nach die Sedo-Scleranthetea-Kennarten und „Übrige Moose und Flechten“ zusammen den Kern in Aren-Sed, während die meisten „Trockenrasen-Arten“ und „Übrige Gefässpflanzen“ vor allem Alch-Fest charakterisieren. Die für die Charakterisierung von Alch-Fest wichtigen *Alchemilla glaucescens*, *Equisetum ar-*

weise und *Taraxacum* spp. (*Vulgaria*) sind in Tab. 15 schwach vertreten, und *Festuca pratensis* fehlt gänzlich. Auch einige in Alch-Fest häufig vorkommende Moose fehlen.

Verwandte Pioniergesellschaften

Arn-Sed ist photo- und thermophil und wächst im allgemeinen sonnenexponiert. Auf Hängen in anderen Himmelsrichtungen als Süden oder im Schatten von Bäumen, Gebüsch oder anderen hochwüchsigen Pflanzen kommen dagegen auf sekundär abgetragenen, schalenreichem Boden andere, mehr oder weniger selbständige Pflanzengesellschaften vor, die in erster Linie durch Flechten und Moose geprägt werden. Der Boden ist fast immer humusreich, manchmal feucht und lehmig. In der Hauptsache handelt es sich um eine schnell zuwachsende Pioniervegetation zu Alch-Fest centauretosum und caricetosum. Sie könnte als Varianten dieser Subassoziationen behandelt werden. *Solidago virgaurea*, hier ein Kahlschlaggewächs, ist eines der Kennzeichen für den vorübergehenden Charakter dieser Vegetation. Die genannten Gesellschaften weisen auch Ähnlichkeiten mit Ditr-Sed auf, wogegen die meisten Kenn- und Trannarten der Klasse Sedo-Scleranthetea im Verband Tortello-Sedion fehlen. Die Bodenschicht besteht aus Encalypion. Die häufigsten Dominanten sind *Barbula*-Arten, *Ditrichum flexicaule* und *Encalypta streptocarpa* (siehe Tab. 15). Manchmal kommen Artenkombinationen vor, die je eine oder mehrere der folgenden Arten enthalten können:

Campyllum chrysophyllum *Fissidens adianthoides*
Ctenidium molluscum *F. cristatus*
Ditrichum capillaceum

Diese Artenkombinationen stehen Solo-Dist nahe (vgl. unten).

Solorina-Ditrichum-Gesellschaft (Solo-Dist) kommt besonders im Küsten- und Inlandsbereich vor. Ungefähr 15 Bestände wurden beobachtet, aber leider nicht im Detail aufgenommen. Die Gesellschaft wächst beschattet oder nord- und ostexponiert auf abgetragenen Boden auf Schalenbänken oder auf dünnen, schalendurchsetzten Bodenschichten auf mehr oder weniger steilen Felshängen.

Gesellschaftsaufbau

Vor allem die Bodenschicht gibt der Gesellschaft ihr Gepräge. Ihre Kennarten sind in erster Linie *Solorina saccata* und *spongiosa*, *Ditrichum capillaceum* und *inclinatum*. Die beiden letzteren kommen auch spärlich im Tortello-Sedion vor. Von den übrigen Arten sind zu nennen:

<i>Amblystegium serpens</i>	<i>Tortella tortuosa</i>
<i>Barbula</i> -Arten	<i>Tortula subulata</i>
<i>Campyllum chrysophyllum</i>	<i>Agrostis canina</i> ssp.
<i>Ctenidium molluscum</i>	<i>montana</i>
<i>Ditrichum flexicaule</i>	<i>Epilobium montanum</i>
<i>Encalypta streptocarpa</i>	<i>Festuca ovina</i>
<i>Fissidens adianthoides</i>	<i>Gentianella</i> ssp.
<i>Lophozia</i> ssp.	<i>Hieracium auricula</i>
<i>Myurella julacea</i>	<i>Linum catharticum</i>
<i>Preissia quadrata</i>	<i>Prunella vulgare</i>
<i>Riccia</i> ssp.	<i>Sagina nodosa</i>

Einige der Arten innerhalb der Gesellschaft sind nördlich, so u. a. *Solorina spongiosa* und *Myurella julacea* sowie die nur in einem Segment angetroffene in Bohuslän sehr seltene *Parmeliella lepidiota*.

Soziologischer Vergleich

Solo-Dist wurde von Reimers *Solorina-Ditrichum*-Assoziation benannt (1940, 1951) und als besonders charakteristisch für „halboffene, steile, nordexponierte, höhere Rasenkanten“ bezeichnet (S. 103). Eine ähnliche oder möglicherweise identische Gesellschaft ist Stodieks (1937, S. 13) *Encalypta contorta-Tortella tortuosa-Ctenidium molluscum*-Assoziation, charakteristisch auch für steile Kalkfelsen in Wäldern (siehe z. B. Breuer 1968, S. 102, Hagel 1966, S. 155, 163). Albertson (1946, S. 35) identifizierte die Bodenschicht von Solo-Dist als Encalypion (v. Krusenstierna 1945, S. 85), aber ihre Feldschicht hat, wie gesehen (siehe oben), wenig mit Albertsons Asplenion *Ruta murariae* gemeinsam. Die Vorkommen an Waldrändern und nahe an Gebüsch schließen oftmals an eine charakteristische Artenkombination mit *Anemone hepatica*, *Carex digitata*, *Solidago virgaurea*, *Tussilago* und *Rhytidadelphus triquetrus* an, wobei diese manchmal auch aus einer Variante von Alch-Fest typicum oder centauretosum bestehen können.

FRAGARIO-HELICTOTRICHETUM

Fragario-Helictotrichetum (Frag-Hel) habe ich unter verschiedenen Namen bereits in meinen früheren Arbeiten behandelt (1959, 1965, 1968 sowie in Hallberg & Ivarsson 1965). Die Bezeichnung Frag-Hel leitet sich von den beiden hochsteten und oftmals dominierenden Kennarten, *Fragaria viridis* und *Helictotrichon pratense* (vgl. Tab. 20), her. Mit dem Doppelnamen soll eine Verwechslung mit zahlreichen anderen Helictotrichetum-(= Avenetum-)Assoziationen und verwandten Gesellschaften, wie z. B. Oberdorfers Viscario-Avenetum pratensis (1957, S. 268) und Mahns Filipendulo-Helictotrichetum (1965, S.

Fig. 24. *Fragario-Helictotrichetum* im Hochsommeraspekt mit *Filipendula vulgaris*. — 34 Trossö c, Tanum s:n. — Juni 1962.

124), vermieden werden. Auch die Bezeichnung *Arrhenatheretum pratensis* ist wegen der möglichen Verwechslungen mit verschiedenen *Arrhenatheretum*-Assoziationen (innerhalb *Arrhenatherion*) ausgeschlossen.

Verbreitung

Frag-Hel kommt auf sandigen und in der Regel schalendurchsetzten Bodenarten vor, oft in der Nähe von Meeresstränden. Mehrere Arten innerhalb der Assoziation wachsen in Bohuslän nur auf schalendurchsetztem Boden oder auf Boden mit alkalischer Reaktion, weshalb Frag-Hel als Kalktrockenwiese bezeichnet werden kann.

Die Assoziation ist vor allem im Schärenggebiet nördlich von Bottnafjorden anzutreffen (siehe auch Gillner 1964, S. 6), während sie südlich davon nur selten vorkommt, z. B. in den Schärenggebieten von Askum s:n (Gillner 1963), Tossene s:n, Gullholmen s:n und Göteborg (Gillner 1968) und auch in der Gegend von Uddevalla, bei Höga (Torsby s:n) und Skändla Rös (Tuve s:n). In weiten Teilen des mittleren Bohuslän fehlen sowohl Frag-Hel als auch ihre Kennarten. Jedoch findet man einige in verschiedene andere Pflanzengesellschaften übergreifende Kennarten der Assoziation an den Steilufern des Göta älv auf wärme- und trockenheitsbegünstigten Stellen oder auf trockenem, z. T. relativ kalkhaltigem Boden (siehe S. 24). Sie treten hier als isolierte Einsprengsel in verschiedenartig zusammengesetzten Weidegesellschaften auf. Frag-Hel kommt allerdings nicht vor.

Nördlich von Bottnafjorden findet sich Frag-Hel vergleichsweise allgemein in den meisten Kirchspielen an der Küste, jedoch mit stark abnehmender

Frequenz. Die stark kulturbegünstigte Assoziation ist nämlich auf Grund der abnehmenden Besiedlungsdichte und des niedergelegten Weidebetriebs arealmässig zurückgegangen.

Floristische Struktur

Von den Kennarten der Assoziation können die meisten als fest, *Filipendula vulgaris* und *Rhytidium rugosum* als hold bezeichnet werden. Die beiden letzten kommen auch im Agr-Ger vor, *Rhytidium* auch spärlich in anderer Trockenrasenvegetation (Hallberg 1959, S. 56). *Filipendula vulgaris* (Fig. 24), *Fragaria viridis* (Fig. 25), *Festuca ovina* und *Helictotrichon pratense* (Fig. 26) sind die vorherrschenden Arten der Feldschicht, jedenfalls im Hochsommer, aber auch *Carex caryophylla* und *C. ericetorum* spielen oft eine ziemlich grosse Rolle. Letztere Art ist in Bohuslän wie auch sonst im Norden und in Europa sandgebunden (siehe S. 29). Im Frag-Hel tritt sie am häufigsten im cladonietosum auf entkalkten Böden auf.

Zu den kalkholden oder kalksteten, basiklinen oder basicolen Arten gehören vor allem die Kennarten der Assoziation und der höheren Vegetationseinheiten (siehe Tab. 20), aber auch Trennarten der Subassoziationen und Varianten, wie z. B.

<i>Centaurea scabiosa</i>	<i>Ctenidium molluscum</i>
<i>Carex flacca</i>	<i>Ditrichum flexicaule</i>
<i>Campyllum chrysophyllum</i>	

Inwieweit *Helictotrichon pratense* zu den kalkholden etc. Arten zu rechnen ist, muss noch offen bleiben (siehe S. 30).

Noch weitere Arten spielen eine soziologisch her-

wortretende Rolle. Teils handelt es sich dabei um Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in kulturbegünstigter Vegetation haben — in Mitteleuropa als *Molinio-Arrhenatheretea* (siehe Tüxen 1937) und besonders *Arrhenatheretalia* bezeichnet — wie z. B.

Cæstium holosteoides *Poa pratensis*
Festuca pratensis *Trifolium pratense*

Teils handelt es sich um Arten, wie

Campanula rotundifolia *Sieglingia decumbens*
Luzula campestris *Viola canina*

die ihren Verbreitungsschwerpunkt auf Magertriften und Heiden (*Nardo-Callunetea* Preising 1949, siehe auch Schubert 1960) haben. Die meisten Arten dieser Einsprengselgruppen haben m. E. soziologisch einen schwachen Indikatorwert. Sie sind in Bohuslän Begleiter in verschiedenartigen Pflanzengesellschaften.

Trennarten gegen das nahestehende Alch-Fest, das sich dem gleichen Verband wie Frag-Hel zugeordnet habe, bilden die Gruppe (siehe Tab. 20) mit *Silene nutans*, *Ranunculus polyanthemus* etc. sowie auch andere Arten, z. B.

Cladonia furcata *Arrhenatherum elatius*
C. rangiformis *Poa pratensis* spp. *angustifolia*
Ammeria maritima

Zu den Trennarten gegenüber Agr-Ger gehören die Gruppe der Trockenrasenarten, ausgenommen *Galium verum*, und die obige Gruppe *Silene nutans* etc., sowie noch einige, vor allem niedrigwüchsige Arten, wie z. B.

Festuca rubra *Lotus corniculatus*
Hieracium pilosella coll. *Plantago lanceolata*
Linum catharticum *Poa pratensis* spp. *pratensis*

Die Bodenschicht besteht aus gewissen für die *Camptothecion*-Federation charakteristischen Arten (v. Krusenstjerna 1945, S. 118, Albertson 1946, S. 43), unter denen *Abietinella*, *Camptothecium lutescens* und *Rhytidium* die wichtigsten sind. Trennarten gegen das teilweise nahestehende Squarrosion (v. Krusenstjerna 1945, S. 129) sind

Cladonia furcata *Hypnum cupressiforme*
C. rangiformis *Peltigera rufescens*

Die Bodenschicht innerhalb des cladonietosum und pleurozietosum durchbricht dagegen den *Camptothecion*-Rahmen. Es fehlt hier *Camptothecium*, wegen *Hylocomium splendens* und *Pleurozium schreberi* (vgl. Pleurozion, bei v. Krusenstjerna 1945, S. 112), *Cladonia arbuscula*, *Dicranum scoparium*, *Ptilidium ciliare* und andere azidophile Arten charakteristisch sind.

Fig. 25. *Fragaria viridis* — eine Saumart in Mitteleuropa — fühlt sich im nördlichen Bohuslän in *Fragario-Helictotrichetum* wohl. Hier zusammen mit u. a. *Cetraria islandica*, *Anthyllis vulneraria*, *Galium verum* und *Sedum acre*. — 34 Trossö c, Tanum s:n — 15.7.1964.

Soziologischer Vergleich

Mit Frag-Hel verwandte Gesellschaften kommen auch in anderen Gebieten Süd- und Mittelschwedens vor (siehe Albertson 1946, 1950, Almquist 1929, Andersson 1944, 1950 a, Andersson & Waldheim 1946, Braun-Blanquet 1963, Du Rietz 1925 a, Fridén 1965, v. Krusenstjerna 1945, Steen 1954, Sterner 1922, 1926, Tüxen 1951, Waldheim 1947), sowie auch in Dänemark (Böcher 1945, Böcher, Christensen & Skytte Christiansen 1946), in Südfinland (Jalas 1950) und in Südnorwegen (Sunding 1963). Wegen der dominierenden Rolle, die gewöhnlich *Helictotrichon pratense* spielt, wurden diese Gesellschaften oft als *Avenetum pratense* (oder *Helictotrichetum pratense*, siehe Du Rietz in Sjögren 1954, S. 102) bezeichnet. Es ist jedoch fraglich, ob alle diese Gesellschaften wirklich derselben Assoziation zugehören (vgl. Steen 1954, S. 54). Sogar ihre Zugehörigkeit zu demselben Verband oder derselben noch höheren soziologischen Einheit kann bezweifelt werden.

Braun-Blanquet 1963 unterstrich den floristisch komplexen Charakter der *Avenetum*-Gesellschaften in Skandinavien und ordnete *Avenetum alvarens* (Albertson 1950) einem neugeschaffenen Verband, dem *Helianthemo-Globularion*, innerhalb der von östlich kontinentalen Arten geprägten Ordnung *Festucetalia vallesiaceae*, zu (früher *Festucion vallesiaceae*, siehe Braun-Blanquet 1936, Klika 1939). Schon Albertson konstatierte (1946 S. 37, vgl. 1950, S. 281, 304), dass „auf Öland und Gotland verschiedene ausgeprägt kontinentale Arten vorkommen, die für

Festucion vallesiacae charakteristisch sind ...“; aber er wollte dennoch „unsere Kalktrockenwiesen (inklusive der Alvarsteppe sensu Witte 1906) nur als eine nördliche Fazies des Bromion-Verbandes ansehen“. Hinsichtlich „der schonischen Bromion-Vegetation“ vertrat Waldheim 1947 (S. 45) eine ähnliche Auffassung.

Mehrere der oben aufgeführten Verfasser vertreten wie Braun-Blanquet 1963 die Ansicht, dass die Avenetum-Gesellschaften des schwedischen Festlands in der Hauptsache der Ordnung Brometalia erecti zugeordnet werden müssen, die im Gegensatz zu Festucetalia vallesiacae südwestliche Gesamtverbreitung aufweist und vor allem durch südliche, kontinentale oder teilweise submediterrane Arten geprägt ist (Braun-Blanquet 1936, Braun-Blanquet & Moor 1938). Kennarten der Avenetum-Gesellschaften, die auch Verband (Mesobromion), Ordnung und Klasse charakterisieren, sind z. B. bei Albertson 1946, S. 38, 40, Andersson 1950 a, S. 163 ff. und Tüxen 1951, S. 156 angeführt; vgl. für Mitteleuropa Braun-Blanquet & Moor 1938, Braun-Blanquet 1949, Oberdorfer 1957, Tüxen 1937. Mehrere der von Albertson, Andersson und Tüxen angeführten Arten können jedoch m. E. nach der Bildung der neuen Klassen Sedo-Scleranthetea und Trifolio-Geranietea (siehe S. 54) nicht als Kennarten der Festuco-Brometea (in eingeschränktem Sinne) aufrechterhalten werden, wenn sie auch weiterhin die Trockenrasengesellschaften gegenüber anderen Pflanzengesellschaften kennzeichnen. „Trockenrasenarten“ in Tab. 20 bestehen aus derartigen ehemaligen Kennarten. Unter diesen ist auch *Camptothecium lutescens* aufgeführt, dessen Verbreitung, mit der des Wiesenhafers kombiniert, nach Albertson 1946 (S. 38, vgl. v. Krusenstjerna 1945, S. 120 u. Sterner 1922, S. 313) ein ungefähres Bild des Bromion-Areals in Schweden vermittelt.

Die Kennarten des Verbandes, der Ordnung und Klasse sind in Bohuslän nur wenige. Die meisten sind in der Tab. 20 angeführt. Ausserdem sind zu nennen:

Astragalus danicus (sehr selten)
Centaurea scabiosa
Cirsium acaule
Plantago media
Potentilla Tabernaemontani

Mehrere dieser Kennarten spielen allerdings eine hervortretende Rolle in der Vegetation.

Trotz dieser Artenarmut dürfte es berechtigt erscheinen, Avenetum auf Österplana hed in Västergötland (Albertson 1946) und Frag-Hel als zwei geographische Rassen derselben Assoziation zu bezeichnen. Das „Avenetum“ auf Öland und in südöstlichen Tei-

len Schonens dagegen dürfte kaum Brometalia zugeordnet werden (siehe oben). In Schonen und anderen Teilen Südschwedens kommen jedoch wahrscheinlich eine oder mehrere andere Brometalia-Assoziationen (Mesobromion) vor.

Auch in Västergötland und Uppland sind die Helictotrichetum-Gesellschaften ziemlich arm an Brometalia- und Mesobromion-Kennarten, und Steen behauptete 1954 (S. 54), dass das Avenetum in Uppland als „ein verkümmerter nordischer Ausläufer des mitteleuropäischen Bromion erecti, vor allem ihrer Assoziation Mesobrometum ...“ angesehen werden müsse. Albertson (1946, S. 37) und Andersson (1944, S. 451) schlugen die Bildung eines nordischen Verbandes innerhalb von Brometalia, nämlich „Avenion pratense“, vor (vgl. Kielland-Lund 1965 a, S. 24), einerseits wegen des Nichtvorkommens von indigenem *Bromus erectus* im Norden und andererseits „auf Grund der nördlichen Arten, besonders in der Moos- und Flechtenflora der Alvarvegetation“ (Albertson). Ich sehe mich allerdings nicht veranlasst, diesem Vorschlag zu folgen; denn abgesehen von der Tatsache, dass Avenetum und andere Gesellschaften auf Öland wahrscheinlich nicht zu Brometalia geführt werden dürfen (siehe oben), ist vor allem zu betonen, dass sich das nördliche Element in Frag-Hel und Alch-Fest in Bohuslän nur auf *Potentilla crantzii* und *Rhytidium* beschränkt. Erstere Art kommt auch in Gebirgsgegenden Mitteleuropas vor, und letztere ist vielerorts in Süd- und Mitteleuropa ein treuer Begleiter von Festuco-Brometea. Weiter schliesst das Fehlen von *Bromus erectus* auch ein Vorkommen von Brometalia oder Mesobromion keineswegs aus (vgl. v. Krusenstjerna 1945, S. 120). Die Namen der Gesellschaften haben doch nur symbolischen Charakter.

Innerhalb von Brometalia unterscheidet man nunmehr die Verbände Bromion und Mesobromion (vgl. Oberdorfer 1949). Dass Frag-Hel zum Mesobromion gezählt werden muss, geht nicht nur aus dem Vorkommen der wenigen Kennarten des Verbandes hervor, sondern ergibt sich auch aus folgenden Trennarten gegen Bromion (vgl. z. B. Oberdorfer 1957, S. 282):

<i>Briza media</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Medicago lupulina</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Knautia arvensis</i>	<i>Trifolium pratense</i>

Untereinheiten

Frag-Hel besteht aus fünf Subassoziationen, die zwei Subassoziationsgruppen zugeordnet werden können. Die eine Gruppe umfasst dabei *cladonietosum arbusculae*, *typicum* (typische Subassoziation) und ca-

Fig. 26. Die Wiesenhaferbüschel erscheinen oft wie regelmässig angepflanzt. — 34 Trossö a, Tanum s:n. — 14.7.1964.

ricetosum flaccae und die andere centaureetosum scabiosae und pleurozietosum schreberi. Die zur ersten Gruppe gehörigen Gesellschaften sind durch eine relativ spärliche, grösstenteils niederwüchsige (und im Sommer teilweise abgeweidete) Feldschicht gekennzeichnet, weshalb die artenreiche Bodenschicht stellenweise deutlich zu sehen ist. Diese Gesellschaften sind grossenteils durch Schafebeweidung bedingt. Die zur anderen Gruppe gehörigen beiden Gesellschaften dagegen sind durch eine dichte Feldschicht von hochwüchsigen Arten gekennzeichnet. Die Gesellschaften besiedeln Plätze, die teilweise oder periodisch als Mähwiesen oder Pferde- und Kuhweiden benutzt werden oder wurden, z. T. aber schon Stadien einer im Gange befindlichen Verwachsung sind. Cladonietosum und typicum wachsen auf sehr trockenen, caricetosum auf ziemlich feuchten Böden.

Die Subassoziationen und ihre Varianten sind im allgemeinen leicht von einander zu unterscheiden. *Typicum* hat keine eigenen Trennarten gegen alle übrigen Subassoziationen, jedoch unterscheidet es sich von dem oft angrenzenden cladonietosum markant durch das Vorkommen von *Camptothecium*. Der Boden ist schalenhaltig, oft bis an die Oberfläche, und seine Reaktion ist neutral oder alkalisch (vgl. Fig. 16).

Typicum zeigt eine stark variierende Physiognomie. Zwar können mehrere Arten dominieren, aber die Physiognomie wird in hohem Grade durch die hochwüchsigen Büschel des Wiesenhafers (Fig. 26) bestimmt, die mit den übrigen, meistens niedrigen Arten abwechseln. Die Wiesenhaferbüschel sehen oft wie regelmässig angepflanzt aus. Im Frühsommer be-

kommt die Vegetation Farbe durch die Blüten von *Potentilla crantzii*, *Ranunculus bulbosus*, *Plantago media* und *Taraxacum*-Arten. Ihre volle Ausbildung erreicht die Gesellschaft im Hochsommer, gegen Ende Juni, wenn die meisten Kräuter blühen, die Graminiden schon reifen, aber die Feldschicht immer noch grün ist. Die Bodenschicht ist dann kaum zu sehen. Kurze Zeit später vertrocknet allerdings die Feldschicht, die Grasährchen fallen ab, die verblühten Pflanzen vergilben oder werden grau, und von *Anthyllis* z. B. sind bald nur noch die charakteristisch gewundenen, abgeblühten Stengelteile übrig. Dann wird auch die Bodenschicht wieder sichtbar.

Typicum besteht aus zwei Varianten, die auch im Gelände deutlich von einander unterschieden sind. Die Trennarten der *Plantago media*-Variante sind Mesophyten, die der Vegetation dieser Variante ein frischeres Grün als der typischen Variante geben. Die erste Variante ist am besten auf etwas abschüssigen Böden entwickelt. Hier fühlen sich *Abietinella* und *Camptothecium* besonders wohl und wachsen in groben und üppigen Exemplaren. In beiden Varianten kommen Entwicklungstypen (Subvarianten) mit besonders vielen niederwüchsigen Feldschichtarten und einer artenreichen Bodenschicht vor. Kennarten der Sedo-Scleranthetea können auch vorkommen (Fig. 16, 25). Die Entwicklungstypen leiten zum Gal-Tort, Ditr-Sed oder Sedo-Tort über und konnten in gewissen Fällen durch Vergleiche während mehrerer Jahre aus diesen Assoziationen abgeleitet werden, d. h. *Arenaria serpyllifolia*, *Satureja acinos*, *Sedum acre* und ähnliche Arten im *typicum* könnten auch als Relikte jener Assoziationen

aufgefasst werden. Sie wachsen jedoch gelegentlich auch auf kleineren nackten Bodenstellen.

Bei intensiver Schafbeweidung treten besondere Varianten auf. So kommen auf Böden, die durch starke Beweidung und Tritteinwirkung beschädigt sind, Mischgesellschaften mit Einsprengeln von Gal-Tort vor (vgl. oben). Bei übermässiger Düngung treten andere, für typicum fremde Arten, wie z. B. *Trifolium repens*, *Cerastium holosteoides*, *Alchemilla glaucescens*, auf und wieder andere Arten nehmen mengenmässig zu, wie z. B. *Achillea millefolium* und *Poa pratensis*. Dieser Mischtypus ist allerdings gewöhnlicher innerhalb des caricetosum.

Als Nachbargesellschaften zum typicum sind neben Sedo-Scleranthetea-Assoziationen auch die Subassoziationen cladonietosum und caricetosum innerhalb des Frag-Hel zu bezeichnen. Den Kontakt zur ersteren vermittelt immer die typische Variante, während der Kontakt zu letzterer durch *Plantago media*-Variante vermittelt wird.

Typicum kommt im gesamten Schärenggebiet des nördlichen Bohuslän vor, tritt aber am häufigsten und am besten ausgebildet in Tanum s:n auf. Auf Trossö, Kalvö, Lindö und weiteren Inseln im Schärenggebiet von Havstenssund sowie auf Otterön findet man die schönsten Wiesen.

Anders als beim typicum ist der Untergrund für *cladonietosum arbusculae* wenigstens oberflächlich entkalkt. Cladonietosum lässt sich auch am besten an der Zusammensetzung der Bodenschicht, die saure Reaktion in der Bodenoberfläche anzeigt, feststellen. *Abietinella*, *Camptothecium* und *Thuidium philibertii* fehlen; anstelle sind die Strauchflechten zahlreicher, und die Bodenschicht wird von *Cladonia arbuscula* und *Hypnum cupressiforme* dominiert. Von weitem sind Flecken von weissen und grauen Flechten sichtbar. Neben den in der Tab. 20 angeführten Trennarten sind auch noch *Cetraria crispa* und *Cladonia pyxidata* + *chlorophaea* coll. zu nennen. Die Feldschicht weist mehrere Arten, die sonst in der Assoziation mehr oder weniger gewöhnlich auftreten, nicht auf. Es dominieren aber im grossen und ganzen dieselben Arten wie in der typischen Subassoziation. So spielt der Wiesenhafer auch hier physiognomisch eine grosse Rolle, tritt aber wie auch die übrigen Feldschichtarten oft spärlicher auf, was die Bodenschicht mehr hervortreten lässt.

Es lassen sich zwei Varianten feststellen. Die *Caluna-Hylocomium*-Variante steht oft in direktem Kontakt mit dem pleurozietosum, während die *Sedum acre*-Variante an das typicum, Gal-Fest oder Gal-Tort angrenzt. Die Vegetation der ersteren Variante ist buschiger und z. T. hochwüchsiger als die zwischen den Wiesenhaferbüscheln meist aus niedri-

gen Pflanzen bestehende Vegetation der anderen Variante. Die jahreszeitlichen Aspekte für das cladonietosum stimmen im grossen und ganzen mit denen des typicum überein. Zahlreiche Feldschichtarten leiden aber an verminderter Vitalität, weshalb die Aspektveränderungen nicht so markant erscheinen. *Filipendula vulgaris* blüht z. B. mehr sporadisch, *Fragaria viridis* ist oft verkümmert und selten dominant, *Linum catharticum* ist sehr klein und kommt nur vereinzelt vor.

Cladonietosum ist weniger allgemein als das typicum. Die Subassoziation fehlt im grossen und ganzen in Svenneby s:n und Kville s:n, und die Segmente sind mit Ausnahme der von Otterön und der Gegend von Havstenssund klein.

Caricetosum flaccae, und hier vor allem die *Ctenidium molluscum* aufweisende Variante, schliesst sich floristisch an Feuchtwiesen an. Die Segmente mit *Alchemilla glaucescens*, *Fragaria vesca*, *Festuca pratensis* und *Taraxacum* ssp. (*Vulgaria*) sind dann oft schwer von Alch-Fest zu unterscheiden, wenn Kennarten für Frag-Hel spärlich auftreten oder fehlen. Die Subassoziation an sich ist allerdings leicht von den übrigen beiden zu unterscheiden. Als Trennarten können *Plantago maritima* und *Thuidium philibertii* sowie für die *Ctenidium molluscum*-Variante auch *Geum rivale* herangezogen werden. Flechten sind sehr selten.

Die Dominanz einer einzigen Art ist im caricetosum ungewöhnlich. Manchmal dominieren jedoch *Plantago media* oder *Linum catharticum*. Dominiert letztere Art ein Frag-Hel-Segment, dann ist die Subassoziation fast immer ein caricetosum. Die Bodenschicht dominieren *Camptothecium*, *Ctenidium* oder *Thuidium philibertii*.

Caricetosum wurde auf St. Hermanö (Gullholmen), in Askum s:n, Tossene s:n, Bottna s:n, Svenneby s:n, Tanum s:n, Tjärnö s:n und Skee s:n getroffen. Diese Subassoziation wächst in feuchteren Milieu, d. h. auf Boden mit höherer Wasserkapazität oder höherem Grundwasserniveau, als die übrigen Subassoziationen. Sie kann tiefliegend im Anschluss an Feuchtwiesen, Flachmoore oder Strandwiesen sowie nord- oder ostexponiert an Hängen (mit beweglichem Grundwasser) vorkommen. Manchmal ist der Boden relativ reich an feinkörnigem Material (siehe Tab. 5).

Bei intensiver Beweidung und nachfolgender Überdüngung treten besondere Varianten auf. Vor allem an nord- und ostexponierten Hängen findet sich ein Typus mit stark verkümmerter Feldschicht und mit Moosen wie

Ditrichum flexicaule *Fissidens adianthoides*
Encalypta streptocarpa *Tortella tortuosa*

Fig. 27. *Fragario-Helictotrichetum centaureetosum*. — 31 Amundholmen c, Tanum s:n. — 3.8.1965.

sowie gelegentlich auch *Climacium dendroides*. Die Bodenschicht zeigt zweifelsohne Verbindung zu *Encalyption* und natürlich auch zu *Myurella*-Varianten des Sedo-Tort.

Centaureetosum und *pleurozietosum* kommen auf Mähwiesen oder auf extensiv bzw. nur kurz in Gebrauch stehenden Pferde- und Kuhweiden sowie im Schärengebiet auf verschiedenen unbestellten Geländen, wie Hängen in Strandnähe und ehemaligen Kulturböden vor (Fig. 27). In den letzteren Fällen lassen sie sich oft als Stadien einer Verwachsung — etappenweise bis hin zum Endstadium, Gebüsch oder Wald — kennzeichnen. Die Vegetation erreicht sehr schnell — oft schon nach ein paar Jahren — ein vorläufiges Gleichgewichtsstadium, das durch seine besonderen Arten charakterisiert wird. Zu diesen Arten gehört *Geranium sanguineum*, die sich am schnellsten auf verlassenen Gelände einstellt und dabei in niedrigen, polsterähnlichen oder prostraten „Küstenrassen“ (vgl. S. 27) auftritt. *G. sanguineum* wächst also nicht nur in Säumen, sondern auch selbständig zusammen mit anderen niederwüchsigen Pflanzen auf Wiesen und Hängen (vgl. Sterner 1926, S. 134, 136, u. siehe oben S. 58). Auf verlassenen Äckern treten gewöhnlich Grasarten wie *Arrhenatherum elatius* und *Poa angustifolia* und auf ungenutzten Mähwiesen *Centaurea scabiosa* in Massen auf.

Die als *centaureetosum* und *pleurozietosum* gekennzeichneten Verwachsungsstadien bewahren während relativ vieler Jahre im grossen und ganzen eine gleichartige Artenzusammensetzung und Physiognomie. Aus diesem Grunde habe ich sie auch unter-

sucht und nicht zuletzt auch deshalb, weil die *centaureetosum*-Stadien gegenwärtig einen gewöhnlichen und farbenreichen Bestandteil der Vegetation im Schärengebiet ausmachen. Ähnliche Gesellschaften wurden im übrigen auch in anderen Gebieten Süd- und Mittelschwedens festgestellt, z. B. in Schonen (vgl. Andersson 1950 a, S. 165) und in Uppland (Almqvist 1929, S. 217), und in Västergötland findet man sie häufig auf gewissen Hügeln, u. a. auf den sog. *Stipa*-Hügeln (vgl. Sernander 1908, Albertson 1941 a, Fridén 1948, 1959, 1965).

Beide Subassoziationen werden durch zahlreiche hochwüchsige und weidescheue Arten geprägt, von denen mehrere in Saum-Gesellschaften, besonders im Agr-Ger gewöhnlich sind. Folgende Arten sind z. B. zu nennen

Primula veris
Ranunculus polyanthemus
Silene nutans
Geranium sanguineum
Knautia arvensis
Poa pratensis ssp. *angustifolia*

Diese und andere für *centaureetosum* und *pleurozietosum* gemeinsame Arten kommen nicht nennenswert in den übrigen Subassoziationen des Frag-Hel vor. *Centaureetosum* und *pleurozietosum* können dann vielleicht als Varianten derselben Subassoziation aufgefasst werden. Sie haben allerdings je für sich auch eigenen Trennarten. Zwischen *centaureetosum* und *pleurozietosum* sind auch *Camptothecium*, *Medicago lupulina*, *Plantago media* u. a. m. Trennarten.

Die Feldschicht ist vor einer Beweidung und Mahd

Fig. 28. Bodenprofil in schalendurchsetztem Sand unter *Fragario-Helictotrichetum typicum*. Der Boden ist leider durch anhaltenden Regen „verfärbt“. Die Grenze zwischen Dunkel und Hell ist demnach keine „normale“ Schichtengrenze, sondern das vom Regen erreichte Niveau. Länge des Erdbohrers ca. 80 cm. — 34 Trossö b, Tanum s:n. — 27.7.1965.

sehr dicht, vor allem in den kräuterreichen Typen. Stellenweise ist aber in der Regel auch eine Bodenschicht zu finden, die hauptsächlich aus pleurokarpen Moosen besteht. Gewöhnlich dominiert hier *Camptothecium*.

Zwei Varianten konnten innerhalb des centaureetosum unterschieden werden. Die Trennarten der *Sieglingia*-Variante haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in *Nardo-Callunetea*-Gesellschaften. Diese Variante steht dem pleurozietosum am nächsten und kommt auch in Kontakt mit ihm vor. Beide Varianten grenzen oft an Säume, Gebüsch und Wälder an.

Pleurozietosum unterscheidet sich in der Bodenschicht markant vom centaureetosum (siehe Tab. 20). Die Trennarten, sowie weitere Arten der Subassoziation, zeigen in der Regel kalkarmen Boden mit saurer Reaktion an. Dies konnte auch durch Bodenuntersuchungen bestätigt werden (siehe unten). Die Feldschicht dominieren Graminiden mit der Trennart *Deschampsia flexuosa*.

Centaureetosum ist gewöhnlich und kommt in grossen Segmenten vor, pleurozietosum dagegen ist selten und tritt meist in kleinen Segmenten auf. Beide Subassoziationen finden sich vor allem im nördlichen Schärengbiet; centaureetosum kommt

ausserdem auch an mehreren Stellen im südlichen und mittleren Bohuslän vor, z. B. auf St. Hermanö (Gullholmen) und auf Schalenbänken in der Gegend von Uddevalla.

Soziologische Struktur

Die Feldschicht deckt im allgemeinen 80–100 % der Segmentoberfläche; im typicum und cladonietosum kann die Deckung jedoch auf 60 bzw. 40 % reduziert sein. Der Deckungsgrad der Bodenschicht dagegen variiert stark. In der Mehrzahl der Segmente beträgt er weniger als 50 %, kann aber im cladonietosum 80 bis 90 % erreichen.

Nach einigen auf Trossö und Amundholmen (Tanum) vorgenommenen Untersuchungen beträgt der Minimalraum im typicum und cladonietosum 4 bis 5 m², im centaureetosum 7 bis 8 m². Mit aller Wahrscheinlichkeit beträgt der Minimalraum im caricetosum ebenfalls 4 m² und im pleurozietosum 7 bis 8 m². Die Subassoziationen in Tab. 20 mussten jedoch z. T. durch Aufnahmen in Flächen, die die berechneten Minimalräume untersteigen, repräsentiert werden.

Standortsverhältnisse

Frag-Hel kommt oft in Strandnähe vor. Die schönsten und typischsten Segmente finden sich im allgemeinen an windgeschützten Buchten und Stränden, d. h. vor allem auf den S-, SO-, O- und NO-Seiten der Inseln, Halbinseln und Berge (Fig. 15), auf Landzungen zwischen zwei ehemaliger Inseln, in Talsohlen und Talpässen. Gerade an diesen Stellen liegen auch die mächtigsten, primär schalenreichsten Ablagerungen. Typicum, cladonietosum und centaureetosum kann man unmittelbar oberhalb von Pot-Elym oder Gal-Tort, caricetosum oberhalb von Strandwiesen antreffen. In einiger Entfernung von der Küste findet man besonders centaureetosum und pleurozietosum.

An steilen Hängen besteht die Vegetation oft aus Frag-Hel in fragmentarischen Segmenten im Mosaik mit nackten Bodenstellen oder Flecken mit Ditr-Sed und Aren-Sed. Eine derartige Mosaikvegetation kommt auch auf horizontal gelegenen Gelände vor, teils auf Grund der Einwirkung von verschiedenen Tieren (Fuchs, Haase, Wühlmäuse, Ameisen — vgl. unten), teils auf Grund von Einwirkung des Menschen (Sandablagerungen ergaben begehrtes Baumaterial).

Die Bodenarten unter Frag-Hel bestehen hauptsächlich aus marinem, schalendurchsetztem Sand, wobei die Sandfraktion (2–0,2 mm) einen sehr grossen, Staub (<0,06 mm) einen kleinen und davon

Ton ($< 0,002$ mm) einen sehr unbedeutenden Teil ausmachen (vgl. Tab. 5). Im typicum, cladonietosum und pleurozietosum besteht der Boden zu 80–95 % aus Sand und nur zu höchstens 5–6 % aus Staub. Im centaureetosum und caricetosum dagegen wechseln die Werte. Centaureetosum-Segmente in strandnahen Gegenden sind z. B. durch niedrigen, Segmente auf ehemaligen Kulturböden jedoch durch relativ hohen Staubgehalt gekennzeichnet.

Die Böden bestehen vermutlich hauptsächlich aus Pararendzinen (siehe S. 49), aber einige cladonietosum- und pleurozietosum-Segmente weisen Anzeichen einer Podsolierung auf. Im typicum, caricetosum und centaureetosum besteht der Boden (vgl. Tab. 4 und Fig. 28) aus einem meist dünnen und lockeren Streulager, darunter einem 10–35 cm tiefen Humushorizont (selten tiefer) auf einem beinahe humusfreien, meist schalenreichen Mineralboden. Der Oberteil des Humushorizonts (4–12 cm) ist humusreich und bildet öfter mehr oder weniger krümeligen und mullartigen, aber immer sandigen Moder, im centaureetosum und caricetosum manchmal Mull. Mull oder Moder gehen allmählich ohne deutliche Grenze in humushaltigen Mineralboden in Einzelkornstruktur über, mit tiefenmässig abnehmendem Humusgehalt. Ebenso unmerklich geht der untere Teil des Humushorizonts in die humusfreie Schalenschicht über. Schalen kommen auch oben im Humushorizont und in den meisten Fällen auch an oder nahe an der Bodenoberfläche vor, und die Bodenreaktion ist in den drei genannten Subassoziationen immer neutral oder schwach alkalisch, auch an der Bodenoberfläche (vgl. auch Fig. 16). Die typische Var. des typicum und die *Sieglingia*-Var. dagegen wachsen manchmal auch auf oberflächlich schalenfreiem Boden. Jedoch liegt die Schalengrenze in ersterer Variante nie unter 5–6 cm, in der letzteren allerdings manchmal bis zu 20–22 cm tief.

Morphologisch stimmen die Bodenprofile im cladonietosum und pleurozietosum im grossen und ganzen mit den oben beschriebenen überein. Im pleurozietosum kann allerdings die Streuschicht manchmal ziemlich dicht sein und im unteren Teil mit Humus und vermoderten Pflanzenteilen vermischt zu einer mor- oder rohhumusartigen Vermoderschicht werden, die in der Regel sandig ist. Im Humushorizont (15–50 cm dick) findet man Anzeichen einer Bleichzone, einen deutlich grauen Streifen mit weissen Quarzkörnern und mit saurer Reaktion ($\text{pH} < 6$), saurer als in irgendeinem anderen Teil des Profils. Darunter, oder im unteren Teil des Humushorizonts, zeigt sich in einigen Profilen ein rostfarbener Horizont, eine Anreicherungszone, die manchmal von horizontalen oder vertikalen, dunkel-

Fig. 29. Ameisenhaufen im Aufbau im Schalensand unter *Fragario-Helictotrichetum typicum*. — 34 Trossö a, Tanum s: n. — 13.8.1959.

braunen Streifen, u. a. um die Wurzeln von z. B. *Helictotrichon pratense*, gekreuzt wird.

Cladonietosum und pleurozietosum wachsen immer auf oberflächlich schalenfreiem Boden mit saurer Reaktion (pH in der Regel ≤ 6). Die Tiefe der Schalengrenze variiert zwischen 7 und 35 cm im cladonietosum, zwischen 14 und 40 cm im pleurozietosum. Von der Bodenoberfläche bis hinunter zum Schalensandhorizont verändert sich die Reaktion entweder kontinuierlich von sauer bis alkalisch oder von sauer über noch etwas saurer (in einer Bleichzone) bis alkalisch im Schalensandhorizont.

Im Humushorizont kommen, vor allem in den oberen Teilen, und das in sämtlichen Subassoziationen, zahlreiche Kleintiere (siehe S. 49) sowie im centaureetosum und caricetosum Würmer vor, jedoch kein *Lumbricus terrestris*. Die grösste Einwirkung von Kleintieren auf dem Boden sind die Ameisenhaufen aus Schalensand (siehe Fig. 29). Durch die Aktivität der Bodentiere können Schalen aus tieferen Bodenschichten an die Oberfläche gebracht werden, wodurch u. a. die Bodenreaktion beeinflusst wird.

Die spezifische Leitfähigkeit variiert innerhalb der Subassoziationen an der Bodenoberfläche recht bedeutend (vgl. Tab. 4), hält sich im allgemeinen aber über 100. Mit zunehmender Bodentiefe sinken die Werte erheblich und sind trotz des Kalkgehalts im Schalensandhorizont nur mässig hoch. Dies zeigt niedrigen Elektrolytgehalt im Boden an, wie ja auch die Werte von leicht- und salzsäurelöslichem K und

P niedrig sind. Die grösseren Elektrolytmengen an der Bodenoberfläche müssen im wesentlichen auf höherem Humuskolloidgehalt beruhen (vgl. z. B. Stålfelt 1960, S. 132, 188, 192). Die im Schärengebiet relativ grosse Salzzufuhr mit dem Niederschlag (vgl. Eriksson 1960, Mattson mit and. 1944, Witting 1948) sowie mit Salzsprühen bei starken Winden vom Meer her bereichert zwar den Boden mit Kationen, aber diese Wirkung wird bedeutsam nur wenn festhaltende Kolloide vorhanden sind.

Lebensformen

Die Lebensformen- und Hydrotypenspektren (Tab. 6 und 7) geben den Sommeraspekt der Assoziation wieder. Dieser unterscheidet sich hinsichtlich Artenzahl und Frequenz nicht wesentlich von den Aspekten zu anderen Zeiten während der Vegetationsperiode. Die Zahl der Ephemerer in der Assoziation ist ja gering und ihre quantitative Rolle ziemlich unbedeutend. Auch im Hochsommer findet man im allgemeinen die Ephemerer wieder. Häufig sind nur *Euphrasia*-Arten, *Ranunculus bulbosus*, *Taraxacum* spp. (*Erythrosperma* und *Obliqua*) sowie *Anthyllis*, die man hier auch zu den Ephemerer rechnen kann.

Das Lebensformenspektrum ist durch die Dominanz der Hemikryptophyten und Deckenmoose gekennzeichnet. Im grossen und ganzen dasselbe Spektrum ist auch für Alch-Fest und Agr-Ger charakteristisch — im Gegensatz zu den übrigen Trockenrasengesellschaften.

Die Zahl der Mesophyten ist in der Assoziation gross ($\frac{3}{4}$ aller Gefässpflanzen in der Tab. 20 exklus. Ergänzungen), ebenso ihr Gruppenanteil, aber ihre Gruppendeckung liegt nur unbedeutend über der der Xero- und Hemixerophyten, unter denen man auch die in der Assoziation bezeichnendsten Dominanten findet, wie z. B. *Festuca ovina*, *Filipendula vulgaris* und *Helictotrichon pratense*. Auch die meisten Moose und sämtliche Flechten sind als trockenheitsresistent zu bezeichnen. Nach Iversen 1936 (S. 117) würde also das hier als Trockenwiese bezeichnete Frag-Hel an der Grenze zwischen Wiese und Grasheide stehen (vgl. Sterner 1926, S. 65–66). Ein Vergleich zwischen den Hydrotypenspektren der einzelnen Subassoziationen ergibt auch, dass centaureetosum und pleurozietosum überwiegend aus Mesophyten bestehen und daher nach Iversen als Wiesen bezeichnet werden können, während cladonietosum, das von Xero- und Hemixerophyten beherrscht ist und im Gegensatz zu sämtlichen übrigen Subassoziationen viele Flechten aufweist, als Grasheide betrachtet werden kann. Typicum und caricetosum sind Grenzfälle, wobei im typicum die typische Variante

als Heide und die *Plantago media*-Var. als Wiese angesehen werden können. Es zeigt dies eigentlich, dass unter den Trockenwiesen solch eine Distinktion einen begrenzten Wert hat.

Sukzession

Frag-Hel ist teilweise von Kultureinwirkung, wie z. B. Brennen, Beweidung und Mahd, abhängig, die die Vegetation ziemlich baum- und strauchfrei hält. Die Beweidung geschieht dabei vor allem durch Schafe. Das Aussehen der Assoziation ist auch in gewisser Masse von Schafbeweidung abhängig (vgl. Tüxens 1937, S. 71 Beschreibung von der subatlantischen Var. in *Mesobrometum erecti*). Die Schafe meiden u. a. *Helictotrichon pratense*, die anstelle von Kühen gefressen wird.

Die sich bis heute fortsetzende Stilllegung von Ackerbau und Weidewirtschaft — vor allem die Schafzucht wurde in bedeutendem Masse eingeschränkt (siehe S. 18) — hat entscheidende Rückwirkungen auf die Vegetation, u. a. im Frag-Hel. Die Areale von cladonietosum, typicum und caricetosum haben allein während der letzten 10 Jahre sichtlich abgenommen, während dagegen centaureetosum zugenommen hat.

Auf Grund der andauernden Auslaugung des Schalenkalks in den oberen Teilen des Bodens können bei fortdauernder Kultureinwirkung typicum in cladonietosum, cladonietosum in eine Nardo-Callunetea-Gesellschaft und centaureetosum in pleurozietosum übergehen. Fällt jene Einwirkung weg, so dürften typicum und caricetosum in erster Linie in centaureetosum, oder in Agr-Ger oder eine Mischform dieser Gesellschaften übergehen, die gewöhnlich in der Nachbarschaft von Frag-Hel vorkommen. Je nach der Lage wird der Verwachstumsstadium schliesslich in *Prunetum*-Gebüsch (S. 93) oder Eichenwald, teilweise in Form von Kratten (siehe S. 19), übergehen.

Cladonietosum und pleurozietosum grenzen im allgemeinen an Felsboden, *Calluna*-Heide oder Kiefernwald an. Letzterer gewinnt gegenwärtig im Schärengebiet immer mehr an Boden und dürfte die besten Aussichten haben, die cladonietosum- und pleurozietosum-Bestände zu erobern, wenn Beweidung und anderweitige Einwirkung aufgehört haben. Auch Kratte oder Wälder aus Eichen oder Birken werden vermutlich an manchen Stellen jene Subassoziationen ersetzen.

ALCHEMILLO-FESTUCETUM

Alchemillo-Festucetum (Alch-Fest), das in Hallberg & Ivarsson 1965 *Alchemilla glaucescens*-*Anthyllis*

Fig. 30. Die Schalenbänke im Küsten- und Inlandsbereich liegen oft in hügeligem Gelände, wie hier 146 Nösund a in Tegneby s:n. Diese Schalenbank bedeckt die Hänge eines tiefen Spaltentals mit Niveauunterschieden bis zu 30 m. Zwischen den Büschen ist der Boden stellenweise von *Alchemillo-Festucetum* bedeckt, stellenweise durch Schalenkiesentnahme und Viehtritt entblösst, so dass der weisse Schalenboden sichtbar wird. — 26.7.1958. — Siehe auch Hallberg & Ivarsson 1965.

vulneraria-Assoziation bezeichnet wurde, hat kein direktes Gegenstück in früher in Schweden beschriebenen Assoziationen. Alch-Fest besteht aus mesophilen, extensiv beweideten „Ödlandsrasen“ (Klapp 1956, S. 87) und kommt praktisch auf jeder Schalenbank (Fig. 30) im Küsten- und Inlandsbereich vor; die Vorkommen im Schärengebiet dagegen sind selten. Die Assoziation ist vor allem im mittleren Bohuslän, auf Tjörn, Orust, Stångnäs und Sotenäs gewöhnlich. Auf Grund der im allgemeinen begrenzten Fläche der Schalenbänke und der höchst variierenden Kultureinwirkung finden sich allerdings stellenweise nur Fragmente der Assoziation oder Pionier-, Verwachsungs- und Übergangsphasen.

Floristische Struktur und soziologischer Vergleich

Alch-Fest hat keine „gute“ Kennart (siehe Tab. 16). *Cirsium acaule* ist zwar auf Alch-Fest beschränkt, kommt aber nur in einer der Subassoziationen vor; in anderen Teilen Schwedens ist die Art übrigens auch von den sog. Avenetum-Gesellschaften her bekannt. Im Küsten- und Inlandsbereich ist Alch-Fest allerdings leicht an solchen Arten zu erkennen, die in Bohuslän nur auf oder an schalendurchsetzten Böden vorkommen. Mit Hilfe jener Arten und weiterer, die auf neuabgetragenen Böden auftreten, wie z. B. *Fragaria vesca*, ist es übrigens leicht, Schalenbänke schon aus weiter Entfernung aufzuspüren (siehe Nilsson 1945, S. 82). Die in Alch-Fest vorkommenden schalenkiesholden, basicolen oder basiklinen Arten sind vor allem:

<i>Anemone hepatica</i>	<i>Carex caryophylla</i>
<i>Anthyllis vulneraria</i>	<i>C. flacca</i>
<i>Arabis hirsuta</i>	<i>Carlina vulgaris</i>

<i>Centaurea scabiosa</i>	<i>Primula veris</i>
<i>Cirsium acaule</i>	<i>Ranunculus bulbosus</i>
<i>Ctenidium molluscum</i>	<i>Abietinella abietina</i>
<i>Gentianella amarella</i>	<i>Camptothecium lutescens</i>
<i>G. campestris</i>	<i>Campylum chrysophyllum</i>
<i>Plantago media</i>	

Wahrscheinlich müssen auch *Alchemilla glaucescens* und *Medicago lupulina* zu dieser Gruppe gerechnet werden.

Die meisten der oben angeführten Arten finden sich auch im Frag-Hel, wo aber auch eine Reihe von anderen, mehr oder weniger schalenkiesholden Trockenrasenarten vorkommen. Alch-Fest unterscheidet sich von Frag-Hel noch anderweitig. Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in hemerophilen Gesellschaften (vgl. Steen 1954, S. 76 ff., 1958) sind zahlreicher als im Frag-Hel, wo die folgenden Arten nicht oder nur spärlich auftreten:

<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>
<i>Cynosurus cristatus</i>
<i>Equisetum arvense</i>
<i>Festuca pratensis</i>
<i>Leontodon autumnalis</i>
<i>Taraxacum</i> spp. (<i>Vulgaria</i>)
<i>Trifolium repens</i>

Zu den Trennarten (siehe Tab. 16) gegen Frag-Hel zähle ich auch die sicher schalengebundenen *Cirsium acaule* und *Alchemilla glaucescens*. Letztere Art findet sich in anderen Teilen Schwedens gewöhnlich auf kalkholden Trockenwiesen (siehe z. B. Albertson 1946).

Trotz der ziemlich zahlreichen hemerophilen Arten unterscheidet sich Alch-Fest deutlich von den

Fig. 31. Alch-Fest typische Subass. in *Trifolium repens*-Var. mit u. a. *Anthyllis vulneraria*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Plantago media* und *Primula veris*. — 130 Lavö V., Morlanda s: n. — 1.7.1965.

Wirtschaftsrasen Bohuslän. Trennarten sind nämlich nicht nur die meisten der schalenholden Arten sowie die meisten der „Trennarten gegen Intensiv-Weiden“ in der Tab. 16, sondern auch einige Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in trockenen Ödlandsrasen im allgemeinen, wie z. B. *Festuca ovina* und *Hypnum cupressiforme*. Weiter dominiert in der Bodenschicht fast immer *Camptothecium lutescens*. Da auch *Abietinella* und *Hypnum cupressiforme* gewöhnliche und reichliche Bestandteile der Bodenschicht sind, und da Flechten — wenn auch spärlich — vorkommen können, während *Cirriophylum piliferum*, *Calliergonella cuspidata*, *Drepanocladus aduncus* und *Hypnum lindbergii* im allgemeinen fehlen, muss die Bodenschicht zur Camptothecion-Federation (v. Krusenstjerna 1945) und nicht zum Squarrosion (a. A., S. 129), der auf Bohuslän Wirtschaftswiesen gewöhnlichsten Bodenschicht-Federation, gerechnet werden.

Neben der Verwandtschaft mit Frag-Hel und anderen Trockenrasengesellschaften sowie mit Bohuslän Wirtschaftswiesen weist Alch-Fest deutlich Verbindungen mit Magertriften und Heiden auf. Das beweisen

Antennaria dioeca
Polygala vulgaris
Potentilla erecta

Sieglingia decumbens
Veronica officinalis
Viola canina

und weitere Arten. Wiesen, Weiden und Heiden sind allerdings bisher in Bohuslän soziologisch noch wenig untersucht, weshalb eine soziologische Einordnung von Alch-Fest ziemlich schwer fällt. Bis auf weiteres scheinen m. E. die Gründe für die Zuordnung von Alch-Fest — wie auch von Frag-Hel — zu Mesobromion zu überwiegen. Die Arten in Tab. 16 sind also dieser Auffassung entsprechend gruppiert. Die sehr oft kalkholden Mesobromion- und Trockenrasenarten bestimmen nämlich das Bild der Gesamtvegetation. Mehrere jener Arten sind nicht nur stet, sondern auch dominant. Der Bestandteil an hemerophilen Arten ist zwar ziemlich gross, aber selten dominierend. Mehrere dieser Arten unterscheiden sich kaum von den Ubiquisten und kommen mehr oder weniger regelmässig in zahlreichen anderen Gesellschaften vor. Die Zusammensetzung der Bodenschicht ist ein weiteres Indiz für Mesobromion (siehe oben u. vgl. auch Albertson 1946, S. 38; Andersson & Waldheim 1946, S. 112). Dagegen stehen die Varianten von *Trifolium repens* innerhalb der typischen Subassoziaton und innerhalb des caricetorum flaccae zweifelsohne den Weidegesellschaften näher.

Es ist allerdings nicht ausgeschlossen, dass Alch-Fest denjenigen Wirtschaftswiesen- und Weide-Assoziationen, die in Mitteleuropa zur Ordnung Arrhe-

Fig. 32. Alchemillo-Festucetum centaureetosum scabiosae vermischt mit Agrimonia-Geraniumetum längs einer Umzäunung. Unter den Pflanzen fallen *Agrimonia eupatoria*, *Centaurea scabiosa* und *Helictotrichon pubescens* auf. — 129 Lavö Ö., Morlanda s:n. — 29.7.1958.

natheretalia gerechnet werden (siehe Tüxen 1937), angeschlossen werden könnte. Ein Lolio-Cynosuretum findet sich nämlich zweifelsohne in Bohuslän (vgl. Gillner 1960, S. 79), in das Alch-Fest vielleicht teilweise als ein plantaginetosum mediae eingeordnet werden könnte (siehe z. B. Bornkamm 1960, S. 191, Tab. V). Naheliegender wäre es jedoch (vgl. O'Sullivan 1968, S. 226), Teile von Alch-Fest als Subassoziation einer Assoziation vom Typ Luzulo-Cynosuretum (Meisel 1966) zuzuordnen. Als Trennarten gegen Lolio-Cynosuretum in Mitteleuropa werden nämlich folgende Arten bezeichnet, von denen die meisten gewöhnlich in Alch-Fest auftreten:

<i>Briza media</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Galium verum</i>	<i>Luzula campestris</i>
<i>Hieracium pilosella</i>	<i>Pimpinella saxifraga</i>
<i>Hypochaeris radicata</i>	<i>Thymus serpyllum</i>

Als Wuchsstellen von Luzulo-Cynosuretum werden weiter „sauere, stark verarmte oder von Natur aus nährstoffarme oder extensiv genutzte Böden“ angegeben, „auf denen zweiklassige Weide-Gräser vorherrschen, anspruchsvolle Trittpflanzen zurücktreten und Arten von Ödlandsrasen, vornehmlich der Borstgrasrasen, eine extensive Nutzung verraten“ (Meisel 1966, S. 206). Alch-Fest könnte innerhalb einer solchen Assoziation auf Grund seines Mesobromionbestands fixiert werden. Hierbei darf jedoch nicht übersehen werden, dass eine Reihe von für Luzulo-Cynosuretum angegebenen, mehr oder weniger spe-

zifisch hemerophile Arten, von denen zahlreiche in anderer Vegetation in Bohuslän gewöhnlich sind, im Alch-Fest fehlen, wie etwa

<i>Cardamine pratense</i>	<i>Lolium perenne</i>
<i>Carex leporina</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Poa trivialis</i>
<i>C. palustre</i>	<i>Ranunculus acris</i>
<i>C. vulgare</i>	<i>R. repens</i>
<i>Holcus lanatus</i>	<i>Trifolium dubium</i>

Untereinheiten

Alch-Fest weist drei Subassoziationen auf: typische Subassoziation, centaureetosum scabiosae und caricetosum flaccaae.

Die typische Subassoziation weist keine markanten Trennarten auf (beachte aber das Vorkommen von *Antennaria*, *Taraxacum obliquum* und *Abietinella*). Sie wächst auf sandigen (meist > 70 %) und staubarmen (ca. 5–15 %) Böden (vgl. Tab. 5). Die Exposition ist vorwiegend südlich. Am häufigsten tritt die *Trifolium repens*-Variante (Fig. 31) auf, die in der Regel ziemlich anhaltender und/bzw. intensiver Beweidung ausgesetzt ist. Ihre Trennarten sind daher für Weiden charakteristische, weidebeständige Arten, wie *Trifolium repens*, *Leontodon autumnalis* u. a. m. Die Bodenschicht besteht mit wenigen Ausnahmen aus der Camptothecion-Federation, die *Camptothecium lutescens* besonders dominiert, das nur selten von *Rhytidadelphus squarrosus* ersetzt wird. Die *Trifolium medium*-Variante, die oft an

Hängen und in Randbereichen von Weiden zwischen Sträuchern und Zwergsträuchern wächst, ist Beweidung und Sonneneinstrahlung weniger ausgesetzt. Sie ist ein Übergangstypus zu *centaureetosum*. Die Subvariante mit *Hylocomium splendens* und *Cladonia arbuscula* bildet sich im Schutz von *Juniperus* oder im Kontakt zu *Calluna*-Heide. Ihre Bodenschicht schliesst an die Pleurozion-Federation an (v. Krusenstjerna 1945, S. 112, vgl. Albertson 1946, S. 45).

Centaureetosum scabiosae bildet Mähwiesen oder sporadisch beweidete Wiesenvegetation. In letzterem Fall kann es sich um weidegeschützte Vorkommen, z. B. an steilen Hängen in der Nähe von Sträuchern, Steinblöcken, Einfriedungen, Zäunen (Fig. 32) oder Gräben, handeln. Der Boden ist sandig (50–60%) mit variierendem (meist über 20%) Staubgehalt. Die Exposition wechselt, sie kann sowohl nördlich als auch südlich sein. Trotz der verschiedenartigen Voraussetzungen ist die floristisch-soziologische Zusammensetzung dieser Subassoziation im grossen und ganzen einheitlich. Die Trennarten der *Poa pratensis*-Variante sind gewöhnlich vorkommende, hemerophile Arten, was schwachen Weidegang anzeigt. Die Trennarten der *Sieglingia*-Variante sind Heidearten, was auf Kontakt mit Heidevegetation hinweist. In beiden Varianten kommen Ausbildungstypen vor, die von *Anemone hepatica*, *Carex digitata* und von dominierenden *Hylocomium splendens* und *Rhytidadelphus triquetrus* gekennzeichnet sind. Die Bodenschicht dieser Typen leitet zu *Triquetretum* innerhalb *Eurynchion* über (v. Krusenstjerna 1945, S. 138 u. Waldheim 1944, S. 36). — Ebenso wie *centaureetosum scabiosae* im Frag-Hel leitet Alch-Fest *centaureetosum* in Agr-Ger über.

Caricetosum flacca wächst im Gegensatz zu den beiden anderen Subassoziationen auf Böden mit höherem Grundwasserniveau oder höherem Staubgehalt. Die Vorkommen sind sehr oft nordexponiert. Die Kontaktvegetation setzt sich aus Feuchtwiesen, z. B. Car fl-host, aus Flachmooren und Strandwiesen zusammen. Mehrere der Trennarten haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in Feuchtwiesenvegetation. *Cirsium acaule* ist aber in Bohuslän eine Trockenrasenart (vgl. Waldheim 1949, S. 91). Neben *Campythecium* — dominiert Teile der Subassoziation, besonders die *Trifolium repens*-Variante — tritt auch *Ctenidium molluscum* in der Bodenschicht hervor.

Die *Trifolium repens*-Variante ist stark beweidet und steht den Intensiv-Weiden nahe. Nur in dieser Alch-Fest-Variante kann *Cynosurus* gewöhnlich und reichlich vorkommen, nicht selten über einer aus *Mnium affine*, *M. undulatum*, *Hypnum lindbergii*, *Rhytidadelphus squarrosus* und *Calliergonella cuspidata* zusammengesetzten Bodenschicht, was eine nahe

Verwandschaft mit *Squarrosion* andeutet. Diese Variante ist auch auf charakteristische Weise arm an allgemeinen Trockenrasenarten, wie *Anthyllis*, *Carex caryophyllaea*, *Pimpinella saxifraga*.

Pioniergesellschaften

Auf schalendurchsetztem Boden, dessen Vegetationsdecke z. B. durch Graben nach Schalenkies, Einsturz oder Bodenfließen zerstört wurde, kolonisiert eine gesonderte Vegetation (siehe auch Breien 1932, S. 226 ff., Suneson 1968, S. 32), die je nach Bodenlage, Topographie, Bodenkörnung, Humusgehalt und Feuchtigkeitsgrad variiert. Bei frischer oder noch andauernder Schalenkiesentnahme findet man verstreute Exemplare von lichtliebenden und teilweise auch schalenholden Unkraut- und Kahlschlagarten sowie von verschiedenen Arten mit natürlichem Vorkommen im Alch-Fest. Es handelt sich z. B. auf sandigem oder kiesigem Boden um:

<i>Agropyron repens</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>
<i>Anchusa officinalis</i>	<i>Fragaria vesca</i>
<i>Anthyllis vulneraria</i>	<i>Myosotis arvensis</i>
<i>Arabis hirsuta</i>	<i>Poa compressa</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Rubus idaeus</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Solidago virgaurea</i>
<i>Centaurea scabiosa</i>	<i>Verbascum thapsus</i>
<i>Chamaenerion angustifol.</i>	<i>V. nigrum</i>
<i>Cirsium arvense</i>	

auf lehmigem Boden um:

<i>Chrysanthemum</i>	<i>Linum catharticum</i>
<i>leucanthemum</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Equisetum arvense</i>	<i>Tussilago farfara</i>
<i>Hieracium auricula</i>	

in Wäldern um:

<i>Anemone hepatica</i>	<i>Tussilago farfara</i>
<i>Fragaria vesca</i>	

Fragaria vesca sowie mehrere der oben genannten Arten sind Kennarten der Schlagfluren, die im mitteleuropäischen pflanzensoziologischen System *Epilobietea angustifolia* bilden (siehe Oberdorfer 1957, Tüxen 1950). Treten *Chrysanthemum leucanthemum*, *Fragaria* oder *Tussilago* massenhaft auf, so ist das im allgemeinen ein Zeichen für frische Schalenkiesentnahme (vgl. Breien 1932, S. 169, 172 etc., Nilsson 1945, S. 82).

Trockener, humusarmer Schalensand ist oft von Aren-Sed bewachsen. Humusreicher Sandboden, der um Sträucher und Bäume am Rande von ausgegrabenen Schalenbänken oder manchmal um grössere Gras- oder Kräuterbüschel zu finden ist, sowie leh-

miger Boden werden oft von besonderen Bodenschichtgesellschaften kolonisiert (siehe S. 73).

Die Pioniergesellschaften auf Schalensand — inklusive Aren-Sed — werden da, wo Beweidung nicht vorkommt, in der Sukzessionsfolge von Alch-Fest typicum und an Hängen eventuell von centaureetosum scabiosae ersetzt. Während eines Übergangsstadiums können z. B. *Abietinella*, *Camptothecium*, *Hypnum cupressiforme*, *Festuca ovina* und *Hieracium pilosella* coll. stark dominieren. Die Pioniergesellschaften auf lehmigem oder feuchtem Boden gehen im allgemeinen schnell in Alch-Fest caricetosum über.

Soziologische Struktur

Die extensiv beweideten Bestände und die Mähwiesen sind im Winter und Vorfrühling von einer mehrere cm dicken Schicht von verblühten Pflanzen bedeckt. Darüber erheben sich u. a. *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea* und *Plantago media* als Wintersteher. Im Frühlingsaspekt spielt *Primula veris* physiognomisch eine grosse Rolle (Fig. 64); auch *Carex caryophyllaea* blüht reichlich, wenn auch unansehnlich. Etwas später fallen u. a. *Arabis hirsuta*, *Plantago media*, *Ranunculus bulbosus* und die kurzstieligen, noch unreifen, glänzenden Ährchen von *Helictotrichon pubescens* besonders auf. Im Hochsommer vor Beweidung und Mahd beginnen die meisten von den übrigen Arten zu blühen. Mehrere der verschiedenen Dominanten (siehe Tab. 16) sind von Jahr zu Jahr und von einer Stelle zur anderen bedeutenden Quantitätsveränderungen unterworfen, obwohl die Milieuvoraussetzungen, wie es scheint, unverändert geblieben sind.

Vor der Beweidung und Mahd kann die Vegetation sowohl dicht als auch hochwüchsig sein. Am höchsten ist sie im centaureetosum scabiosae. Die Feldschicht im Alch-Fest deckt meistens 80–100 % der Bodenfläche, die Bodenschicht 20–80 %. Die Vegetation erreicht grösstenteils eine Höhe von 25–35 cm. Darüber erheben sich die Gräser bis zu 50–75 cm oder mehr.

Die Aufnahmeflächen variieren zwischen 4 und 12 m². Der Minimalraum dürfte 4 m² nicht übersteigen; dies wurde aber nicht näher untersucht.

Standortsverhältnisse

Die Existenz von Alch-Fest ist von Rodung, Mahd oder Beweidung (Pferde und Kühe) abhängig. Die Assoziation wächst auf im allgemeinen trockenen, schalendurchsetzten Böden mit neutraler oder alkalischer Reaktion. Sowohl Alch-Fest als auch Frag-Hel sind Trockenwiesen, aber die Wasserversorgung kann aus verschiedenen Gründen in Alch-Fest als

Fig. 33. Junges Bodenprofil in tonigem Schalensboden unter Alchemillo-Festucetum, mit nur 10–20 cm dickem Humushorizont. — 109 Klevekilen c, Askum s:n. — 1.9.1964.

besser angesehen werden als in letzterer Assoziation. Im Küsten- und Inlandsbereich fällt ja mehr Niederschlag als im Schärengbiet, und die zerklüftete Topographie sowie der grössere Abstand vom offenen Meer im Küsten- und Inlandsbereich schützen Alch-Fest im allgemeinen mehr gegen austrocknende, starke Winde als das an Frag-Hel-Wuchsorten der Fall ist. Die Böden sind im Durchschnitt staubreicher (5–60 % Staub) und sandärmer (selten über 80 % Sand) als in Frag-Hel, was dem Boden unter Alch-Fest grössere Wasserkapazität verleiht. Die obersten, kiesreichen Schichten der Schalenbänke sind heute im übrigen in weitem Ausmasse abgetragen, oft bis zum Grundwasserniveau oder bis zu vorkommenden Tonschichten.

Die Böden weisen im grossen und ganzen dieselbe Morphologie und dieselben Eigenschaften wie im Frag-Hel auf. Sie bestehen aus einer Art von Rendzina (vgl. S. 49), teilweise auch aus Braunerde. Streu bildet nur eine dünne Schicht. Der Humushorizont erreicht variierende Tiefe (10–45 cm) und geht in humusfreiem, meist schalenreichem Mineralboden über (Fig. 33). Der obere Teil des Humushorizonts

besteht teilweise aus krümeligem Mull oder Moder und erreicht im typicum und centaureetosum eine Tiefe von 4–10(–15) cm, im caricetosum von 4–20 cm. Der Übergang von Mull oder Moder zum Humus im Mineralboden vollzieht sich allmählich.

Die Humushorizonte sind oft bis hinauf zur Bodenoberfläche schalendurchsetzt und die Reaktion ist an der Oberfläche im allgemeinen neutral oder alkalisch und wird tiefer im Boden immer mehr alkalisch. Bleichzonen konnten nicht festgestellt werden, aber schokoladenfarbene Streifen in einigen, in den oberen Bodenschichten schalenfreien caricetosum-Profilen zeigen Humusfällung an. — In den Humushorizonten trifft man auf Kleintiere (siehe S. 49).

Lebensformen

Unter den Gefäßpflanzen dominieren weitaus die Hemikryptophyten (Tab. 7), während die Therophyten, Geo- und Chamaephyten wie in den übrigen Trockenwiesen nur eine unbedeutende Rolle spielen. Nur vier Flechtenarten kommen vor und sind von untergeordneter Bedeutung; dagegen sind die Moose, vor allem die Deckenmoose, recht zahlreich.

Die Mesophyten stellen $\frac{2}{3}$ der Gefäßpflanzen in der Tabelle. Ihre absolut vorherrschende Rolle kommt noch mehr in ihrem Gruppenanteil und ihrer Gruppendeckung zum Ausdruck. Die Hemixerophyten spielen keineswegs dieselbe Rolle wie im Frag-Hel, und als Euxerophyt lässt sich nur *Pimpinella saxifraga* anführen. Saisonxerophyten fehlen völlig, dagegen finden sich einige Hygrophyten. Alch-Fest kann also ohne weiteres als mesophytisch bezeichnet werden, nicht zuletzt auch deswegen, weil das Hygro-bientypen-Spektrum dasselbe Bild von der Assoziation vermittelt. Der Anteil an Xerobien ist niedriger, der der Oligo- und Eurohygroben höher als in irgendeiner anderen Trockenrasenassoziation, und die Mesohygroben erreichen beinahe denselben Anteil wie im Agr-Ger.

Sukzession

Auf Grund der zahlreichen Landwirtschaftsstillelegungen in Bohuslän während der letzten Jahre werden viele Schalenbänke nicht mehr als Wiesen und Weideland genutzt. Entweder wurden sie aufgeforstet — leider oft mit Fichtenwald (Fig. 64) — oder ganz einfach brachgelegt. Dadurch haben sich die Bedingungen für die Vegetation radikal verändert, so dass andere Pflanzengesellschaften allmählich überhandnehmen. Es ist allerdings nicht immer notwendigerweise so, dass Alch-Fest auf einer begrenzten Schalenbank mit denjenigen Waldgesellschaften verwächst, deren Ersatzgesellschaft Alch-Fest ist. Das

Ergebnis der Verwachsung ist nicht nur von Standortseigenschaften sondern auch von der Zusammensetzung der Kontaktvegetation und vom Areal der Schalenbank abhängig.

Alch-Fest ist vermutlich eine Ersatzgesellschaft für Querceto-Ulmetum, d. h. Eichenwald mit Ulme, Esche, Hasel, Ahorn etc. Wälder dieser Art finden sich oft in der Nähe von Schalenbänken. Alch-Fest caricetosum ersetzt im Gegensatz zu typicum und centaureetosum auch ein Querceto-Ulmetum mit Erle und in der Feldschicht *Filipendula ulmaria* und *Geum rivale*.

Alch-Fest, das in Kontakt mit Nardetalia-Gesellschaften, z. B. *Calluna*-Heide, steht, weist regelmässig Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in derartigen Gesellschaften auf. Bei eingestellter Beweidung und Mahd nehmen nicht selten diese Arten zusammen mit einer Bodenschicht von Pleurozion überhand. Die teppichbildenden, pleurokarpn Moose, *Calluna*, *Pteridium aquilinum*, die *Vaccinium*-Arten und die Gebüsche mit *Juniperus* etc. werfen bald dicke Streuschichten ab, und die Humusschicht bekommt trotz des Schalenkieses im Boden saure Reaktion. In den Aussenbereichen der grösseren Schalenbänke und im gesamten Bereich der kleinen Schalenbänke können auf diese Weise *Calluna*-Heiden und andere Zwergstrauchheiden und gleichzeitig oder etwas später auch Gebüsche mit *Juniperus*, *Sorbus aucuparia* und *Betula verrucosa* oder sog. armer Eichenwald mit Birke, Espe und Eberesche, ein „Querceto-Populetum“ (siehe S. 19), die Vorherrschaft übernehmen.

AGRIMONIO-GERANIETUM

Das Agrimonio-Geranietum (Agr-Ger) wird im wesentlichen durch grosswüchsige Perennen geprägt, unter denen Kräuter — oft mit auffallenden Blüten oder Infloreszenzen — in der Überzahl sind (vgl. Tab. 17). Die Assoziation wächst an Hängen auf Blockböden, an Zäunen, Wegen und Gräben sowie als „Waldsaum“ an Gebüsch und Wäldern (Böcher 1945, vgl. Tüxen 1952, S. 112). Die Bestände sind meist süd- oder westexponiert und kommen oft in Meeresnähe vor. Ihr Boden ist gut drainiert und nicht selten schalendurchsetzt. Die genannten Expositionen, die Hangneigung sowie das reiche Vorkommen von Blöcken und Felsen in der Nähe erhöhen den Wärmeeffekt der Sonneneinstrahlung und fördern somit die Lebensbedingungen für eine wärmeliebende Flora und Vegetation. Die charakteristischen Artenverbindungen, besonders die Kenn- und Trennarten (siehe Tab. 17), bestehen daher grösstenteils aus Arten mit südlicher, südöstlicher oder östlicher, z. T. auch kontinentaler Gesamtverbreitung bzw. Ver-

breitungstendenz (siehe S. 22). Zahlreiche dieser Arten sind in Schweden für sog. Eichenhügeln („ek-backar“, Sterner 1922, S. 340) charakteristisch und begleiten *Quercus robur* bis zu deren nördlicher Verbreitungsgrenze. Ein Grossteil der Arten ist kalkhold oder basiklin.

Floristische Struktur und soziologischer Vergleich

Die Assoziation bildet Säume von geringer Breite, aber umso grösserer Länge zu Gebüsch- und Waldrändern, oder tritt auf Blockböden in verstreuten Flecken auf (siehe Fig. 34, 35). Sie grenzt an bzw. ist verbunden einerseits mit Wald und Gebüsch (bes. Querceto-Ulmetum bzw. Prunetum spinosae, siehe unten), andererseits mit Wiesen und Kulturboden. Die Vegetation ist zwar gut abgegrenzt, aber eine Einteilung in homogene Segmente erweist sich oft als etwas problematisch, da die zahlreichen, soziologisch „irrelevanten“ Einsprengsel der Kontaktvegetation bei den Aufnahmen kaum auszuschalten sind. Insgesamt weist die Assoziation jedoch klare Kenn- und Trennarten auf, die für ihr Milieu spezifisch erscheinen, d. h. „die sowohl das Dunkel des Waldes als zu grosse Trockenheit ausserhalb des Waldes scheuen“ (Böcher 1945, S. 110 und 22, vgl. Sterner 1926, S. 113). Letzterer Teil dieser Behauptung bleibt aber fraglich, da gerade die Säume ebenso verminderte Niederschläge wie im Wald bekommen und besonders in Südlage doch viel stärker als der Wald der durch Insolation und Wind bedingten Verdunstung ausgesetzt sind. Einige dieser Kennarten, wie *Campanula persicifolia* und *trachelium*, finden sich auch in Laubwäldern und Kratten, hier jedoch meist nur auf Lichtungen und selten in Blüte. Andere Indikatorarten, wie u. a. *Ranunculus polyanthemus*, *Silene nutans*, *Geranium sanguineum* und *Thalictrum minus*, können auch selbständig und ohne deutlichen Kontakt mit Agr-Ger z. B. in Gal-Tort und Frag-Hel vorkommen, wenngleich sie dort oft als erste Anzeichen eines künftigen Agr-Ger erscheinen. Manchmal handelt es sich hier natürlich nur um fragmentarische, z. B. um Blöcke und Edaphoiden (Sernander 1908, S. 68) konzentrierte Bestände dieser Arten oder um Reste von grösseren Beständen, die durch Sandentnahme oder Brand vernichtet wurden.

Die mitteleuropäischen, sog. wärmeliebenden Saumgesellschaften wurden lange als Bestandteile von Wald, Waldsteppe (siehe Wendelberger 1954, S. 598) oder Steppen-Heide (Gradmann 1898, 1933 a, b, 1950, etc.) behandelt. Allerdings wurde schon frühzeitig die Eigenart der Saumvegetation (Wendelberger a. A., S. 601) erkannt. Zuletzt hat Müller (1961, 1962) diese Gesellschaften soziologisch ausführlich untersucht.

Fig. 34. Ein Spaltental, grösstenteils mit schalendurchsetzten Sedimenten gefüllt. Im Vordergrund auf dem tonigen Acker *Tussilago farfara*, anschliessend Agrimonio-Geraniatum mit hellen Blüten von *Inula salicina* und schliesslich Prunetum spinosae. Im Hintergrund am Berg u. a. *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Populus tremula* und *Ulmus glabra*. — 79 S Hamburgön a, Kville s:n. — 22.7.1960.

Er schlägt dabei die Aussonderung einer eigenen Klasse, Trifolio-Geranietea, vor, die er einerseits gegenüber Trockenrasen, bes. Festuco-Brometea, und andererseits gegenüber Gebüsch und Wäldern, Querco-Fagetea, abgrenzt. Trotz der von verschiedener Seite vorgebrachten Widersprüche (siehe u. a. Braun-Blanquet 1964, S. 135, Doing 1963, S. 52, Dierschke 1969) scheinen die floristischen, strukturellen und ökologischen Kennzeichen m. E. für Müllers Vorschlag zu sprechen (vgl. Westhoff in Pignatti 1968, S. 94).

Müller unterscheidet zwei Verbände in der Ordnung Origanetalia, nämlich Geranion sanguinei, der am ehesten der Steppenheide entspricht, und Trifolion medii. Mit letzterem Verband, und hier vor allem der Assoziation Trifolio-Agrimonieta (Müller 1962, S. 123), ist Agr-Ger eindeutig verwandt. Allerdings weist Agr-Ger mehrere Arten auf, die Müller als Kenn- und Trennarten von Geranion bezeichnet, nämlich

Fragaria viridis
Geranium sanguineum
Hypericum montanum
Lathyrus niger

Melampyrum cristatum
Polygonatum odoratum
Thalictrum minus

Es fällt mir schwer, das stete, in Bohuslän fast immer dominierende *Geranium sanguineum* nur als übergreifende Art zu bezeichnen, die eine „thermophile, zum Geranion überleitende Subassoziation“ des Agr-Ger charakterisieren würde (siehe Müller 1962, S. 123 ff.). *Geranium sanguineum* weist nämlich in Bohuslän sogar eine weitere Verbreitung auf als die von Müller (1962, S. 122) als Kennart des Trifolion medii bezeichnete *Agrimonia eupatoria*, und auch in anderen Gebieten des Nordens hat *Geranium sanguineum* eine grosse Verbreitung (Hultén 1950). Es ist also daher zu erwägen (Müller hat die umfassende skandinavische Literatur zu dieser Frage nicht benutzt, siehe Müller 1962, S. 103, Anm. 2 und Lit.verz.), ob *Geranium sanguineum* nicht als Ordnungskennart (Origanetalia) angesehen werden muss. Allerdings wird das Problem durch das Vorkommen verschiedener Rassen von *G. sanguineum* (siehe S. 27) weiter verkompliziert.

Zuletzt hat Tüxen (1967 b, S. 264 ff.) einige „*Geranium sanguineum*-Gesellschaften“ in Norwegen beschrieben. Er bezeichnet sie als stark verarmte Geranion-Gesellschaften und nicht als Trifolion medii-Gesellschaften mit übergreifenden Geranion-Arten, womit er die Grenze für Geranion weit nach Norden verschiebt (vgl. Kielland-Lund 1965 b, Sunding 1963, 1965). Tüxen gibt aber andererseits zu, dass „hier die beiden Verbände nicht immer scharf zu trennen“ sind. Das trifft ja auch für Bohuslän zu.

Müller zählt *Fragaria viridis* zu den Kennarten des Geranion und *Trifolium medium* zu den Kennarten des Trifolion medii. In Bohuslän muss allerdings erstere Art als Kennart des Frag-Hel angesehen werden, da sie im Agr-Ger nur spärlich auftritt. Letztere Art ist ohne Zweifel eine Saumart, wobei jedoch ihre soziologische und ökologische Amplitude in Bohuslän weit über die für *Agrimonia eupatoria* und für andere Kennarten des Agr-Ger charakteristische Amplitude hinausgeht. Deshalb möchte ich sie nur als Trennart bezeichnen.

Wie schon betont, so kommen die meisten Kennarten des Agr-Ger inklus. *Geranium sanguineum* im gesamten Verbreitungsbereich der Assoziation im Bohuslän vor. Nur *Silene nutans*, *Ranunculus polyanthemus* und *Thalictrum* sind auf das Schärengbiet und die Umgegend von Göta älv (die beiden ersten) beschränkt (siehe Fries, H. 1945). Die Bestände in diesen beiden Gegenden können möglicherweise als Repräsentanten einer besonderen Rasse des Agr-Ger bezeichnet werden, die ausserdem durch das Vorkommen von *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis* und *Helictotrichon pratense* gekennzeichnet ist. In den Beständen der anderen Rasse fehlen doch oft auch *Geranium sanguineum*, *Origanum vulgare* und

Satureja vulgaris, weshalb diese Bestände oft nur als Fragmente von Agr-Ger anzusehen sind (siehe Fig. 32).

Agr-Ger und verwandte Gesellschaften zählen zu den am meisten beachteten Bestandteilen der nordischen Vegetation, nicht zuletzt auch der Vegetation Bohusläns. War auch natürlicherweise das Interesse meist nur floristisch und pflanzengeographisch, so wurde doch gleichzeitig auch oftmals die besondere Lokalisierung der Vegetation, d. h. ihr Saumcharakter, richtig erfasst. So kamen schon Kalm (1746) und v. Düben (1843) auf ihren Reisen in Bohuslän immer wieder auf eine Artenkombination zu sprechen, die u. a. *Agrimonia eupatoria*, *Geranium sanguineum*, *Origanum vulgare* und *Satureja vulgaris* umfasste. Diese Arten wurden dann zusammen mit weiteren Arten des Agr-Ger von Botaniska föreningen i Göteborg auf ihren jährlichen Exkursionen nach Bohuslän aufgezeichnet (siehe z. B. 1925, 1940, 1941, 1944). Weiter wurde die Assoziation u. a. von Gillner (viele Arbeiten), Hallberg 1959, 1965, Hallberg & Ivarsson 1965, Ivarsson 1962 und Suneson 1968 genannt bzw. beschrieben.

Bei Ivarsson 1962 (S. 103) sind diejenigen Arbeiten aufgeführt, die verwandte Pflanzengesellschaften in anderen Gebieten Schwedens und in Norwegen behandelt haben. Diesem Verzeichnis sind noch weitere Arbeiten hinzufügen. So behandelt Sterner eine derartige Vegetation 1922 (S. 357 ff.), und 1926 beschäftigte er sich nicht nur mit „Toket“ (Gebüsch von *Potentilla fruticosa*; S. 57), sondern auch mit Waldsäumen zu Hainen auf Öland, in denen u. a. *Geranium sanguineum* auftritt (S. 113). Fridén (1948, 1959, 1965 u. weitere Arbeiten) hat diese Vegetation auf den sog. *Stipa*-Hügeln in Västergötland beschrieben. Das sind „Kräuterhänge im Übergang zu Dornestrüpp“ (Sernander 1908, S. 68, 83), die reich an wärmeliebenden, kontinentalen, südlich-südöstlichen Arten inklus. vieler Origanetalia-Kennarten sind.

Auch Sunding (1965), Kielland-Lund (1965 b) und Tüxen (1967 b) haben mehrere Origanetalia-Assoziationen in Norwegen beschrieben.

Verbreitung

Agr-Ger kommt wie die Mehrzahl der Kennarten der Assoziation hauptsächlich in Bohusläns Schärengbiet und Küstenbereich sowie am Göta älv vor. Die grössten, artenreichsten und strukturell am besten ausgeformten Segmente finden sich im Schärengbiet, vor allem in Svenneby s:n, Kville s:n und Tanum s:n. Im mittleren Bohuslän, wo u. a. *Geranium sanguineum*, *Silene nutans* und *Thalictrum minus*, wie schon erwähnt, selten sind, findet man repräsentative

Fig. 35. Agrimonia-Geranium zwischen Blöcken an einem süd-exponierten Hang in Meeresnähe. — 31 Amundholmen a, Tanum s:n. — 17.7.1964.

Segmente nur an einigen Stellen, z. B. bei Valbyfjorden auf Skaftö (siehe auch Suneson 1968, S. 8, 11) und in Gullholmen s:n auf St. Hermanö (vgl. Gillner 1964). Auch in der Gegend von Uddevalla trifft man relativ schöne Bestände an.

Untereinheiten

Drei Subassoziationen konnten unterschieden werden, nämlich *typicum*, *deschampsietosum flexuosae* und *inuletosum salicinae*, die auch in fragmentarischer Form leicht von einander unterschieden werden können.

Typicum weist keine eigenen Trennarten auf; allerdings haben *typicum* und *inuletosum* gemeinsame Trennarten zu *deschampsietosum*, z. B. *Anthriscus silvestris*, *Festuca pratensis* und *Plantago media*. Mehrere der Trennarten werden durch neutrale bis alkalische Bodenreaktion begünstigt oder sind hemerophil. *Typicum* und *inuletosum* finden sich im Gegensatz zu *deschampsietosum* auch oft auf schalendurchsetztem Boden und treten kulturbegleitend an Rändern von Äckern, Mähwiesen und Weiden auf.

In der Bodenschicht überwiegen *Camptothecium lutescens* und *Hypnum cupressiforme* (siehe Tab. 17), während die übrigen Moosarten mit Ausnahme von *Fissidens cristatus* v. *mucronatus* und *Mnium affine*

eher sporadisch auftreten und unter der dichten Feldschicht nur spärlich wachsen.

Varianten zeigen nur lokale Verbreitung. So findet man auf N- oder O-Hängen in Meeresnähe in der Gegend von Havstensund eine durch *Rhytidium* und *Arctostaphylos uva-ursi* und reichlich *Rubus saxatilis* gekennzeichnete Variante.

Typicum wächst vorwiegend auf süd- oder südwestexponierten, blockreichen Hängen und ist saumbildend zu *Prunetum* (siehe unten), das seinerseits an *Querceto-Ulmetum* und manchmal an *Espenwald* anschliesst. Die den *typicum*-Saum vorgelagerte Vegetation kann aus mehreren Gesellschaften bestehen. Am häufigsten findet man *Frag-Hel typicum* und *centaureetosum* oder irgendeinen Kulturboden. Auf Sand in Meeresnähe kann *Agr-Ger* auch mit *Gal-Tort* Kontakt haben.

Deschampsietosum, kommt in Meeresnähe auf trockenen und warmen Blockböden mit starker Sonneneinstrahlung vor. Der Boden ist steinig-kiesig und im allgemeinen nicht schalendurchsetzt. Die Vegetation tritt in Flecken von wechselnder Grösse auf und wächst an Blöcke, Felsen, einzelne Sträucher und Gebüsch gedrückt. Ihr Vorkommen ist oft fragmentarisch, d. h. auf einem Flecken kann man einige Arten der charakteristischen Artenkombination, auf

Fig. 36. Agrimonio-Geraniumetum inuletosum, teilweise von *Populus tremula*, *Rhamnus cathartica* etc. beschattet. Unter Bäumen und Büschen *Campanula trachelium*, davor *Geranium sanguineum*, *Inula salicina* und *Origanum vulgare*. — 26 Lindö q, Tanum s: n. — 20.7.1964.

einem anderen Flecken einige andere Arten finden. Die Feldschicht ist z. T. niedriger und spärlicher als in den übrigen Subassoziationen, aber *Geranium sanguineum* ist auch hier zahlreich und dominant.

Deschampsietosum weist recht viele Trennarten auf. Es fehlen dagegen einige kulturbegünstigte Arten (siehe oben, typicum), was sich z. T. aus dem fehlenden Kontakt mit Kulturboden erklären lässt.

Die *Camptothecium*- bzw. *Hylocomium*-Variante (Tab. 17) weisen vor allem in der Bodenschicht Unterschiede auf. Ausserdem ist letztere Variante mehr gras- und zwergstrauchdominiert.

Als Kontaktvegetation findet man einerseits Prunetum, andererseits Frag-Hel pleurozietosum, eventuell auch die *Sieglingia*-Variante von centaureetosum, ebenso häufig aber auch eine Nardetalia-Gesellschaft, wie z. B. *Calluna*-Heide oder verschiedenartige Grasheiden.

Inuletosum ist mit der *Filipendula ulmaria*-Subassoziation bei Hallberg & Ivarsson 1965, S. 119 identisch und vermutlich auch mit Ivarssons (1962, S. 103) Feuchtphase d. Geraniumetum, charakterisiert durch *Briza media*, *Filipendula ulmaria* und *Inula salicina*. Auch Albertson (1946, S. 100) hat im Avenetum von Österplana hed eine *Inula*-Konsoziation unterschieden (Aufnahmen 7–9 in Tab. 30). Diese zeigen m. E. ein fragmentarisches inuletosum.

Der Untergrund im inuletosum besteht aus feinkörnigem, schalenhaltigem Boden, die Exposition variiert von NW bis S und O, und die Segmente sind oft von Bäumen der Kontaktvegetation beschattet

(Fig. 36). *Inuletosum* ist daher im Gegensatz zu den anderen Subassoziationen nicht ebenso stark der Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Die Trennarten, zu denen auch die weniger häufigen *Carex flacca*, *Equisetum arvense* und *Calliergonella cuspidata* gerechnet werden können, sind Mesophyten und Hygrophyten. Hemixerophyten und Xerophyten fehlen dagegen fast völlig.

Die dem inuletosum-Saum vorgelagerte niedrige Vegetation besteht entweder aus Kulturboden, Frag-Hel centaureetosum und caricetosum oder aus Carfl-host oder irgendeiner Calthion-Gesellschaft. *Inuletosum* wurde auch unmittelbar oberhalb des Pot-Elym auf steilen, ostexponierten Hängen in Meeresnähe angetroffen.

Soziologische Struktur

Die dicht- und hochwüchsige Feldschicht der Assoziation weist in der Regel eine Deckung von 100 % auf. Die Bodenschicht dagegen ist kaum sichtbar und deckt weniger als 40–50 % der Bodenfläche. Die gesamte Vegetation ist nicht nur dicht, sondern auch artenreich. In der Tab. 17 sind in summa 183 Arten (davon Moose + Flechten 31) aufgeführt, wovon 70 als gelegentliche Arten und Arten mit geringer Stetigkeit zu bezeichnen sind. Letztere hohe Zahl ergibt sich dabei aus der eingangs genannten Schwierigkeit, die oft schmalen Assoziationsbestände bei den Aufnahmen deutlich von der Kontaktvegetation abzugrenzen, und zum anderen aus der Tendenz vieler Kontaktvegetationsarten in Agr-Ger einzudringen.

Der Minimalraum dieser Assoziation wurde nicht näher untersucht, dürfte aber u. a. auf Grund des Artenreichtums und Pflanzengrösse grösser als für die übrigen Assoziationen sein.

Standortsverhältnisse

Agr-Ger kommt meist auf sandigen Böden vor. Wenn es auf Blockböden wächst ist natürlich der Kies- und Steingehalt in der Regel hoch. Der Staubgehalt macht im typicum und deschampsietosum nur einige Prozente aus, dagegen ist er im inuletosum manchmal bedeutend, mit Tongehalten > 10 %. *Inuletosum* wächst ausserdem häufig in Geländen mit zeitweise hohem Grundwasserniveau, das im Frühjahr oft die Bodenoberfläche erreicht.

Die Böden bestehen aus einer Art von Rendzina, doch im typicum manchmal und im inuletosum oft aus Braunerde. Über dem Humushorizont liegt im allgemeinen eine dicke Schicht aus abgestorbenen Pflanzenteilen. Der Humushorizont selbst erreicht variierende Tiefe, ca. 25–50 cm. Sein oberer Teil (15–30 cm tief, im deschampsietosum manchmal mehr) ist humusreich und aggregiert, aber oft mehr

oder weniger sandig. Dieser Teil ist im typicum und deschampsietosum fast immer als Moder, im inuletosum als Moder oder Mull ausgebildet. Regenwürmer kommen vor, besonders in den Mullböden.

Der Boden ist in der Regel sauer ($\text{pH} \leq 6$) unter dem deschampsietosum, neutral oder schwach alkalisch unter den beiden anderen Subassoziationen. Er ist, wie schon gesagt, unter dem deschampsietosum fast immer schalenfrei. Deschampsietosum grenzt ausserdem nie, wie typicum und inuletosum, an staubige, d. h. nährstoffereicherte Wege und Acker.

Die spezifische Leitfähigkeit variiert. Sie ist am höchsten an der Bodenoberfläche, in sehr humusreichen Böden über 100.

Lebensformen

Hinsichtlich der Lebensformen (Tab. 6 und 7) stimmt Agr-Ger recht gut mit Alch-Fest überein, d. h. es handelt sich um eine Wiesenvegetation mit dominierenden Hemikryptophyten, von denen die meisten mesophytische Xeroben sind. Herbiden spielen eine weit bedeutendere Rolle als Graminiden, und die übrigen Gefässpflanzengruppen sind von geringer Bedeutung. In der Bodenschicht überwiegen Deckenmoose. Im deschampsietosum kommen Mesophyten recht spärlich vor, während Xero- und Hemixerophyten eine grössere Rolle spielen. Deschampsietosum wächst auch vor allem an sonnigen, blockreichen Hängen und ist daher Licht, Wärme und Trockenheit besonders ausgesetzt.

Die maximale Ausbildung der Vegetation zeigt sich im späten Hochsommer, wenn die meisten Stauden zu blühen beginnen. Es gibt allerdings Rassen des sehr prägenden *Geranium sanguineum*, die eine Blütezeit vom Frühsommer bis weit in den Herbst hinein haben (vgl. Böcher & Lewis 1962).

Sukzession

Nur an sonnen- und windausgesetzten Hängen in Meeresnähe und auf flachem Boden in kleinen Felspalten kann hier Agr-Ger unabhängig von Einwirkung des Menschen ziemlich dauerhaft bestehen. In den übrigen Lagen kann es nur in Geländen existieren, wo Baum- und Strauchvegetation nicht erlaubt werden, überhand zu nehmen. In solchen Gebieten schiebt sich der Wald mit seinem Mantel immer weiter vor, und Agr-Ger wird von Waldgesellschaften, in erster Linie von Querceto-Ulmetum, verdrängt. Deschampsietosum wird auch durch Querceto-Populetum ersetzt. Die Assoziation wird aber auch durch allzu intensive Beweidung, durch Rodung und Brennen bedroht. Berücksichtigt man weiter, dass die schmalen Agr-Ger-Segmente, die Kulturböden umsäumen, durch chemische Unkrautbe-

kämpfungsmittel gefährdet sind, dann ist es kaum erstaunlich, dass Agr-Ger landeinwärts immer seltener wird.

Kontaktgebüsch (*Prunetum*)

Agr-Ger ist saumbildend zu Laubwäldern und Gebüsch. Auf den exponierten Inseln ganz im Westen finden sich nur vereinzelte windgestützte Sträucher. Diese formieren sich in geschützten Schluchten oder in den östlichen Teilen des Schärengebiets zu Gebüsch, die von *Prunus spinosa* (zur Ausbreitung siehe Fries, H. 1945, S. 41), *Juniperus communis*, *Crataegus*-, *Rosa*- und *Rubus*-Arten dominiert werden. Von den übrigen Sträuchern sind folgende zu nennen:

<i>Lonicera periclymenum</i>	<i>Rhamnus frangula</i>
<i>Malus silvestris</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Rhamnus cathartica</i>	<i>Viburnum opulus</i>

Im äusseren Schärengebiet treten die Gebüsch teils selbständig auf Geröllhalden auf, teils als Mantel zu niedrigen Kratten, die vor allem aus Eiche und Espe bestehen. In der Hauptsache dieselben Sträuchern kommen in den inneren Teilen des Schärengebiets und im Küstenbereich als Mantel, teilweise auch als Strauchschicht zu verschiedenen Laubwaldarten, vor (siehe unten). Hier kommt auch Hasel vor, besonders auf Boden mit neutraler bis alkalischer Reaktion. In Bereichen mit starkem Waldschatten, z. B. in östlicher oder nördlicher Exposition, zeigt *Prunus spinosa* rückläufige Tendenz, während *Corylus* häufiger wird. *Rubus fruticosus* coll. und *Rubus caesius* sind im Schärengebiet ungewöhnlich und werden, ebenso wie *Crataegus oxyacantha*, nach Norden hin immer seltener. An ihrer Stelle kommen im nördlichen Bohuslän z. B. *Cornus sanguinea* und *Ligustrum vulgare* vor. — Auf mageren Absturz- und Blockgeländen findet sich eine Variante, die u. a. durch *Rubus idaeus* und *Deschampsia flexuosa* charakterisiert wird. Mit dieser Variante hat Agr-Ger deschampsietosum Kontakt, während Agr-Ger typicum und inuletosum vor allem an Gebüsch auf schalenhaltigem Boden angrenzen.

Die *Prunus*-dominierten Gebüsch im Schärengebiet und Küstenbereich in Bohuslän sind von Ivarsson (1959, 1962, siehe auch Hallberg & Ivarsson 1965) als Union mit der Bezeichnung *Prunetum spinosae* beschrieben worden. Ivarsson hat die Union mit Tüxens (1952) *Rosa glauca*-*Populus tremula*-Gebüsch identifiziert, das von Tüxen zum Verband Rubion subatlanticum (*Pruno*-*Rubion* subatlanticum, Doing 1962, S. 40, oder *Rubo*-*Prunion* spinosae, Oberdorfer mit anderen 1967) in der innerhalb *Querceto*-*Fagetea* ausgesonderten Ordnung *Prunetalia*

spinosae gerechnet wurde. Ivarsson war allerdings der Auffassung, dass der Teil im Prunetum, der *Ligustrum* aufweist, zu Ligustro-Prunetum innerhalb von *Berberidion vulgaris* (Tüxen 1952, S. 101) gerechnet werden muss. Hierin kann Ivarsson durchaus Recht haben, wenngleich die wenigen gemeinsamen Kenn- und Trennarten der Union Prunetum und des Verbandes *Berberidion* kaum allein den Zusammenhang zwischen diesen beiden Gesellschaftseinheiten beweisen können. Ligustro-Prunetum ist jedoch ziemlich unsicher charakterisiert (vgl. Oberdorfer 1957, S. 520). Nach Tüxen repräsentiert die Assoziation „das Ausklingen des wärmeliebenden *Berberidion*-Verbandes gegen den atlantischen W und NW Europas...“. Sie ist sonst nicht weiter nördlich als in Belgien und Grossbritannien anzutreffen.

Möglicherweise ist die *Ligustrum*-Variante der Union (oder Assoziation) Prunetum spinosae eine selbständige *Berberidion*-Gesellschaft, d. h. ein artenarmer Vorposten in einem klimatisch günstigen Gebiet, analog etwa mit Frag-Hel im Mesobromion. Da aber die *Berberidion*-Arten wenig zahlreich sind, ist die Variante vielleicht doch nur eine thermophile Typbildung von Prunetum spinosae, die durch die übergreifenden *Berberis*, *Cotoneaster integerrimus* und *Ligustrum* charakterisiert ist. Für beide Deutungen spricht das hauptsächliche Vorkommen der *Berberidion*-Arten im Schärengbiet des nördlichen Bohuslän, wo *Rubus*-Arten selten sind.

Prunetum spinosae und Agr-Ger grenzen beide an Laubwald-Gesellschaften. Abgesehen vom Schärengbiet westlich der eigentlichen Laubwaldregion (siehe S. 18) sind Prunetum und Agr-Ger, wie alle nicht waldartigen Pflanzengesellschaften auf festem Erdboden, Ersatzgesellschaften zum Laubwald. Prunetum mit *Rubus idaeus* und *Deschampsia flexuosa* und Agr-Ger deschampsietosum haben oft Kontakt mit sog. armem Eichenwald. Im übrigen wachsen jedoch Prunetum und Agr-Ger als Saum am Rand von „Wiesenlaubwäldern“, vor allem „Edellaubwald“, auf schalenhaltigem, vornehmlich lehmigem Boden.

Feuchtwiesengesellschaften

CARICETUM FLACCAE-HOSTIANAE

Caricetum flaccae-hostianae (Car fl-host) tritt vor allem in Form von Feuchtwiesen auf, die auf oder an schalendurchsetztem Boden vorkommen. Die Assoziation besteht teils aus einer Vegetation von Büten und Schlenken (Fig. 37, 38), teils aus einer Vegetation mit ebener Oberfläche. Sie wird besonders im Winter periodisch überflutet oder durch-

sickert; im Sommerhalbjahr ist sie gänzlich (*Selaginella*-Rasse, siehe unten) oder teilweise (typische Rasse) ausgetrocknet. Fragmentarische Segmente von 1–2 m² trifft man häufig an, während grössere, homogene Segmente sehr selten sind.

Floristische Struktur und soziologischer Vergleich

Die dominierenden Feldschichtarten sind Graminiden in Form von Kleinseggen und Gräsern (siehe Tab. 18 und 19), die vor allem Hemikryptophyten und Geophyten sind. Mehrere Kräuter sind hochstet, treten allerdings selten in grösseren Mengen auf. Die Bodenschicht wird von Deckenmoose dominiert, in hygrophilen Gesellschaften von *Ctenidium molluscum*, in hydrophileren von *Campyllum*- und *Drepanocladus*-Arten.

In anderen Teilen Schwedens wurden die Feuchtwiesengesellschaften auf kalkhaltigem oder alkalischem Boden unter der Bezeichnung Kalkfeuchtwiesen (Albertson 1942, S. 84, Waldheim & Weimarck 1943, S. 36) meist zum Verband der basiphilen Flachmoore, Euscorpidion (Du Rietz 1942, 1949), auch *Lepidocarpion* genannt (Waldheims Vorschlag, siehe Du Rietz 1961, S. 21), gerechnet, so z. B. von Albertson 1946 (*Caricetum ctenidiosum*) und Waldheim 1943, 1949 (u. a. *Molina coerulea*-Wiese), vgl. auch Du Rietz 1949, S. 297. Die Kennarten der basiphilen Flachmoore (unter Einbeziehung der Kalkfeuchtwiesen) sind für Bohuslän, wenn man sich auf das Schärengbiet und den Küstenbereich beschränkt, folgende:

<i>Carex capillaris</i>	<i>Campyllum stellatum</i>
<i>C. flacca</i>	<i>Cratoneurum commutatum</i>
<i>C. flava</i>	<i>C. filicinum</i>
<i>C. hostiana</i>	<i>Drepanocladus intermedius</i>
<i>C. lepidocarpa</i>	<i>D. lycopodioides</i>
<i>Epipactis palustris</i>	<i>D. revolvens</i>
<i>Eriophorum latifolium</i>	<i>D. sendtneri</i>
<i>Herminium monorchis</i>	<i>Philonotis calcarea</i>
<i>Parnassia palustris</i>	<i>Preissia quadrata</i>
<i>Selaginella selaginoides</i>	<i>Riccardia pinguis</i>
<i>Campyllum elodes</i>	sowie weitere Moose.

Alle diese Arten sind nicht unbedingt kalkhold oder basicol, kommen aber nur in den basiphilen Flachmooren vor. Echte basiphile Flachmoore sind jedoch in Bohuslän sehr selten (vgl. Waldén 1965). Sie sind ziemlich gewöhnlich nur im Inlandsbereich, z. B. in Forshälla s:n und Hjärtum s:n (vgl. Woldmar 1959 und Fridén 1961 sowie die Verbreitungskarten für *Carex flava* und *Eriophorum latifolium* bei Fries, H. 1945). Mehrere der angeführten Arten haben daher nur begrenzte Verbreitung. Einige von ihnen

kommen nur im Schärengbiet vor, wie z. B. *Carex capillaris*, *Herminium monorchis* und *Selaginella*. Sehr selten ist *Carex lepidocarpa*, und *C. flacca* findet man in Bohusläns Inlandsbereich kaum. Weiter sind die *Cratoneurum*- und *Philonotis*-Arten auf Flachmoore mit beweglichem Wasser beschränkt. Diese Vegetation wurde oft als gesonderter Verband, *Cratoneurion commutati*, angesehen (siehe u. a. Koch 1928, Maas 1959, Braun 1968 mit zit. Lit.). Waldheim gliederte sie jedoch als Unterverband an *Lepidocarpion* an (siehe Du Rietz 1961, S. 22). In Bohuslän sind die Segmente von „*Cratoneurion*“ klein und schwer von umgebenden Flachmooren abzugrenzen. Sie kommen auch auf Sickerstellen über Felsen, Wegen usw. vor.

Während einige Forscher in Schweden, wie gesehen, unter Hinweis auf die schwierige Grenzziehung wenigstens früher die Kalkfeuchtwiesen und basiphilen Flachmoore dem gleichen Verband angegliedert haben, bezeichnet Albertson 1950 die Wiesen Ölands als Teil von Koch's (1926) *Molinion*. Du Rietz spricht 1961 vom „Verband der Kalkfeuchtwiesen“ (kalkfuktängarnas förband) und eine ähnliche Auffassung lässt sich aus Malmers (1968) provisorischen Einteilungen der Moorvegetation ersehen. Malmer (brieflich) setzt innerhalb von *Tofieldietalia* Teile von *Calthion* und *Molinion* mit u. a. *Eriophorion latifolii* parallel. Noch einen Schritt weiter sind die mitteleuropäischen Forscher gegangen (vgl. Oberdorfer 1957, Oberdorfer mit and. 1967). Die basiphilen Flachmoore (*Eriophorion latifolii*, unter neueren Arbeiten siehe Braun 1968, Görs 1963, 1964, 1968) werden von ihnen nämlich zu *Tofieldietalia* innerhalb von *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* und die Kalkfeuchtwiesen (Teile von *Calthion* und *Molinion*) zu *Molinietalia* (Feuchtwiesen und bewirtschaftete Flachmoore) innerhalb von *Molinio-Arrhenatheretea* gerechnet. Allerdings fällt die Grenzziehung auch den mitteleuropäischen Pflanzensoziologen nicht immer leicht, da mehrere Arten auf Grund der verschiedenen intensiven Kultureinwirkung (vgl. Görs 1961, S. 39, Oberdorfer 1957, S. 184) und des Grades der oberflächlichen Bodenaustrocknung während des Sommerhalbjahrs (Görs 1964, S. 19) jeweils in die beiden genannten Klassen übergreifen.

Die basiphilen Flachmoore Bohusläns sind im Gegensatz zu den Kalkfeuchtwiesen von zahlreichen, dominierenden Braunmoosen sowie Gefäßpflanzen, wie *Carex flava* und *Eriophorum latifolium*, gekennzeichnet. Der Boden ist stets feucht und kann selten trockenen Fusses betreten werden; meist kommt Torfbildung vor. Die Bodenschicht der Kalkfeuchtwiesen ist dagegen selten geschlossen. Sie wird von *Ctenidium molluscum* geprägt. Mehrere der hier vor-

kommenden Arten sind auch auf Trockenwiesen zu finden, wie z. B. *Festuca ovina*. Torfbildung kommt nicht vor, und der Boden ist oberflächlich fest und im Sommer oft trocken. Die Kultureinwirkung ist oft gross. Die Bodenreaktion variiert wie in den basiphilen Flachmooren von schwach alkalisch bis schwach sauer.

Obleich mit meinem gegenwärtigen Material nicht durchführbar (siehe unten), wäre es in einem grösseren Zusammenhang möglich, die Kalkfeuchtwiesen auch in Bohuslän pflanzensoziologisch von den basiphilen Flachmooren abzugrenzen und dabei entweder in den Rang eines gesonderten Verbandes zu erheben oder *Molinion* zuzuordnen. Zu diesem Verband müssen dann die eigentlichen Kalkfeuchtwiesen, *Car fl-host ctenidietosum* gerechnet werden (*Carex flacca* wird übrigens in Mitteleuropa als schwache Kennart von *Molinietalia* angesehen), während die mehr moorähnlichen, basiphilen Wiesen (*Moorwiesen*), *drepanocladetosum*, wohl teilweise zu *Eriophorion latifolii* oder dessen Synonym *Euscorpicion* gehören. Mein gegenwärtiges Aufnahmematerial aus Bohuslän, das nur in geringem Ausmasse von typischen Flachmooren stammt, lässt jedoch noch keine soziologisch befriedigende Beurteilung zu. Sowohl *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*- als auch *Molinietalia*-Arten kommen recht zahlreich in den Aufnahmen von *Car fl-host* vor. Die Assoziation scheint also zwischen Feuchtwiesen und Flachmooren zu stehen und bildet somit eine Parallele zu Koch's *Molinietum caricetosum hostianae* (1926). Bis auf weiteres muss ich mich weiterer Grenzbestimmungen enthalten und führe *ctenidietosum* und *drepanocladetosum* zur selben Assoziation, *Car fl-host*.

Carex flacca (fest), *C. hostiana* (hold) und einige der Indikatorarten der *Selaginella*-Rasse (siehe unten) sind Kennarten der Assoziation im angegebenen Umfang. *Ctenidium molluscum* ist Trennart u. a. gegen andere Moor- und Feuchtwiesengesellschaften (vgl. Albertson 1946, S. 116 ff.). *Car fl-host* ist im allgemeinen artenreich (siehe Tab. 18 und 19), weist aber mehrere in anderen Teilen Schwedens vorkommende, spezifische Kalkfeuchtwiesen-Arten, wie z. B. *Polygala amarella* und *Primula farinosa*, nicht auf.

Car fl-host ist gegenüber den Trockenrasengesellschaften wohl abgegrenzt. Die Mehrzahl des Artenbestands sind Trennarten gegen letztere (siehe auch Tab. 8). Die Assoziation wurde hier etwas enger gegenüber Trockenwiesen abgegrenzt als bei Albertson für die entsprechende Assoziation in Västergötland (1946) und auf Öland (1950) und bei Waldheim in Schonen (1949). Ich kann z. B. *Geum rivale*, *Succisa pratensis* und *Fissidens adianthoides* nicht als Trennarten von *Car fl-host* ansehen. Zwar sind diese

Fig. 37. 4 dm breites Streifenprofil in *Caricetum flaccae-hostianae*, *Selaginella*-Rasse, kombiniert mit Bodenprofil. 26 Lindö a, Tanum s:n. 28.7.1965. Zur Lage siehe Fig. 38. Die relativen Höhen der Büten und Schlenken wurden mittels Nivellierung bestimmt. Deckungsgrade der Arten nach Braun-Blanquet 1951. Pflanzengesellschaften: A = ctenidietosum, typische Var., B = ctenidietosum, *Viola canina*-Var., C = drepanocladetosum. Boden: 1 = Sand, 2 = schalendurchsetzter Boden, 3 = Kies, Steine, Blöcke, 4 = Felsgrund. pH in Bodenproben aus 0–2 cm Tiefe in Wasserextrakt gemessen. Die Bodenproben 93–100 sind im Bodenprofil verzeichnet (vgl. Tab. 4).

Arten Feuchtigkeitsindikatoren, kommen aber auch im mesophilen Alch-Fest, Frag-Hel und Agr-Ger vor. Nach meiner Abgrenzung sind auch *Anthyllis vulneraria*, *Carex caryophyllea*, *Filipendula vulgaris*, *Galium verum*, *Abietinella* und *Camptothecium lutescens* u. a. m. in den Kalkfeuchtwiesen nicht zu finden, was jedoch für Västergötland und Schonen der Fall zu sein scheint (Albertson 1946, Tab. 32, Andersson 1950, S. 164, Waldheim 1949, Tab. 1).

Zwei geographische Rassen treten auf, die typische Rasse und die *Selaginella*-Rasse, die verschiedene Verbreitung, teilweise verschiedene Artenzusammensetzung und Ökologie aufweisen.

Selaginella-Rasse

Die *Selaginella*-Rasse (Tab. 18) ist auf das Schärengebiet, vor allem dessen nördlichen Teil, beschränkt. Sie tritt, besonders im Anschluss an Meeresstrände, epilitoral, z. T. an der Grenze zum geolitoral Gürtel, auf und lässt sich u. a. mit Hilfe der lokalen Kennarten *Selaginella*, *Carex capillaris* und *Hermi-*

nium monorchis sowie mit Hilfe der Trennarten *Gentianella uliginosa* (vgl. Albertson 1947) und *Salix repens* bezeichnen. Die beiden erstgenannten, sehr weitverbreiteten, zirkumborealen Arten haben ihren westeuropäischen Verbreitungsschwerpunkt im nördlichen Skandinavien, treten aber auch in verwandten Gesellschaften im norwegischen Schärengebiet auf (unter zahlreichen Arbeiten siehe Dahl, O. 1912–15, Skogen 1968, Störmer 1934) sowie in mittelschwedischen Kalkgegenden, u. a. an der Küste (Albertson 1942, Almquist 1929, Olsson 1954). In Mitteleuropa kommen sie hauptsächlich subalpin in Tofieldietalia-Gesellschaften vor.

Die *Selaginella*-Rasse besteht aus ctenidietosum und drepanocladetosum. Auf ebenem Gelände findet man eine *Carex capillaris*-Variante vom ctenidietosum, während die übrigen Varianten dieser Subassoziation sowie drepanocladetosum in einer Mosaikvegetation von Schlenken und Büten zu finden sind (Fig. 37, 38). Die Bildung einer *Agrostis stolonifera*-*Plantago maritima*-*Tortella fragilis*-Gesellschaft (siehe unten)

Fig. 38. Bülten und Schlenken mit *Caricetum flaccaehostianae*, *Selaginella*-Rasse. Von hier das Streifenprofil in Fig. 37. — 26 Lindö a, Tanum s:n. — 15.8.1959.

deutet darauf hin, dass einige der *Caricetum flaccaehostianae*-Bülten auf sandigem Boden ursprünglich nur eine unbedeutende Höhe erreicht hatten und erst unter periodische Befeuchtung gewachsen sind. Bülten dürften auch durch Viehtritt in versumpftem Boden oder durch die Erosion des Wassers während der Flutperioden entstehen bzw. erhalten bleiben. Auch der Frost kann die Bültenbildung mitbeeinflussen, da ja trotz des milden Winterklimas im Schärengbiet, Frostwechseltage mit wenig Schnee recht häufig sind.

Die bültige *Selaginella*-Rasse ist in der Nähe von Strandwiesen anzutreffen. Sie findet sich dort in weitgestreckten, leicht schalenförmigen Becken, vom Meer durch sekuläre Landhebung oder durch Wallbildung von Meeresbuchten abgeschnürt. Die Bodenarten variieren. Gewöhnlich ist schalendurchsetzter Sand (siehe Tab. 4 und 5) auf Gestein, Blöcken oder Kies. Die *Eleocharis*-Bülten erheben sich bis zu 15–25 cm (Fig. 37) über das umgebende *Drepanocladetum*, von dem sie floristisch scharf abgegrenzt sind (Tab. 18). Sie werden von Graminiden dominiert. Die Bodenschicht ist nie geschlossen. Während der Sommertrockenheit werden die Moose blass und schwachwüchsig.

Die Trennarten der *Viola canina*-Variante sind Heidearten. Im Gegensatz zur typischen Variante ist die Bodenreaktion hier oberflächlich sauer (pH kann 6 unterschreiten). Auf Schalen stößt man erst ziemlich tief im Boden (Fig. 37). Die oberen Teile der Bülten verbleiben während des ganzen Jahres trocken, und ihre Vegetation geht, besonders wenn sie nicht beweidet wird, schnell in artenarme *Erica*-Heide über. Dies ist leider eine Entwicklung, der viele der bültigen Kalkfeuchtwiesen in Bohuslans Schärengbiet ausgesetzt sind.

Um die Bülten herum breitet sich *Drepanocladetum*

aus, eine verhältnismässig artenarme Gesellschaft, die von Braunmoosen, besonders *Drepanocladus revolvens* und *Campyllum stellatum*, geprägt wird. In sommerfeuchten Schlenken, die man vor allem in Hangmooren und Felsspalten findet, können *Scorpidium scorpioides*, *Drepanocladus lycopodioides* und *Cratoneurum*-Arten vorkommen. Da jedoch oft auch diese Schlenken schon frühzeitig austrocknen, ist hier der Boden nicht selten mit Kalkausfällungen bedeckt (CaCO_3 kann 50 Gewichtsprozent übersteigen), und sind die Moose kalkverkrustet. *Drepanocladus revolvens* kommt hier auch als die grobe f. *cossoni* vor. Andere charakteristische Arten sind *Carex dioeca*, *Eleocharis quinqueflora*, *Plantago maritima*, *Triglochin maritimum* und *Campyllum elodes*. Diese „Schlenken“ sind der „Vätar“ der Alvargebiete ähnlich (Albertson 1950, Sterner 1926), d. h. im Sommer austrocknende, seichte Nassflächen, die im Alvar auf flachem Kalkgestein ausgebildet sind.

Im Übergang von einer bültigen Kalkfeuchtwiese zur Strandwiese kommt im Süden von Lindö in Tanum s:n eine niederwüchsige Gesellschaft mit eigenartiger Artenzusammensetzung vor. Sie ist auf einer vollkommen ebenen Sandfläche, die ab 10 cm Bodentiefe schalendurchsetzt ist, verbreitet. Eine rostfarbene, 8–10 cm tiefe Schicht zeigt periodisch hohes Grundwasserniveau an. Die häufigsten Arten sind:

Agrostis stolonifera
Armeria maritima
Carex Oederi
C. panicea
Eleocharis quinqueflora
Galium palustre
Gentianella uliginosa
Hieracium auricula

Leontodon autumnalis
Linum catharticum
Mentha arvensis
Plantago maritima
Potentilla anserina
P. erecta
Prunella vulgaris
Triglochin maritimum

<i>Barbula convoluta</i>	<i>Ditrichum flexicaule</i>
<i>B. recurvirostris</i>	<i>Fissidens adianthoides</i>
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	<i>Tortella fragilis</i>
<i>Campylium polygamum</i>	<i>Nostoc</i> spp.

Über dieser *Agrostis stolonifera*–*Plantago maritima*–*Tortella fragilis*-Gesellschaft erheben sich vereinzelt kleine Hügel, die von *Carex hostiana*- und *Molinia coerulea*-dominiertem Car fl-host oder von *Sieglingia*-dominierten Nardetalia-Fragmenten bewachsen sind. Die Gesellschaft ist floristisch mit Sedo-Tort fissidentosum und Car fl-host drepanocladetosum verwandt und zeigt Ähnlichkeit mit Gesellschaften der „Väta“ (siehe oben). Sie könnte als Pioniergesellschaft zu Car fl-host angesehen werden (vgl. das von Koch 1926, S. 74 und Vollmar 1947, S. 75 angegebene Entwicklungsstadium von Schoenetum nigricantis mit *Eleocharis quinqueflora*).

Die *Carex capillaris*-Variante schliesst in der Regel, mit oder ohne seltene Indikatorarten *Carex capillaris*, *Herminium monorchis* und *Selaginella*, unmittelbar an Meeresstrandwiesen an (vgl. Suneson 1968, S. 21 ff.), weshalb es oft unmöglich ist, eine Grenze zwischen Strandwiese und Kalkfeuchtwiese zu ziehen. Von Strandwiesenarten greifen u. a. *Juncus gerardi* über.

Die *Carex capillaris*-Variante wächst in Kontakt zu mesophilem Frag-Hel, zu Calthion-Gesellschaften oder Prunetum-Gebüsch. Typische Segmente kommen hauptsächlich nur im nördlichen Bohuslän vor, während die besonderen Indikatorarten der Variante von einigen Ausnahmen abgesehen weiter im Süden fehlen.

Car fl-host in Form der *Selaginella*-Rasse ist eindeutig nahe mit der von Palmgren 1915 von den Ålandinseln und Almquist 1929 aus Uppland beschriebenen *Sesleria*-Wiese sowie mit einigen von Almquists sog. *Carex*-Mooren, z. B. der „*Carex-hornschuchiana*-Assoziationen“ (S. 113 ff.), verwandt. Wie die *Selaginella*-Rasse, so kommt auch die *Sesleria*-Wiese vor allem im epilitoralen Gürtel am Meer vor; dagegen sind die meisten *Sesleria*-Wiesen des Inlandsbereichs, mit Ausnahme der flachen Kalkgesteinsgebiete Ölands und Gotlands, heute auf Grund von Drainage oder mangelnder Kulturnutzung stark zurückgegangen.

Typische Rasse

Die typische Rasse (Tab. 19) findet sich besonders im Küsten- und Inlandsbereich, selten dagegen im Schärengebiet. Die Schalenbänke liegen oft an Hängen in Spalten. Kleine Rinnsale kreuzen sie, oder Wasser bricht in den unteren Teilen der Schalenbank hervor. Kalkfeuchtwiesen und basiphile Flachmoore

sind daher — wenigstens auf den grösseren Bänken — gewöhnlich; sie können aber auch weit unterhalb der Bänke liegen (Fig. 39). Die Segmente sind klein, verschiedenartiger Einwirkung sehr stark ausgesetzt und oft nur fragmentarisch zusammengesetzt. Es war schwierig, grössere, homogene Aufnahme-flächen zu finden, obwohl der Minimalraum für Varianten bzw. Subassoziationen kaum 1 bis 2 m² überschreitet.

Die Flachmoore und Feuchtwiesen des Küsten- und Inlandsbereichs werden durch eine bedeutend höhere Niederschlagsmenge begünstigt als die des Schärengebiets. Der Boden trocknet im Sommer zwar aus, aber die Schlenken der bültigen Vegetation stehen beinahe immer unter Wasser. Dies dürfte einer der Ursachen dafür sein, dass die Flachmoor-Arten innerhalb der typischen Rasse zahlreicher und von höher Frequenz sind als in der *Selaginella*-Rasse. Die typische Rasse steht also in verschiedener Hinsicht den „echten“ Flachmooren näher als die *Selaginella*-Rasse. Dennoch ist der Unterschied, abgesehen von den besonderen Indikatorarten der *Selaginella*-Rasse, zwischen den ctenidietosum-Subassoziationen der beiden Rassen nicht besonders gross. Sogar die mittlere Artenzahl stimmt überein. Das drepanocladetosum beider Rassen zeigt dagegen bedeutende Unterschiede. Hier ist die typische Rasse artenreicher. Es dominiert *Drepanocladus intermedius* (nie *D. revolvens*), und weiter ist *Eriophorum latifolium* ein ziemlich konstanter Bestandteil. Zwei Varianten, die eine mit Verbindung u. a. zu „Cratoneurion“ (vgl. oben), die andere zu Calthion, können unterschieden werden.

Die Vegetation bildet in der Regel ein Mosaik von Bülden und Schlenken. In grösseren Schlenken findet man manchmal *Calliergon giganteum* und *Chara*-Arten, in kleineren mit stehendem Wasser wachsen u. a. *Scorpidium scorpioides*, *Drepanocladus intermedius* und *Campylium stellatum*. Bisweilen fehlen allerdings höhere Pflanzen vollständig, und das Wasser der Schlenke ist von einem bläulichen Eisenhydroxydhaut überzogen, während eine schlammartige Ockerschicht den Schalenboden bedeckt.

In stark bültiger Vegetation ist die Bodenschicht oft auf charakteristische Weise zoniert. Der Bülden-oberteil wird von *Ctenidium molluscum* (event. *Ditrichum flexicaule* oder *Fissidens adianthoides*) dominiert, der obere Büldensockel von *Campylium stellatum*, sein unterer Teil von *Drepanocladus intermedius* und die mit Wasser gefüllte Grube von *Scorpidium*. Dies ist eine Zonierung, die der in Flachmooren von Booberg 1930 und Du Rietz 1949 (vgl. auch Persson 1961, 1962, Larsson 1967) beobachteten entspricht. Es hat sich jedoch als schwierig

Fig. 39. *Caricetum flaccaehostianae*,
Typische Rasse. Ein Stück unterhalb
einer Schalenbank im Küstenbereich.
— 92 Skärholmen a, Bottna s:n.
— 8.7.1958.

erwiesen, diese Zonierung einer Differenzierung der Kalkfeuchtwiesenvegetation zugrundezulegen. Die *Campylium stellatum*-Zone konnte nicht als gesonderte Gesellschaftseinheit zwischen ctenidietosum und drepanocladetosum aufrechterhalten werden.

Die immer höher wachsenden Büten können vor allem in den Randbereichen der Feuchtwiesen oder um Blöcke herum von u. a. *Sphagnum fuscum*, *Calluna*, *Erica tetralix* und *Cladonia*-Arten invadiert werden. Diese Fragmente der *Erica-Calluna*-Heide werden z. B. von *Juniperus*, *Pinus*, *Rhamnus frangula* und *Betula* spp. kolonisiert. Sonst werden die Kalkfeuchtwiesen meist von *Alnus glutinosa* und *Salix*-Arten überwachsen.

Die Existenz der Kalkfeuchtwiesen Bohusläns ist gegenwärtig stark bedroht. Die Rodung von Bäumen und Sträuchern sowie die Beweidung, die bis in die letzten Jahren ein natürliches Element der Landwirtschaft ausmachten, sind heute meistens aufgegeben. Aus diesem Grund ist die Vegetation folgerichtig starken Veränderungen ausgesetzt. Zuerst treten Sträucher und dann Bäume auf, wobei die schwachwüchsigen, wenig konkurrenzfähigen und lichtbedürftigen Arten entsprechend abnehmen. Auch die Wasserbilanz wird durch den stärkeren Wasserverbrauch der Sträucher und Bäume in einer für die Feuchtwiesenarten ungünstigen Richtung beeinflusst.

Zur Verbreitung der Trockenwiesen Fragario-Helictotrichetum und Alchemillo-Festucetum

Die Verbreitung der meisten der oben beschriebenen Pflanzengesellschaften in Bohuslän beschränkt sich,

so wurde bereits festgestellt, jeweils entweder auf das Schärengebiet oder auf den Küsten- bzw. Inlandsbereich. Im Schärengebiet handelt es sich hierbei um folgende Assoziationen:

Cakiletum mit *Honckenya peploides*
Potentillo-Elymetum mit *Ammophila arenaria*
Galio-Tortuletum
Galio-Festucetum
Sedo-Tortelletum
Ditricho-Sedetum
Fragario-Helictotrichetum
Caricetum flaccaehostianae *Selaginella*-Rasse

Der Trockenwiese Frag-Hel und der Kalkfeuchtwiese Car fl-host *Selaginella*-Rasse im Schärengebiet entsprechen im Küsten- und Inlandsbereich Alch-Fest bzw. typische Rasse von Car fl-host. In gleicher Weise können die Tortellion-Gesellschaften auf Felsen und *Ditrichum*-Gesellschaften auf humusreichem Boden im Küsten- und Inlandsbereich als artenarme Pendants zu Sedo-Tort und Ditr-Sed des Schärengebietes angesehen werden, und auch Agr-Ger ist im Küsten- und Inlandsbereich oft nur durch eine artenarme Variante vertreten.

Im Lauf der Untersuchung wurde mehrmals auf die Unterschiede zwischen dem Schärengebiet und dem Küsten- und Inlandsbereich hingewiesen. Die Abgrenzung jener Regionen basiert demgemäss auf verschiedenen naturgeographischen Unterschieden (vgl. S. 10). Weiter wurde ein pflanzengeographisches Schärengebiet abgegrenzt, das ungefähr mit dem naturgeographischen Schärengebiet übereinstimmt, und das durch eine Reihe von Pflanzen — vor allem in der Vegetation auf schalendurchsetztem Boden — gekennzeichnet ist (S. 22). Unter dem Gesichtspunkt

der Verschiedenheit von Schärengbiet und Küstenbereich soll im folgenden die Verbreitung von Frag-Hel und Alch-Fest etwas näher behandelt werden.

Die Verbreitung der Kalktrockenwiesen ist aus Fig. 1 ersichtlich. Frag-Hel ist beinahe ausnahmslos nur im Schärengbiet verbreitet, Alch-Fest kommt dagegen im Küsten- und Inlandsbereich vor. Es zeigt sich weiter, dass Frag-Hel vor allem im nördlichen und nur sehr selten im mittleren Bohuslän vorkommt.

Nach der Verbreitungskarte Fig. 1 sind die besuchten Fundorte hauptsächlich auf das Schärengbiet und die äusseren Teile des Küstenbereichs konzentriert. Dies gibt m. E. die wesentlichsten Züge der heutigen Verbreitung der baumfreien Vegetation auf Schalenboden im nördlichen und mittleren Bohuslän wieder. Wie schon in anderem Zusammenhang angeführt wurde (S. 14), sind viele Schalenbänke in Bohuslän durch Schalenkiesentnahme, Urbanisierung und andere Kultureinwirkung zerstört worden. In den östlichen Bereichen der Provinz konnte ausserdem die Kalkauslaugung im Boden über einen längeren Zeitraum hin wirken als in den westlichen Teilen. Dort finden sich auch ausgedehntere und dichtere Wälder, weshalb auf eventuellen Schalenbänken wenig Raum für eine baumfreie Vegetation bleibt. Die Rekognoszierungen (vgl. S. 7) haben aus diesem Grunde auch nur in begrenzten Bereichen die walddichten und teilweise auch oligotrophen (vgl. Verbreitungskarten bei Fries, H. 1945) Gebiete im Inlandsbereich östlich der Eisenbahnlinie berührt (Lokalität Nr. 153 ist keine Schalenbank).

Hinsichtlich des pflanzengeographischen Schärengbietes wurde schon auf den offenbaren Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von zahlreichen südlichen, wärmeliebenden und mehr oder weniger kontinentalen Pflanzen in der Vegetation auf Schalenboden und dem sommerwarmen und im Vergleich zum Küsten- und Inlandsbereich niederschlagsarmen, mehr ariden Klima des Schärengbietes hingewiesen. Ebenfalls wurde schon früher (S. 12) festgestellt, dass in dem allgemein bodenarmen Schärengbiet die Sandablagerungen, vor allem in Form von schalendurchsetztem Sand, relativ grosse Verbreitung im nördlichen, dagegen geringere Verbreitung im mittleren Bohuslän aufweisen. Dieselbe Verbreitung zeigt, wie aus Fig. 1 zu ersehen ist, auch Frag-Hel.

Nach Tab. 5 ist die Korngrösseverteilung in Frag-Hel insgesamt durch einen bemerkenswert hohen Sandgehalt und niedrigen Staubgehalt ($< 0,06$ mm) gekennzeichnet. Ausnahmen bilden nur einige Proben aus centaureetosum (ehemalige Äcker) und aus caricetosum. Im Vergleich dazu ist in Alch-Fest der Sandgehalt niedriger und der Staubgehalt höher, in manchen Proben sogar weitaus höher. Der höhere

Staubgehalt beruht offensichtlich in einigen Fällen wenigstens teilweise auf Schalenkiesentnahme; denn dadurch wurden die begehrten kies- und sandgemischten Schalenbodenschichten der Schalenbänke bis auf die oftmals vorkommenden, darunterliegenden tonreichen Schichten abgetragen.

Die Bodenproben, die einer Korngrösseanalyse unterzogen wurden, reichen allerdings nicht aus, um zu beweisen, dass Frag-Hel im allgemeinen auf sehr sandigen und wasserdurchlässigen, Alch-Fest dagegen auf staubreicherem Böden mit grösserer Wasserkapazität wächst. Dies wurde allerdings mehrmals auch im Gelände festgestellt. Die Verschiedenheit der Artenzusammensetzung der beiden Assoziationen geht weithin mit diesen Milieuunterschieden parallel.

Frag-Hel ist ebenso wie Alch-Fest durch eine relativ grosse Zahl von Mesophyten gekennzeichnet (Tab. 7). Im Spektrum der Gruppendeckung der Hydrotypen sind jedoch Xero- und Hemixerophyten beinahe ebenso stark wie Mesophyten vertreten, und in der ersten Gruppe finden sich die gewöhnlichsten Dominanten der Assoziation Frag-Hel (*Festuca ovina*, *Filipendula vulgaris* und *Helictotrichon pratense*). Ausserdem ist die Zahl der Flechten keineswegs gering. In Alch-Fest dagegen wird auch die Gruppendeckung nachdrücklich von Mesophyten dominiert, und es treten wenige Flechten auf. Ein Vergleich der Hygrobie-Spektren der beiden Assoziationen ergibt dasselbe Bild. Die Xerobien spielen in Alch-Fest eine geringere Rolle — eine noch geringere als in jeder anderen Trockenrasenassoziation —, die Oligo- und Euryhygrobie spielen dagegen eine grössere Rolle als in Frag-Hel. Zudem sind sämtliche Trennarten von Alch-Fest gegen Frag-Hel (siehe Tab. 16) Mesophyten.

Alch-Fest wurde in 3 Subassoziationen unterteilt, denen auf Grund der teilweise gemeinsamen Indikatorarten dieselben Namen wie 3 der 5 Subassoziationen in Frag-Hel gegeben wurden. Die Differenzierung spiegelt, nach der Artenzusammensetzung zu beurteilen, Wasserbestand, Azidität des Bodens und Intensität der Beweidung in beiden Assoziationen wider. Einige der Arten, die in Frag-Hel nur das feuchtigkeitsliebende caricetosum kennzeichnen, sind in sämtlichen Subassoziationen von Alch-Fest vertreten, so z. B. *Leontodon autumnalis* und *Prunella vulgaris*. Alch-Fest caricetosum seinerseits wird von mehreren Arten gekennzeichnet, die in Frag-Hel überhaupt nicht oder nur spärlich, und dann in der sehr feuchtigkeitsliebenden *Ctenidium molluscum*-Var. von caricetosum, vorkommen, wie z. B. *Calliergonella cuspidata*, *Ctenidium molluscum*, *Fissidens adianthoides*, *Deschampsia caespitosa* und *Geum rivale*.

Frag-Hel und seine Arten scheinen also vor allem

aus klimatischen und edaphischen, aber auch z. T. aus anderen Gründen (z. B. Kultureinwirkung, siehe S. 17) im Schärengbiet, und hier edaphisch bedingt im nördlichen Teil, verbreitet zu sein. Eine Einwanderung von zahlreichen seiner Arten aus dem an Kalkpflanzen reichen Gebiet um Oslo ist sehr wahrschein-

lich (vgl. Sterner 1945, Hallberg 1959). Die unbedeutende Verbreitung von Frag-Hel im mittleren Bohuslän jedoch ist weit eher durch das Nichtvorhandensein von passenden Wuchsorten als durch die Einwanderungsgeschichte der Arten bedingt.

VII. DIE VEGETATION EINIGER KARTIERTER SCHALENBÄNKE

Um die Artenzusammensetzung, Ökologie und wechselseitigen Relationen der Gesellschaften näher zu charakterisieren, wurden Vegetation und Flora auf 3 Schalenbänken an der W-Seite von Orust im mittleren Bohuslän kartiert. Es handelt sich hierbei (vgl. Fundortverzeichnis und Fig. 1) um 127 St. Hermanö c, im Schärengebiet einige m ü. d. M. gelegen, um 130 Lavö V., ca. 1,5 km östlich von 127 c an der Grenze von Schärengebiet und Küstenbereich auf einer Höhe von 6–10 m ü. d. M., sowie um 140 Hjortsbacken a, im Küstenbereich ca. 7 km östlich von 127 c auf einer Höhe von 74–81 m ü. d. M.

Diese Schalenbänke erscheinen repräsentativ für die Ausformung der Vegetation in diesen verschiedenen Lagen; denn trotz der geringen Entfernung der jeweiligen Schalenbänke voneinander besteht ein deutlicher Gradient im Klima, in der Flora und in der Vegetation. Die Niveauunterschiede, obgleich klein, haben klimatische Bedeutung. Als Folge der Landhebung ist die Dauer der Bodenauslaugung sehr verschieden; denn 140 a erhob sich aus dem Meer schon in spätglazialer Zeit, 130 in postglazialer Zeit und 127 c erst später, vielleicht in historischer Zeit.

127 St. Hermanö c ist Teil eines Strandhanges auf der Ostseite von St. Hermanö, wobei die Vegetation im grossen und ganzen mit der des übrigen Hanges übereinstimmt. 130 und 140 a dagegen sind isolierte Schalenbänke, die von nackten oder *Calluna*-bedeckten Felsen oder von anderer abweichender Vegetation umgeben sind. Offensichtlich setzt das Schalenvorkommen der Ausbreitung der *Calluna*-Heide eine Grenze (siehe auch Fig. 56, 57). Der Boden unter der Heidevegetation ist Podsol mit stark saurer Reaktion im Gegensatz zum rendzinaartigen Boden oder zur Braunerde der Schalenbank mit schwach alkalischer Reaktion (zu Unterschieden der pH-Werte von Schalenbank und *Calluna*-Heide siehe auch Nilsson 1940, S. 164 ff.). Hinsichtlich des Untergrunds des Bodens ist anzuführen, dass 127 c auf Schalensand, 130 auf sandigen, teilweise aber auch tonigen Bodenarten, sowie 140 a auf Feinsand oder Ton liegen.

127 c ist flach, während die innere Topographie von 130 und 140 a variiert. Einige Bereiche von 140 a liegen tagsüber meist im Schatten auf Grund der N-Exposition und der Lage an Klippen, Felsen und

Bäumen, und 140 a ist teilweise waldbewachsen. Im Gegensatz dazu fehlt bei 127 c und 130 Baumwuchs ebenso wie in der näheren Umgebung.

Schalenkiesentnahme kam während der Kartierung noch auf 140 a vor, war dagegen auf 130 seit langem eingestellt und auf 127 c nie vorgekommen. 127 c und 130 wurden recht intensiv, 140 a nur wenig beweidet.

Im Bereich von 130 und 140 a wurden insgesamt ca. 200 Gefässpflanzen, Moose und Flechten angetroffen, auf der Schalenbank 127 c ca. 150. Die folgenden floristischen und soziologischen Vergleiche zwischen den 3 Schalenbänken bestätigen die früher genannten Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Schärengebiet und Küstenbereich. Von den Arten sind nur einige Beispiele angeführt.

Arten nur auf 127 c

Geranium sanguineum
Helictotrichon pratense
Ranunculus polyanthemus
Saxifraga tridactylites
Dermatocarpon cinereum
Toninia coeruleonigricans
Tortula ruraliformis

Arten nur auf 127 c u. 130

Allium vineale
Bromus hordeaceus
Sedum album
Silene nutans
Cladonia symphylicarpa
Tortella fragilis

Arten nur auf 130

Carex ericetorum
Solorina saccata

Arten nur auf 130 u.

140 a
Cynosurus cristatus
Campylium stellatum
Drepanocladus intermedius
Preissia quadrata
Rhytidiadelphus triquetrus

Arten nur auf 140 a

Anemone hepatica
Carex flava
Cirsium acaule
Eriophorum latifolium
Campylium elodes
Cratoneurum commutatum
C. filicinum

Fundort	127 c	130	140 a
Gebiet	Schär	Schär/Küst	Küst
Abstand v 127 c (km)	—	1,5	7
m. ü. M.	1–4	6–10	74–81
Gal-Tort	×		
Frag-Hel	×		
Sedo-Tort	×	×	
Solo-Dist		×	
Aren-Sed		×	
Ditrichum-Ges.			×
Alch-Fest		×	×
Car fl-host typ. Rasse cten.	×	×	×
Car fl-host typ. Rasse drep.		×	×
Cratoneurion-Ges.			×

Fig. 40–41. 127 St. Hermanö c, Gullholmen s:n. Juli 1959. Fig. 40. Ausbreitung des schalendurchsetzten Bodens und sein höchstes Niveau im Boden. Fig. 41. Ausbreitung der Pflanzengesellschaften. Zeichenerklärung: 1 = *Juniperus communis*, 2 = *Rosa* spp., *Prunus spinosa* und weitere Sträucher, 3 = Strandkante, 4 = Wegrain, 5 = Felsgrund, 6 = Blöcke und Steine. a–d Niveau des Schalenbodens: a = 0–2 cm, b = 2–10, c = 10–25, d = 25–50. e–n Pflanzengesellschaften: e = *Juncetum Gerardi* Subass. v. *Salicornia strictissima*, f = *Juncetum Gerardi* Subass. v. *Odontites litoralis*, g = Gal-Tort, h = Frag-Hel centaureetosum, typ. Var., j = Frag-Hel centaureetosum, *Sieglingia*-Var., k = Sedo-Tort, m = Car fl-host ctenidietosum (typ. Rasse), n = *Nardetalia*-Ges.

Die Konfiguration und Höhenlinien der Gebiete wurden mittels eines Nivellierungsinstruments gemessen, und die Ausbreitungskarten wurden im Sommer 1958 und 1959 zusammengestellt. Wie zu sehen ist, wurde die Ausbreitung des Schalenbodens und der Pflanzengesellschaften in allen 3 Gebieten kartiert, während die Ausbreitung verschiedener Pflanzen nur auf Lavö V. und Hjortsbacken kartiert wurde. Die Artenkarten repräsentieren verschiedene Verbreitungstypen und spiegeln wie auch die Pflanzengesellschaftskarten die Charakteristika am Standort, z. B. Hydrographie, Bodentiefe, Ausbreitung des Schalenbodens

und sein Bodenniveau, Bodenreaktion, Lichtverhältnisse etc.

127 c und 130 sind mit je ca. 1 000 m² ungefähr gleichgross; 140 a ist dagegen mit ca. 3 000 m² grösser, allerdings ist hier nur die Hälfte schalendurchsetzter Boden.

127 ST. HERMANÖ C

127 St. Hermanö c liegt ungefähr in der Mitte der Ostseite von St. Hermanö, unmittelbar nördlich von G:a kyrkogården und nördlich von Grindebacken.

Beinahe der gesamte, mehrere 100 m lange Hang zwischen dem Weg und dem Meer liegt hier auf Schalensand. 127 c ist ein ca. 30 m breiter Abschnitt dieses Hanges. Im Gebiet liegen einige Gneisfelsen und Blöcke (siehe Fig. 40–41).

Schalenkiesentnahme am Ort ist, wie gesagt, nicht vorgekommen, dagegen an einer Stelle in einem nahegelegenen Gebiet westlich des Wegs (vgl. Gillner 1964, S. 6). Äussere Einwirkung geschieht vor allem durch Schaf- und Kuhbeweidung. Ausserdem brennt man den Hang jeweils im Laufe einiger Jahre, um u. a. — so ein Jahr nach der Kartierung — Gebüschwuchs (*Juniperus*, *Prunus spinosa* und *Rosa*-Arten) einzuschränken.

Fast überall im Gebiet stösst man auf Schalen nahe an der Bodenoberfläche (Fig. 40). Der Boden ist auch im allgemeinen schwach alkalisch, in den Bereichen am Weg jedoch stellenweise sauer.

127 c ist wie der Strandhang im allgemeinen ohne Baumwuchs. Büsche kommen dagegen recht zahlreich vor. Westlich des Wegs trifft man auf *Populus tremula*-Gehölz, weiter landeinwärts auch auf *Betula*, *Quercus* und *Alnus glutinosa* (siehe Gillner 1964). Im übrigen wurde die Zusammensetzung der Flora oben schon behandelt (S. 102).

Strandwiesen

Die Vegetation ist vom Meer bis hinauf zum Weg aus Pflanzengesellschaften zusammengesetzt, die sich im grossen und ganzen auf parallele Zonen verteilen (Fig. 41). In Meeresnähe liegt eine Strandwiese in zwei Zonen, die aus zwei Subassoziationen von *Juncetum gerardi* bestehen (Gillner 1960, 1964, S. 6). In der äusseren Zone kommen u. a. *Salicornia strictissima*, in der inneren *Carex distans*, *C. flacca* und *Odontites litoralis* vor. Die Strandwiese ist der Einwirkung durch die hier im Sommer täglich zwischen einigen dm wechselnden Gezeiten (Gillner 1960) ausgesetzt, weshalb anzuführen ist, dass die Messung der Niveaulinien in Meereshöhe am 20. August 1958 um 12 Uhr begonnen wurde.

Trockenrasen

Oberhalb der Strandwiese ist Gal-Tort in einem 1–2 m breitem Band entwickelt. *Festuca rubra* und *Sedum acre* dominieren die in der Feldschicht nicht geschlossene Gesellschaft. In der Bodenschicht fallen *Cladonia alcornis* und *rangiformis*, *Peltigera rufescens* und *Tortula ruraliformis* sowie mehrere *Tortella*-Arten, unter ihnen *T. inclinata*, auf. Auf Grund der geringen Breite des Segments ist es schwierig, die Assoziation deutlich von dem nahegelegenen Frag-Hel abzugrenzen.

Frag-Hel überwiegt im kartierten Areal. Die Asso-

ziation wird durch 2 Varianten des centaureetosum repräsentiert (siehe Tab. 20: 8, 23), nämlich die *Sieglingia*-Var. und die typische Var., wobei erstere hier u. a. *Anthoxanthum odoratum*, *Sieglingia decumbens* und *Viola canina* als Trennarten hat. Beide Varianten werden durch *Helictotrichon pratense*, *Centaurea scabiosa*, *Geranium sanguineum* und *Ranunculus polyanthemus* geprägt. Ihre Vegetation ist auch im Spätsommer recht hochwüchsig und dicht. Die Bodenschicht ist jedoch recht wenig entwickelt und deckt höchstens 30–40 %.

Die Ausbreitung der Varianten steht in einem deutlichen Zusammenhang mit dem Niveau der Schalen im Boden und mit der Verteilung der Reaktion der Bodenoberfläche (pH in der typischen Var. 7–8, in der *Sieglingia*-Var. 6–7). Wegen der längeren Dauer des Auslaugung in den höher gelegenen Teilen des Hanges hat sich dort die Schalengrenze tiefer in den Boden verschoben.

Am Rande von 127 c schliesst auf schalenfreiem Boden eine mit *Calluna*-Heide verwandte Vegetation an. Es handelt sich um Grasheiden mit u. a.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Sieglingia decumbens</i>
<i>Antennaria diocea</i>	<i>Polygala vulgaris</i>
<i>Cladonia arbuscula</i>	<i>Viola canina</i>
<i>Hylocomium splendens</i>	

Solche Grasheiden sind auch an 130 und 140 a anzutreffen.

Auf flachen Felsen mit einer dünnen Schalenschicht stösst man auf Sedo-Tort, hier durch die Subassoziationen *typicum* und *cladonietosum* repräsentiert (Tab. 13: 7, 22). Das Gesamtareal der Assoziation ist allerdings unbedeutend, und die Segmente sind teilweise fragmentarisch. Dennoch ist die Bodenschicht artenreich. *Sedum album*, *Barbula*-Arten und *Tortella tortuosa* sind die gewöhnlichsten Dominanten. Von den übrigen Arten wären noch *Cladonia rangiformis*, *Ditrichum flexicaule*, *Peltigera rufescens* und *Sedum acre* zu nennen. Im Frühling kommt auch *Erophila verna* reichlich vor. *Toninia coeruleonigricans* wächst hier in einem feuchten, steinig-kiesigen Abschnitt.

Feuchtwiesen

Im Anschluss an eine der Klippen ist auf einer Fläche von ca. 10 m² Car fl-host typische Rasse ausgebildet. Der Boden ist hier horizontal und hart, nicht bültenartig. Er ist nur unbedeutend feuchter als die nähere Umgebung, aber es besteht die Möglichkeit, dass im Boden oder an bzw. in Spalten und anderen Depressionen im Gesteinsuntergrund Wasseradern verlaufen. An anderen in der Nähe liegenden Felsen sieht man nämlich oftmals *Salix*-Gebüsch und *Calthion*-Gesell-

schaften, deren Wasserbedarf wohl kaum nur aus den tiefen Sandschichten gedeckt wird.

Nur ein artenarmes ctenidietosum kommt vor (Tab. 18: 7). Hier dominiert *Ctenidium molluscum* die Bodenschicht, *Molinia coerulea*, *Carex flacca* und *C. hostiana* dominieren die Feldschicht. Ausserdem fallen u.a. *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale* und *Succisa pratensis* auf.

130 LAVÖ VÄSTERGÅRDEN

Lavö ist eine lange Halbinsel in unmittelbarer Nähe von St. Hermanö. Die Halbinsel, die in N-S-Richtung verläuft, ist mit dem Festland durch den nunmehr versandeten Lavösund verbunden. Die Schalenbank 130 Lavö V. liegt an einem nordexponierten Hang ungefähr in der Mitte von Lavö und südlich von der Landstrasse nach Tvestjärten. Das Gebiet liegt nicht höher als 10 m.

Die Schalenbank liegt in einem waldarmen Gebiet. Ihr Gesamtareal beträgt ca. $100 \times 200 \text{ m}^2$ und ist also weitaus grösser als das kartierte Gebiet mit seinen ca. 1000 m^2 (Fig. 42). Die Schalenbank ist im S und W von hohen Felsen umgeben, von denen einige enge und tiefe Spalten von S her in sie einmünden. Es handelt sich hier wahrscheinlich um „Zufuhrspalten“ (Hessland 1943, Fig. 24) zur Schalenbank, die hier Progradationskegel ist.

1/3 der Schalenbank besteht aus Äckern, der Rest ist Weideland. Das kartierte Gebiet, 130 Lavö V., liegt im Bereich des Weidelands.

Zur Topographie sei noch angeführt, dass die Breite des Baches beträchtlich variiert. Im Sommer beträgt die Bachbreite nur 1 dm, und das Wasser sickert nur. Die Vegetation ist dann sehr dicht. Im Frühjahr und bei langdauerndem Regen kann der Bach dagegen mehrere m breit sein.

Das Untersuchungsgebiet liegt überwiegend auf schalenhaltigem Boden (Fig. 42). Der Schalenboden liegt offen in dünnen Schichten auf Felsen und in Schalenkiesgruben. Die Schalenentnahme wurde lange vor der Kartierung eingestellt. Auf diese Weise wurden Sand- und Kiesschichten abgetragen, so dass die heutige Bodenoberfläche stellenweise aus einer tonigen Schicht gebildet wird. Schalenfragmente findet man häufig nicht nur im Boden, sondern auch auf oder nahe an der Bodenoberfläche. Die Bodenreaktion ist im weitaus grössten Teil des Gebiets neutral oder alkalisch.

Die Schalenbank wird vom Hochsommer an während verschiedener Perioden von Kühen beweidet. Gegen Ende der Vegetationsperiode ist deshalb die Vegetation meistens ziemlich kurz geschoren.

Im Gebiet findet man keine Bäume, dagegen zahl-

reiche Sträucher, vor allem *Juniperus*, *Prunus spinosa* und verschiedene *Rosa*-Arten. Zu den bemerkenswerten Pflanzen zählen *Carex ericetorum* (S. 29), *Solorina saccata* (S. 37) und *Zygodon viridissimus* (S. 34). Das Vorkommen von *Centaurium pulchellum* und *Juncus gerardi* weist auf eine Einwirkung des nahegelegenen Meeres hin.

Die Kontaktgesellschaften im Umkreis der Schalenbank bestehen vor allem aus *Calluna*-Heide und *Nardetalia*-Gesellschaften (siehe S. 19). Trennarten der Heide gegen die Pflanzengesellschaften der Schalenbank sind neben *Calluna* u. a. auch *Deschampsia flexuosa*, *Lathyrus montanus* und *Pleurozium schreberi*. Auf Blöcken und Felsen nehmen *Arctostaphylos uva ursi* und *Empetrum nigrum* den Platz von *Calluna* ein. Auf flachgründigem Boden in Felsspalten kommen auch Sedo-Scleranthetea-Gesellschaften mit *Aira praecox*, *Rumex acetosella*, *Silene rupestris* und *Polytrichum*-Arten vor, und in feuchten Depressionen findet man *Carex nigra* und *panicea*, *Aulacomnium palustre* und *Polytrichum commune*.

Sedo-Tortelletum

Das Gesamtareal von Sedo-Tort (typicum und cladonietosum) auf 130 beträgt nur 15–20 m² (Tab. 13: 11, 27). Die Assoziation kommt auf horizontalen oder etwas geneigten Felsen mit dünner Schalen- schicht in Segmenten von weniger als 2 m² vor. Die Bodenschicht tritt stärker hervor und bedeckt im typicum ca. 70 % der Bodenfläche. Sie wird vor allem von *Tortella tortuosa* (Fig. 44), *Ditrichum flexicaule* und *Barbula*-Arten dominiert. Von den übrigen Arten seien *Bacidia muscorum*, *Cladonia symphylicarpa* und *Encalypta rhabdocarpa* angeführt. Auf Schalenstücken sind *Protoblastenia monticola*, *P. rupestris* und *Sarcogyne pruinosa* gewöhnlich, was eine geringe äussere Einwirkung auf den Boden während einer längeren Periode anzeigt.

Sedum album (Fig. 45) kommt reichlich vor. Die Art wird im untersuchten Gebiet auch durch Kuh- dünger begünstigt und kann in manchen Jahren auf gedüngten Felsen massenhaft vorkommen (Fig. 21). Die übrigen Feldschichtarten sind unansehnlicher und wenig zahlreich. Im Frühjahr und Frühsommer treten allerdings neben Therophyten, wie *Arenaria serpyllifolia*, *Bromus hordeaceus*, *Cerastium semidecandrum* und *Erophila*, auch mehrere ephemere *Taraxaca* der Gruppe *Erythrosperma* auf.

Typicum und cladonietosum bilden sehr oft aneinander anschliessende Zonen, auf die Alch-Fest folgt. Die äussere Zone — ca. $\frac{1}{2}$ –1 m breit — besteht dabei aus typicum, das auf höchstens 1–2 cm tiefem Boden wächst. Cladonietosum tritt in noch schmalere Streifen auf und wächst auf etwas tiefe-

42

Fig. 42-43. Lavö V., Morlanda s:n. Juli 1959. Fig. 42. Ausbreitung des schalendurchsetzten Bodens und sein höchstes Niveau im Boden. Fig. 43. Ausbreitung der Pflanzengesellschaften. Zeichenerklärung: 1 = *Juniperus communis*, 2 = *Rosa* spp., *Prunus spinosa* und weitere Sträucher, 3 = *Calluna vulgaris*, 4 = Wegrain, 5 = Felsgrund, 6 = Ausgangspunkt für die Höhenmessung. a-d Niveau des Schalenbodens: a = 0-2 cm, b = 2-10, c = 10-25, d = 25-50. e-p Pflanzengesellschaften: e = *Sedo-Tort* typicum, f = *Sedo-Tort* cladonietosum,

43

g = Solo-Dist, h = Nardetalia-Ges., j = Calthion-Ges., k = Alch-Fest typicum, *Trifolium repens*-Var., m = Alch-Fest centaureetosum, *Poa pratensis*-Var., n = Alch-Fest caricetosum, *Trifolium repens*-Var., o = Car fl-host ctenidietosum (Typische Rasse), p = Car fl-host drepanocladetosum. — Die gestrichelte Linie in Fig. 43 zeigt die Lage des Streifenprofils in Fig. 56.

Fig. 44–47. 130 Lavö V. Ausbreitung von *Tortella tortuosa* (44), *Sedum album* (45), *Camptothecium lutescens* (46) und *Equisetum arvense* (47). Die Linien bezeichnen häufiges oder z. häufiges Vorkommen, die Punkte seltene oder vereinzelt Vorkommen. Zur übrigen Zeichenerklärung, siehe Fig. 42–43.

Fig. 48–51. 130 Lavö V. Ausbreitung von *Plantago media* (48), *Antennaria dioeca* (49), *Rhytidadelphus triquetrus* (50) und *Cynosurus cristatus* (51). Zeichenerklärung, siehe Fig. 44–47.

rem Boden. Hier dominieren Strauch- und Laubflechten. Der Übergang zu Alch-Fest vollzieht sich ohne scharfe Abgrenzung. In der Nähe von Sedo-Tort nördlich des Weges kommen auch fragmentarische Segmente von Aren-Sed vor (in Fig. 43 nicht gesondert bezeichnet).

Solorina-Distichium-Gesellschaft

In Kontakt zu Sedo-Tort kommt auf Schalenboden in Felsspalten und auf Felssimsen an 2 steilen Felswänden auch Solo-Dist vor. Die Gesellschaft ist auf Segmente von einem oder einigen dm² verteilt, wobei die Gesamtfläche nur einige wenige m² beträgt. Die Segmente sind oft schwer von Sedo-Tort zu unterscheiden; so greift hier *Sedum album* in Solo-Dist über. Unter den Gefäßpflanzen fallen *Festuca ovina*, *Linum catharticum* und *Prunella vulgaris* besonders auf. Die Bodenschicht tritt aber stärker als die Feldschicht durch solche Arten wie *Ctenidium molluscum* (Fig. 52), *Distichium capillaceum* und *inclinatum*, *Ditrichum flexicaule*, *Encalypta streptocarpa*, *Preissia quadrata*, *Solorina saccata* und *Tortella tortuosa* (Fig. 44) hervor.

Alchemillo-Festucetum

Alch-Fest-Trockenwiese deckt den grössten Teil des untersuchten Gebiets. Sie hat mehrere Dominanten (siehe auch Fig. 31), im Frühsommeraspekt vor allem *Equisetum arvense* (Fig. 47), *Primula veris* und *Helictotrichon pubescens*, später besonders *Plantago media* (Fig. 48). Die Bodenschicht prägt — wenigstens im typicum — recht nachdrücklich *Camptothecium lutescens* (Fig. 46, vgl. Fig. 56).

Sämtliche 3 Subassoziationen kommen vor, allerdings z. T. in anderen Varianten als in 140 Hjortsbacken a, offensichtlich bedingt durch eine grössere Weideintensität. Typicum, das von den Subassoziationen die grösste Ausbreitung aufweist, wächst vergleichsweise hochgelegen und nie unter dem 2-m-Niveau. Es wird vor allem durch die *Trifolium repens*-Var. (Tab. 16: 12, 13) repräsentiert, in der möglicherweise 2 lokale Subvarianten unterschieden werden können. Die eine kommt im Anschluss an caricetosum flaccae vor und ist durch eine frische grüne Vegetation mit u. a. *Equisetum arvense* gekennzeichnet. Stellenweise kommt auch *Carex flacca* vor. Die andere Subvariante, die etwas höher am Hang wächst, besteht aus einer dünneren, an trockenem Boden besser angepassten Vegetation, die u. a. durch *Abietinella abietina* und *Antennaria dioeca* (Fig. 49) gekennzeichnet ist. Auf kleinen kahlen Flecken trifft man auch auf *Arenaria serpyllifolia*.

Auch caricetosum flaccae tritt in 130 grössten-teils in der weidebegünstigten *Trifolium repens*-Var.

auf (Tab. 16: 54). Diese Subassoziation zeigt eine ziemlich grosse Ausbreitung und kommt entlang der Feuchtwiesen im Bachbereich vor. Trennarten gegenüber den beiden anderen Subassoziationen sind z. B. *Calliergonella cuspidata*, *Ctenidium molluscum* (Fig. 52), *Geum rivale* und *Tussilago farfara*. Stellenweise stösst man auch auf *Cynosurus cristatus* (Fig. 51), oft in Verbindung mit reichlich *Mnium affine* und *M. undulatum*. Möglicherweise könnten die *Cynosurus*-Bestände zu einer gesonderten Assoziation, die von Alch-Fest abzusondern wäre, gerechnet werden (vgl. S. 85).

Centaureetosum scabiosae weist eine nur unbedeutende Ausbreitung auf und ist auf schmale Streifen entlang von N-exponierten Felsen und um *Juniperus*-Gebüsch herum beschränkt. *Rhytidadelphus triquetrus* (Fig. 50) tritt in diesen fragmentarischen Segmenten gewöhnlich auf. An Steinmauern und anderen Umzäunungen kommt in der Nähe von 130 an mehreren Stellen gut entwickeltes centaureetosum, teilweise als Übergangsstadien zu Agr-Ger, vor (Fig. 32).

Caricetum flaccae-hostianae typische Rasse

Car fl-host ist durch ctenidietosum und drepanocladetosum repräsentiert (Tab. 18: 2, 20). Die Assoziation ist im nördlichen Teil des Untersuchungsgebiets vergleichsweise gut, im südlichen Teil dagegen nur fragmentarisch ausgebildet. Gewöhnliche Dominanten in der Feldschicht sind *Carex dioeca*, *C. flacca* (Fig. 53), *C. nigra* und *C. hostiana*. Ctenidietosum wird in der Bodenschicht von *Ctenidium molluscum* dominiert. Es ist auch durch *Chrysanthemum leucanthemum* und *Linum catharticum* vom drepanocladetosum getrennt, das seinerseits *Campylium stellatum* und *Drepanocladus intermedius* (Fig. 54) als Dominanten und Trennarten hat. Ctenidietosum wächst teilweise am Rand des Bachbetts oder auch auf Bülden, die allerdings hier weniger häufig sind.

Calthion-Gesellschaft

An den Bach, und dort im grossen und ganzen auf schalenfreiem Boden (siehe Fig. 42), tritt eine Pflanzengesellschaft auf, die offensichtlich mit den früher von Gillner (1960, S. 60) auch in Bohuslän unterschiedenen Calthion-Wiesen (innerhalb Molinietalia in Molinio-Arrhenatheretea) identisch ist. *Caltha palustris* (Fig. 55) dominiert den Frühlings- und Frühsommeraspekt, *Carex nigra* und *Filipendula ulmaria* dominieren den Hochsommeraspekt. Von den übrigen gewöhnlichen Arten sind *Glyceria fluitans*, *Juncus conglomeratus*, *Myosotis laxa* ssp. *caespitosa*, *Potentilla anserina* und *Veronica scutellata* beson-

Fig. 52–55. 130 Lavö V. Ausbreitung von *Ctenidium molluscum* (52), *Carex flacca* (53), *Drepanocladus intermedius* (54) und *Caltha palustris* (55). Zeichenerklärung, siehe Fig. 44–47.

Fig. 56. 5 dm breites Vegetations-Streifenprofil kombiniert mit Bodenprofil. 130 Lavö V., Morlanda s.n. — 23.7.1959. Zur Lage siehe Fig. 43. Deckungsgrad der Arten nach Hult-Sernander-Du Rietz. pH in Bodenproben aus 5 cm Tiefe, in Wasserextrakt gemessen. Bezeichnung des Bodens: 1 = sandiger Boden, 2 = schalendurchsetzter Boden, 3 = Steine und Blöcke, 4 = Felsengrund, 5 = toniger Boden, 6 = Auslaugungs-(A₂)-Horizont, 7 = Anreicherungs-(B)-Horizont. Die Bodenprobe Nr. 51 ist eingezeichnet.

ders zu nennen. Die Calthion-Wiesen gehen oftmals ohne deutliche Grenze in Car fl-host über.

Auf dem alten Wegstück (siehe Fig. 43), das aus kiesigem Ton besteht und schlecht drainiert ist, kommt eine unzusammenhängende Vegetation vor, die sich aus trittbegünstigten Pflanzen, wie z. B. *Juncus bufonius*, *Plantago major*, *Poa annua* und *Potentilla anserina*, oder anderweitig hemerophilen Pflanzen, wie z. B. *Cynosurus cristatus* und *Ranunculus repens*, zusammensetzt. Auch viele feuchtigkeitsbegünstigte Arten wachsen hier.

Streifenprofil

Am Hang westlich des Bachs wurden im Juli 1959 Boden und Vegetation in einem 10 m langen und

0,5 m breiten Streifenprofil analysiert (Fig. 56, vgl. Fig. 43), dessen Niveauunterschied knapp 2 m betrug.

Das Bodenprofil weist typische Unterschiede zwischen den Böden von *Calluna*-Heide, Trockenwiese und Feuchtwiese auf. (Das Profil basiert auf Grabungen und Bohrungen mit einem Erdbohrer (vgl. S. 46) im Abstand von je 0,5 m und bis zu einer Tiefe von 0,8–1 m. pH wurde in Bodenproben aus 2–10 cm Tiefe in Wasserextrakt gemessen.)

Der Heide-Boden weist keine Schalen auf und ist sauer. Es handelt sich um Podsol mit schwarzbraunem, saurem Humus und mit deutlichen Auslaugungs- und Anreicherungsschichten, die unmittelbar auf dem Felsuntergrund liegen. Der Boden der

Fig. 57. Randbereich der Schalenbank 140 Hjortsbacken a, Tegneby s:n. Die Übereinstimmung der Grenze des Schalenbodenvorkommens mit der *Calluna*-Grenze ist zu beachten. — Juni 1953.

Trockenwiese dagegen ist schalendurchsetzt und lässt sich am ehesten als Rendzina bezeichnen (S. 49). Hier fehlen deutliche Grenzen zwischen den Schichten. Die Humusmenge nimmt mit zunehmender Bodentiefe allmählich ab (vgl. Tab. 3 Probe Nr. 51).

Der Boden der Schalenbank ist sandig. Etwas tiefer im Profil folgt im oberen Teil des Hangs eine harte, steinige Erdschicht, im niederen Teil Ton. Die Schalgrenze ist im Bachbereich in unbekannte Tiefe verschoben, weshalb die niedrigeren pH-Werte hier (6,6 — siehe Fig. 56) ihre natürliche Erklärung haben.

Die Pflanzen und ihr Deckungsgrad wurden in aneinander anschliessenden Flächen von je 0,25 m Länge und 0,5 m Breite festgestellt. Nach Fig. 43 zur Ausbreitung der Pflanzengesellschaften läuft das Streifenprofil vom Bach aus nacheinander über *Calthion*-Wiesen, *Car fl-host*, *Alch-Fest caricetosum*, *Alch-Fest typicum* und *Calluna*-Heide. Diese Gesellschaften, wie auch die oben angeführten Varianten von *Alch-Fest typicum*, sind auch in Fig. 56 gut erkennbar.

Der Umschlag in der Vegetation von *Alch-Fest typicum* zu *Calluna*-Heide entspricht, wie bereits angeführt, einem Übergang von Rendzina zu Podsol, von schalenhaltigem zu schalenfreiem Boden und von

alkalischer zu saurer Bodenreaktion. Für die Verteilung der Vegetation über den Hang spielen aber auch die Feuchtigkeitsverhältnisse eine grosse Rolle. Hierbei ist nicht nur die Höhe über dem Bachniveau, das das Grundwasserniveau bestimmt, ausschlaggebend, sondern gleichermassen der verschiedenartige Tongehalt des Bodens.

140 HJORTSBACKEN A

140 Hjortsbacken a liegt zusammen mit mehreren anderen Schalenbänken in einem Bereich von Spaltentälern auf einer Höhe von 65–80 m ü. d. M. östlich von Boxviks vette (116 m ü. d. M.) im sog. Store Hamn. Es handelt sich um ein abgelegenes, waldarmes, bergiges Gebiet, das seit langem hauptsächlich als allgemeines Weideland diente (siehe auch Fries, C. 1959, S. 59 ff.).

Die Schalenbank ist in ihrer N–S-Richtung mehrere 100 m lang. Das kartierte Gebiet (Fig. 58–72) von ca. 60 m Länge liegt im südlichen Teil, der nach O hin auf ein kleines Moor, *Såla mosse*, abfällt. Nach Nilsson (1940, S. 173) kann Hjortsbacken als eine „Akkumulationsterassenbank“ bezeichnet werden (vgl. Sandegren 1931, S. 79). In der Terminologie von Hessland (1943) dürfte Hjortsbacken vermutlich als ein Komplex von „Progradationsterrasse“ und „Passbank“ aufgefasst werden.

140 a ist windgeschützt und teilweise von kahlen oder *Calluna*-bedeckten Bergen im W und O beschattet. Auf den Heiden kommen recht zahlreiche Bäume und Büsche vor.

Im Gebiet liegt ein „samfällt sandtag“ (allgemeine Sandgrube) von ca. 400 m², die bei „laga skifte“ (Bodenverteilung) 1902 abgesteckt wurde (Lantmäterikontoret i Göteborg, Arkivakt 471 Tegneby), aber schon bei „skifte“ von Store Hamn 1839 (Arkivakt 263 Tegneby) „hamnelaget“ (Anwohnerschaft von Store Hamn) zur gemeinsamen Nutzung zuerteilt worden war. Die zahlreichen Schalenkiesreste an den Wegen zu und von der Schalenbank sind deutliche Spuren einer langjährigen Schalenkiesentnahme.

Während der Kartierung (1958) war die Schalenbank noch konstant äusserer Einwirkung ausgesetzt — spärliche Beweidung durch Pferde und Kühe, Schalenkiesentnahme, geringer Verkehr auf dem Weg und stellenweise Abholzung im Erlenwald an den Bächen. In den sechziger Jahren wurde der nahegelegene Hof Paraten niedergelegt. Damit hörte vor allem die Schalenkiesentnahme auf. Die Erlen konnten seither unbehindert wachsen. An manchen Teilen der Schalenbank wurden Fichten angepflanzt (siehe Fig. 64). Die ehemals baumfreien Flächen nehmen daher jetzt immer mehr ab.

58

Fig. 58–59. 140 Hjortsbacken a, Tegneby s.n. Juni–Juli 1959. Fig. 58. Ausbreitung des schalendurchsetzten Bodens und sein höchstes Niveau im Boden. Fig. 59. Ausbreitung der Pflanzengesellschaften. Die Ziffern in Fig. 58 entsprechen den pH-Werten in Bodenproben aus 2–5 cm Bodentiefe. Zeichenerklärung: 1 = *Juniperus communis*, 2 = *Rosa* spp., *Prunus spinosa* und weitere Sträucher, 3 = *Calluna vulgaris*, 4 = Laubbäume und Laubwald, 5 = Wegrain, 6 = Felsgrund, 7 = Blöcke und Steine, 8 = Ausgangspunkt der Höhenmessung, a–d Niveau des Schalenbodens: a = 0–2 cm, b = 2–10, c = 10–25, d = 25–50. e–t Pflanzen-

59

gesellschaften: e = Tortellion-Ges., f = *Ditrichum flexicaule*-Ges., g = Alch-Fest typicum, *Trifolium repens*-Var., h = Alch-Fest typicum, *Trifolium medium*-Var., j = Alch-Fest centaureetosum, *Sieglingia*-Var., k = Alch-Fest caricetosum, typ. Var., m = Nardetalia-Ges., n = *Erica*-Feuchtheide, o = *Calthion*-Ges., p = *Cynosurus cristatus*-Ges., r = *Cratoneurum filicinum*-Ges., s = Car fl-host ctenidietosum (Typische Rasse), t = Car fl-host drepanocladietosum.

60

61

62

63

Fig. 60–63. 140 Hjortsbacken a. Ausbreitung von *Tortella tortuosa* (60), *Ditrichum flexicaule* (61), *Camptothecium lutescens* (62) und *Plantago media* (63). Zeichenerklärung, siehe Fig. 58–59 und 44–47.

Fig. 64. Die Schalenbank 140 Hjortsbacken a wächst allmählich zu. Stellenweise, wie hier auf der abgebildeten Wiese, wurden zudem Fichten angepflanzt. Die Wiese besteht aus *Alchemillo-Festucetum* — hier im Frühlingsaspekt mit *Primula veris*. — 22.5.1960.

Der nördliche Teil des Gebiets ist feucht. Der Boden steht jedenfalls im Frühjahr und Frühsommer unter Wasser. Einige Bodenvertiefungen sind das ganze Jahr über mit Wasser gefüllt. Die Bäche trocknen allerdings im Sommer teilweise aus. Eine Bodenrinne am Weg nach O ist ein ehemaliges Bachbett (Fig. 73), und hier fließt das Wasser langsam nach O hin ab.

Der Oberboden besteht an gewissen Teilen der Schalenbank aus Sand oder Kies, so z. B. in der eben genannten Bodenrinne, und an anderen Teilen aus Ton oder tonigen Bodenarten, so z. B. unter den Carfl-host-Vorkommen (Fig. 59).

Die vertikale Ausbreitung der Schalenablagerungen innerhalb des kartierten Gebietes beträgt ca. 7 m, übersteigt aber heute an einzelnen Punkten wohl selten einige m. An den Hängen verringert sich der Schalenboden (Fig. 57). Die unbezeichneten Flächen auf der Schalenbodenkarte (Fig. 58) sind nicht gänzlich schalenfrei, sondern weisen Schalen in der Bodenoberfläche auf, die auf Schalenkiestransport zurückzuführen sind.

Etwa 70 pH-Werte wurden in Proben von Hjortsbacken bestimmt. Einige von ihnen sind in Fig. 58 angeführt. Im Bereich mit Schalenbodenvorkommen in einer Tiefe von ≤ 50 cm ist die Bodenreaktion nahe an der Bodenoberfläche (2–5 cm) in der Regel neutral oder schwach alkalisch, während sie auf Schalenboden an der Bodenoberfläche schwach bis mässig alkalisch ist. Ausserhalb der Schalenbank ist die Reaktion sehr oft sauer. *Calluna*-Heide-Boden

zeigt stark saure Reaktion (4–5). Im Bodenprofil von Fig. 57 wurden Proben zur pH-Bestimmung einer vertikalen Serie 75 cm links von der Spitze des Schalenschicht entnommen. pH betrug hier in 5 cm Tiefe 6,5, in 30 cm (unmittelbar über dem Schalenboden) 5,9, in 60 cm (im Schalenboden) 9,2, in 90 cm (unmittelbar unter dem Schalenboden) 6,6 und in 100 cm Tiefe 5,8.

Im Vergleich mit benachbarten Schalenbänken ist die Flora in Hjortsbacken reich. Bemerkenswerte Pflanzen wurden schon an anderer Stelle angeführt (siehe S. 102). Darüberhinaus können noch die etwa 20 vorkommenden Baum- und Straucharten genannt werden, die jedoch hauptsächlich in den Aussengebieten der Schalenbank wachsen. Die Konturen ihrer Kronenausbreitung wurden in der Karten verzeichnet, wobei allerdings die einzelnen Arten nicht bezeichnet wurden. Am meisten verbreitet sind

<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Betula verrucosa</i>	<i>Quercus robur</i>
<i>Juniperus communis</i>	<i>Rhamnus frangula</i>
<i>Pinus silvestris</i>	<i>Rosa</i> ssp.
<i>Populus tremula</i>	

Ausserdem kommen u. a. *Corylus*, *Crataegus*-Arten und *Viburnum opulus* vor.

Im Anschluss an Wald, Gebüsch, Bäume und Sträucher treten in 140 a einige Pflanzen auf, die man auf 127 c und 130 nicht vorfindet. Es handelt sich u. a. um

65

66

67

68

Fig. 65–68. 140 Hjortsbacken a. Ausbreitung von *Centaurea scabiosa* (65), *Anemone hepatica* (66), *Rhytidadelphus triquetrus* (67) und *Cirsium acaule* (68). Zeichenerklärung, siehe Fig. 58–59 und 44–47.

69

70

71

72

Fig. 69–72. 140 Hjortsbacken a. Ausbreitung von *Ctenidium molluscum* (69), *Carex flacca* (70), *Philonotis fontana* und *calcarea* (71) und *Filipendula ulmaria* (72).

Fig. 73. 140 Hjortsbacken a. Frühes Frühlingsbild der Kalkfeuchtwiese (*Caricetum flacca-hostianae*, Typische Rasse). Im Vordergrund eine Bodenrinne mit nur langsam rinnendem Wasser.

<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Melica nutans</i>
<i>Anemone hepatica</i>	<i>Pyrola rotundifolia</i>
<i>Actaea spicata</i>	<i>Solidago virgaurea</i>
<i>Convallaria majalis</i>	<i>Viola riviniana</i>

An mehreren Seiten wird die Schalenbank von *Calluna*-Heide oder, in einer Grenzzone zwischen Heide und Schalenbank, von Grasheiden umgeben, die mit *Calluna*-Heide verwandt sind. Die Zusammensetzung dieser Gesellschaften wurde oben schon behandelt (siehe S. 106).

Tortellion-Gesellschaft

Sedum album kommt in Hjortsbacken nicht vor, und von anderen, für Sedo-Tort charakteristischen Arten kommen nur gewisse Moose und Flechten vor, wie z. B. *Ditrichum flexicaule* (Fig. 61) und *Tortella tortuosa* (Fig. 60). Die meisten dieser Arten wachsen auch in der *Ditrichum flexicaule*-Gesellschaft (siehe unten). Auf einigen Felsen ist dieses Tortellion (siehe S. 67) von einem dichten Teppich von *Arctostaphylos uva-ursi* überwachsen, das also sowohl in saurem wie auch alkalischem Milieu wachsen kann. Unmittelbar an der Schalenbank kommt eine artenreichere Tortellion-Vegetation auf schalenbeeinflussten Felsplatten vor. Diese Vegetation wächst an einer Sickerspalte, die in ihren Windungen bergab einen Weg kreuzt, auf dem im Lauf der Jahre viel Schalenkies verloren wurde. Prachtvolle Kissen von *Di-*

trichum, *Tortella*, *Schistidium* und *Scytonema*-Arten umsäumen die Sickerspalten unterhalb des Wegs.

Ditrichum flexicaule-Gesellschaft

Im Umkreis des Gebiets kam es früher an mehreren Stellen zu Schalenkiesentnahme. Teils fehlen hier *Phanerogamen*, teils ist der Boden von einer *Ditrichum flexicaule*-Gesellschaft von dem in Tab. 15 repräsentierten Typ (Aufnahmen 20, 21, 23, 25, vgl. S. 73) bedeckt. Der Schalenboden ist meist humusreich, tonig und ein wenig feucht. (Trockene und sandige Bodenoberfläche trifft man in 140 a kaum, und deshalb sind auch *Tortula ruralis*, *Arenaria serpyllifolia* und *Sedum acre* sehr selten. Die Gesellschaft Aren-Sed fehlt.)

Die *Ditrichum flexicaule*-Gesellschaft muss als Pioniervegetation zu *Alch-Fest centaureetosum* und *typicum* (letztere in der *Trifolium medium*-Var.) bezeichnet werden, an die die Gesellschaft auch angrenzt. Der Boden war allerdings lange Zeit unbewachsen, was die Flechten auf Schalenscherben (z. B. *Sarcogyne pruinosa*) anzeigen.

Alchemillo-Festucetum

Alch-Fest zeigt eine grosse Ausbreitung, die recht gut aus der Karte für *Plantago media* (Fig. 63) hervorgeht. Die meisten übrigen Kalktrockenwiesenarten, wie *Alchemilla glaucescens*, *Anthyllis vulneraria*, *Medicago lupulina*, *Carex caryophyllaea* und *Camptothecium lutescens* (Fig. 62), sind weniger weit verbreitet. Einige der Arten ziehen die Bereiche am N-Hang vor, die meist tagsüber im Schatten liegen, so z. B. *Carex flacca* (Fig. 70), *Ctenidium molluscum* (Fig. 69) und *Geum rivale*. Andere Trockenwiesenpflanzen wiederum meiden gerade diese N-exponierten Bereiche, so z. B. *Helictotrichon pubescens* und *Camptothecium lutescens* (Fig. 62).

Alle 3 Subassoziationen sind vertreten (Fig. 59). *Typicum* ist in der *Trifolium repens*-Var. (Tab. 16) hauptsächlich auf Wegraine, in der *Trifolium medium*-Var. dagegen auf einige *Calluna*- und *Juniperus*-Säume beschränkt. In letzterer Variante und in der gewöhnlicheren *Sieglingia*-Var. im *centaureetosum* kommen auch Subvarianten mit *Anemone hepatica* und *Rhytidadelphus triquetrus* vor (Fig. 66, 67).

Caricetosum flacca wird in Hjortsbacken von *Cirsium acaule* (Fig. 68) und *Ctenidium molluscum* (Fig. 69) geprägt.

Besonders an beschatteten und nicht schalenhaltigen Teilen des Weges wird *Alch-Fest* durch eine Gesellschaft ersetzt, die u. a. durch folgende Arten gekennzeichnet ist

<i>Cynosurus cristatus</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Phleum pratense</i>	<i>Poa annua</i>

Soziologisch dürfte diese Gesellschaft zu Cynosurion (siehe S. 19) oder zu Plantaginietalia majoris (Tüxen 1950) gehören.

Caricetum flaccaehostianae typische Rasse

Nur ein geringer Teil der feuchten Gebiete im nördlichen Bereich von 140 a ist frei von zusammenhängendem Erlenwald. Hier siedeln vor allem die beiden Subassoziationen von Car fl-host typische Rasse (Tab. 18). Ctenidietosum wächst auf Bülden und anderen hochgelegenen Partien, die man trockenen Fusses betreten kann. Drepanocladetosum wächst in feuchterem Gelände. Die Schlenken sind tief, und das Wasser darüber ist mit Eisenhydroxyd überzogen. In einer Quelle kommt reichlich *Chara vulgaris* vor.

In beiden Subassoziationen lassen sich Varianten unterscheiden. Parallel mit dem Weg nach O sind in der Bodenrinne mit fließendem Wasser (vgl. oben S. 115) *Cratoneurum*- und *Philonotis*-Arten reichlich vertreten. Während der Kartierung kam *C. filicinum* in einem übersickerten Gelände im nord-östlichen Teil des Gebiets ebenfalls reichlich vor, ist aber später — wohl im Zusammenhang mit der Zunahme von *Alnus glutinosa* — fast völlig verschwunden.

Calthion-Wiesen etc.

Teile der Feldschichtvegetation im Erlenwald bilden Calthion-Wiesen (siehe S. 109). Diese wachsen hauptsächlich auf schalenfreiem, schwach saurem, feuchtem Boden an Bachbetten und sind hier u. a. durch folgende Pflanzen gekennzeichnet

<i>Caltha palustris</i>	<i>Glyceria fluitans</i>
<i>Epilobium</i> sp.	<i>Lycopus europaeus</i>
<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Scutellaria galericulata</i>

Im gleichen Gebiet wie Car fl-host kommen auch einige Bülden *Erica*-Feuchtheide vor. Dort findet man z. B.

<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Juncus conglomeratus</i>
<i>Drosera rotundifolia</i>	<i>Dactylorhiza maculata</i>
<i>Erica tetralix</i>	<i>Sphagnum fuscum</i>

Einige Pflanzen, wie z. B. *Carex nigra* und *Molinia coerulea*, kommen hier sowie in Car fl-host vor. Die Feuchtheide-Bülden stehen im Anschluss an einige Blöcke und haben keinen direkten Kontakt mit Schalenboden oder alkalischem Wasser.

SUMMARY

Vegetation on Shell Deposits in Bohuslän, Sweden

I. Introduction

The province of Bohuslän, particularly its western parts (Fig. 1), is rich in shell deposits which are now terrestrial but were originally formed in a marine environment. They may be found at different altitudes above sea-level (in one case exceeding 130 m) and at different depths below ground level. Being calcareous they show an alkaline reaction, unlike the rest of Bohuslän, whose soils are generally non-calcareous and acid. The shell-bearing soil harbours a flora and vegetation differing markedly from those of its surroundings but showing some close floristic and sociological affinities to the vegetation on limestone in South Sweden, e.g. on Mt. Kinnekulle in Västergötland (Albertson 1946).

The present thesis is a descriptive account of the composition of the vegetation on soils containing shells and of its distribution and environmental factors. The investigation has been restricted to the foreshore communities, the sand-dune vegetation, and the alkaline and neutral grassland (meadows and pastures). The plant communities are presented in the form of associations, which are accounted for in Tables 2 and 8–20 (see the appendix). The associations comprise generalized types of vegetation. Their description is supplemented by detailed vegetation maps of three shell-beds (Figs. 40–73) and by three belt transects (Figs. 16, 37, 56). The accounts of the plant communities are based on extensive studies of the flora of Bohuslän.

In principle the area of investigation is the whole of Bohuslän, but in practice it is chiefly restricted to the western parts of the province, where shell deposits are most frequent. The localities mentioned in various connections in the thesis are mapped in Fig. 1 and are listed in numerical order in a "*Fundortverzeichnis*" (see the appendix).

II. Area of investigation

Bohuslän is divided into three main regions: the *archipelago zone* (the outer archipelago and adjacent parts of the mainland and larger islands), the *coastland* (inside the archipelago zone, extending eastward approximately to the Göteborg–Strömstad railway line), and the *inland* (cf. Fig. 1). These regions differ markedly from each other in several

respects, such as geomorphology, geology, soils, climate, cultural influence, forest distribution, and phytogeography. It is worth pointing out that although the temperature climate of the archipelago zone is maritime, the precipitation is low, as in more continental areas. The province may also be divided into *northern Bohuslän* (north of the Bottna Fiord), *central Bohuslän* (south to the southern tip of the island of Tjörn), and *southern Bohuslän* (south of Tjörn).

The shell deposits have been formed in the same way as other marine sediments (Hessland 1943). Besides shell-beds (deposits very rich in shells), sand deposits with varying content of shells may be found in the archipelago zone near the shores, especially in sheltered bays and on the eastern sides of the islands (Figs. 2, 15, 17), whereas in the coastland and inland there are only true shell-beds. They are often of limited extension, comparatively isolated and scattered on broken ground (Fig. 30). The typical stratification of a shell-bed is illustrated in Fig. 5 (cf. Fig. 56).

Most shell-beds have been excavated or otherwise damaged, and many have been entirely obliterated. Some have disappeared owing to continuous leaching, others are buried deep down in the ground or hidden by woods. The occurrence of treeless vegetation on shell-bearing soils is in the major part of Bohuslän dependent on cultural influence. The present-day migration of people from country to town therefore results in a continuous reduction of the total area occupied by these types of vegetation.

III. Flora

Fries, H. 1945 and Sterner 1945 provide the main basis for the general survey of the flora of Bohuslän presented in the treatise. In Sterner's phytogeographical coastland the present author distinguishes an outer part, the archipelago zone, characterized by certain specific plant communities and a large number of species (see p. 22 and Figs. 9–13). Most of them grow on soils containing shell deposits, and many of them are southern and thermophilous, having a continental type of distribution, although to a variable extent, e.g. *Fragaria viridis*,

Ranunculus polyanthemus and *Carex ericetorum*, or at least show some continental distributional tendency (Böcher 1943 b, 1945). Plant communities characteristic of vegetation on shell deposits in the archipelago zone are enumerated on p. 99.

The rest of the chapter is an account of some 100 vascular plants and all of the mosses and non-epilithic lichens encountered, as well as some fungi, together with a commentary and some information on their frequency and distribution in the province, taxonomy, life forms, phytosociology and autecology, especially in relation to shell content, pH-value and nutritional properties of the soil. By and large the nomenclature used for vascular plants conforms to that of Hylander 1955 and 1966, for mosses to that of Nyholm 1954–70 and Arnell 1956, and for lichens to that of James 1965–66. Among phytogeographically important new records may be mentioned *Rhytidium rugosum* (see Fig. 12 and Hallberg 1959), *Tortella flavovirens*, *T. inclinata*, *Toninia coeruleonigricans* and most of the fungi (see also Fig. 13).

IV. Vegetation on Scandinavian shell deposits in the literature

The shell-beds of Bohuslän have previously been floristically investigated by Nilsson (1934, 1940, 1945), whose studies included a comparison of lists of species from 125 shell-beds. Apart from that there are only scattered notes on the vegetation and reports of the occurrence of certain remarkable species on shell deposits in Bohuslän. Shell-beds in Norrland were studied by Halden (1917, 1920, 1921, 1928, etc.), who was mainly interested in the plant distribution in relation to the content of lime in the soil. There is also an investigation of 25 shell-beds in Østfold in Norway, quite close to Bohuslän (Breien 1932). The vegetation is there described in terms of meadows, wooded hillocks, etc.; supplementary vegetational analyses of selected areas are given.

V. Methods and terminology applied in the investigation of vegetation and soil

In general accordance with Braun-Blanquet 1951, 1964 and Du Rietz 1936, 1961, associations with certain characteristic and differential species were distinguished. In analysing the vegetation the scale for degree of cover of Braun-Blanquet 1951 was used. $\times$ denotes occurrence without specification of the degree of cover, and I^0 in the tables ("Stetigkeit" = frequency) signifies occurrence in one analysis only.

As appears from Table 8, the plant communities distinguished are fairly closely related. Furthermore they are evidently also similar in species composi-

tion to plant communities on calcareous soils in other parts of southern Sweden, as well as continental Europe and Britain. An attempt is therefore made to connect the Bohuslän associations with the phytosociological system established for Central Europe by Braun-Blanquet, Tüxen, Oberdorfer and others.

The life forms of the vascular plants have been classified according to Raunkiær 1905, 1907 etc. and also to Iversen 1936. Abbreviations for these life forms (see p. 44) are used in the tables, as also for the German for crustose, foliose and fruticose lichens ("Krusten-", "Laub-" and "Strauchflechten", Klement 1955) and for liverworts, carpet mosses, and cushion and turf mosses ("Lebermoose", "Deckenmoose" and "Polster- und Rasenmoose", see Braun-Blanquet 1951). The abbreviation for fungi (Pilze) is P. Tables 6–7 show spectra of Raunkiær's life forms, of lichens and mosses, and of Iversen's hydrotypes, the material being taken from each of Tables 11–17 and 20. The calculations are mainly based on Tüxen & Ellenberg 1937.

Some of the soil investigations were made in pits or cuttings, some by means of a soil auger (Fig. 28). Part of the results is shown in Tables 3–5.

The most common soil type in Bohuslän is podzol. On soils containing shells, however, may be found brown earth (on an argilliferous substratum) or forms of rendzina (on sand), particularly pararendzina (Kubiěna 1953; cf. Schlichting 1954, 1955). The soils of the shell deposits are generally young. They are characterized by a circumneutral humus horizon, passing gradually into an alkaline shell-gravel horizon. The humus forms are mull and moder. The latter (Kubiěna 1953, p. 37) occurs on very sandy, almost non-argilliferous, dry soils, particularly in the archipelago zone.

Size classes of soil particles according to Atterberg (Ekström 1927) were in most cases determined only by means of dry sieving. Humus content was determined by the dichromate method (Vestervall 1963). The proportion of shells was estimated in the field according to a relative scale ranging from 0 to 2, the estimates being given in various tables. Calcium carbonate was determined according to Vesterberg 1910 (cf. Norin 1958). Easily soluble and totally soluble potassium and phosphorus were estimated according to Egnér et al. 1960 using AL (ammonium lactate) and HCl solutions respectively. Soil reaction (pH) was determined with a glass electrode in a distilled water suspension of 1 part of soil in 2 parts of the suspension, by volume. Specific conductivity ($\kappa_{20} \cdot 10^6$) was measured in a suspension of 10 g soil in 90 ml CO₂-free distilled water. The

chemical analyses were carried out on the fraction finer than 2 mm in air-dried samples.

The investigations prove that soil reaction in Bohuslän is dependent on the content of lime as shell fragments, but that the relation is not a direct one. The potassium content in shell-bearing soils is generally low, as is the electrolyte concentration (measured as conductivity), in spite of the carbonate content and the proximity to the sea (salt spray etc.). Even near the surface the humus content is low under most of the plant communities, decreasing rapidly further down.

The various properties of the soil, particularly its water capacity, the size classes of soil particles, the soil reaction, and the calcium carbonate and humus content, are different under different associations, subassociations, and variants, thus corroborating the view that their distinction displays ecologically important differences.

VI. Plant communities

The composition by species of the plant communities, their affinities and their differentiation are shown in Tables 2 and 8–20, the soil on which they grow in Tables 3–5, and their prevailing life forms in Tables 6–7. For the sake of brevity reference will be made to these tables in the present summary whenever possible.

Cakiletum maritimae (Cak) is an open-spaced community poor in species, growing on the upper part of the foreshore. In the type most common on sandy beaches, *Honckenya peploides* (Table 9, Figs. 14, 16) is predominant. By and large this type occurs only in the archipelago zone.

Potentillo-Elymetum (Pot-Elym) grows in a belt above Cak, occurring in Bohuslän not only on sandy beaches but also on gravelly, stony and bouldery shores. The association is here classed as belonging to *Agropyro-Rumicion* (Tüxen 1950), but on sandy beaches it contains species that link it with *Soncho-Ammophiletum* (Tüxen 1967 b). It occurs only in the archipelago zone.

Galio-Tortuletum (Gal-Tort) and *Galio-Festucetum* (Gal-Fest) have earlier (Hallberg & Ivarsson 1965) been named *Tortulo-Phleetum* and *Festuca ovina-Galium verum litorale* association respectively. Both of them are here assigned to *Koelerion albescentis* within *Corynephoralia* according to Krausch 1968. They may be found near the shores, the former on sand rich in shells, the latter on leached or primarily shell-free sand. The humus content and specific conductivity of the soil are low. In both associations aberrations such as dwarf or prostrate growth, hairiness etc. are frequent.

Sedo-Tortelletum (Sedo-Tort) and *Ditricho-Sedetum* (Ditr-Sed) consist in the bottom layer of the federation *Tortellion* (Albertson 1946) including "bunte Erdflechten" (Reimers 1937, 1940, 1951). Both associations generally occur only in the archipelago zone. They are here classified as belonging to the tentative alliance *Tortello-Sedion*, which also comprises *Sedetum* and *Festucetum tortellosum* (Albertson 1946).

Sedo-Tort is confined to flat Archaean rocks with thin soil containing shells or conditioned by shells. The vegetation is open, covering the ground in patches only. Ditr-Sed on the other hand grows on deep sand containing shells, and as a rule its plant cover is closed. Humus content and specific conductivity often reach high values under Sedo-Tort, while under Ditr-Sed they are low. The water capacity, lime content and pH-values of the soil differ in the subassociations of these associations.

The *Arenaria serpyllifolia-Sedum acre* community (Aren-Sed) grows chiefly in the coastland and inland on dry, sandy soil poor in humus but rich in shells (Table 15). It often forms a pioneer vegetation leading to the development of *Alch-Fest* (see below), enduring only on slopes or under special conditions. The vegetation is seldom fully closed.

Aren-Sed is photophilous and thermophilous. Consequently, in the shade or on slopes facing north or east other plant communities predominate on bare soil rich in shells, particularly bottom-layer communities with a preponderance of *Ditrichum flexicaule*, *Encalypta streptocarpa*, *Barbula* spp., etc. (Table 15). They are related to the *Solorina-Distichium* community (Solo-Dist), which was not subjected to detailed analysis but which probably corresponds to Reimers' *Solorina-Distichium* association. Species include *Distichium capillaceum*, *D. inclinatum*, *Myurella julacea*, *Ctenidium molluscum*, *Tortella tortuosa*, *Solorina saccata*, and *S. spongiosa*.

Fragario-Helictotrichetum (Frag-Hel) has a wide distribution on sandy soil containing shells in the archipelago zone of northern Bohuslän (see Table 5). Frag-Hel is a variant comparatively poor in species of the *Helictotrichetum* (= *Avenetum*) *pratensis* reported by earlier writers from different parts of southern Sweden (see e.g. Albertson 1946, Andersson 1950). Frag-Hel is here assigned to *Mesobromion* (Oberdorfer 1949). Its five subassociations (see Table 20) have sociological affinities to and may occur in contact with *Agr-Ger* (*centaureetosum*), *Calluna* heath and *Nardetalia* communities (*pleurozietosum* and *cladonietosum*), *Gal-Fest* (*cladonietosum*), *Gal-Tort* (*typicum*), and *Car fl-host* (*caricetosum*). The substratum is generally a *pararendzina*, in *cladonieto-*

sum and pleurozietosum sometimes a podzol. The soil of the subassociations is characterized by differences with regard to shell content and soil reaction, water capacity, and nature and intensity of cultural influences.

Alchemillo-Festucetum (Alch-Fest) was termed *Alchemilla glaucescens* - *Anthyllis vulneraria* association in 1965 (Hallberg & Ivarsson). It occurs on shell-beds used as meadows and pastures in the coastland and inland. It is here assigned to Mesobromion, although it also shows marked affinities to the Arrhenatheretalia alliances. The substratum is less sandy, more clayey than that of Frag-Hel, and the water capacity is higher. The subassociation centauretosum forms meadows or is slightly grazed, typicum and caricetosum are moderately or heavily grazed, and caricetosum occurs in comparatively moist sites.

Agrimonia-Geranietum (Agr-Ger) is a marginal community, which has been described several times from South Scandinavia. It may be placed in the alliance Trifolion medii (Müller 1962). The association occurs mainly in the archipelago zone but also, although with fewer species, in the coastland and around the river Göta Älv. *Geranium sanguineum* is a frequent dominant, also in the form referred to as "coastal race group" by Böcher & Lewis (1962). The three subassociations occur on moist ground (inuletosum), on dry shell-bearing soil (typicum), and on dry and acid soil (deschampsietosum) respectively. The association is mostly found on the borders of Prunetum spinosae or woods of *Corylus*, *Fraxinus*, *Quercus* and *Ulmus* (Ivarsson 1962).

Caricetum flaccaehostianae (Car fl-host) usually forms a tussocky vegetation on wet ground containing shell deposits. The caps of the tussocks could be regarded as patches of moist meadow but they are separated by more fen-like vegetation. The whole vegetation is generally referable to Lepidocarpon (Waldheim unpublished; Du Rietz 1961 b). The association is made up of two geographical "races", a "typical race" in the coast- and inland and the *Selaginella* "race" in the archipelago zone. The latter is closely related to the *Sesleria* meadows in south-eastern Sweden (Almqvist 1929).

As has already been mentioned, some of the plant communities just described may be found only in the archipelago zone, while others occur solely in the coast- and inland. The former of these two distributional types is represented by Frag-Hel, while Alch-Fest is an example of the latter type (cf. Fig. 1, where ○ = Frag-Hel, ● = Alch-Fest, ⊕ = occurrence of both or neither). The concluding part

of chapter VI is devoted to a comparison between Frag-Hel and Alch-Fest with regard to their composition by species and to some of the environmental factors conditioning their distribution.

Most of the phytosociological important plants in Frag-Hel are calciphilous, more or less southern, and thermophilous, with a continental distributional tendency. Their occurrence in the archipelago zone may be favoured by the warm and—in comparison with the coast- and inland—dry climate and low precipitation of this zone. The distribution of Frag-Hel and Alch-Fest is conditioned by other factors too, however, such as e.g. differences in the distribution of soil types and size classes of soil particles (Table 5). Frag-Hel, which occurs on shell-bearing, very sandy soils with low water capacity, is concentrated to the archipelago of northern Bohuslän, which is rich in sand deposits, unlike that of central Bohuslän, where sandy soils are rare. Alch-Fest on the other hand is found on less sandy soils, generally containing more clay and having higher water capacity. It is worth pointing out in this connection that the composition by species of the two associations features differences which run parallel with the environmental differences just mentioned. Thus the number and degree of cover of xero- and hemixero- as opposed to mesophytes (Table 7) in the two associations reflect differences in water supply.

The striking differences in distribution could also be due to former and present cultural influence and to the history of forest distribution. Even though only small distances are involved, features of the immigration pathways of the plants may have been preserved in their present ranges (cf. Sterner 1945, Hallberg 1959).

VII. Vegetation on some mapped shell-beds

The extension of the shell deposits and the distribution of plant communities and species have been plotted on maps of three shell-beds. They are 127 St. Hermanö c (Figs. 40–41), situated in the archipelago zone a few metres above sea-level; 130 Lavö V. (Figs. 42–55) at low altitude about 1.5 km east of 127 c on the border between the archipelago and coastland zones; and 140 Hjortsbacken a (Figs. 58–72) in the coastland some 7 km east of 127 c and 74–81 m above sea-level. In spite of the short distances between these three shell-beds they differ markedly from each other as regards climate, flora and vegetation, thus providing representative examples of the vegetation on soil containing shell deposits in the two outer regions of the province. A comparative survey of their species assemblages and plant communities may be found on p. 102.

LITERATURVERZEICHNIS

Abkürzungen

- AHG = Acta Horti Gothoburgensis (Meddelanden från Göteborgs Botaniska Trädgård), Göteborg.
 APhS = Acta Phytogeographica Suecica, Uppsala.
 BN = Botaniska Notiser, Lund.
 GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar.
 MFSA = Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, N.F., Stolzenau/Weser – Todenmann ü. Rinteln.
 SBT = Svensk Botanisk Tidskrift, Stockholm.
 SGU = Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm.
 SMHI = Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, Meddelanden, Stockholm.
- Ahti, T.* 1961, Taxonomic studies on reindeer lichens (*Cladonia*, subgenus *Cladina*). Diss. — Ann. Bot. Soc. Vanamo 32: 1. Helsinki.
- 1966, Correlation of the chemical and morphological characters in *Cladonia chlorophaea* and allied lichens. — Ann. Bot. Fenn. 3. Helsinki.
- Albertson, N.* 1940, *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Lindb. i Fennoscandia. — SBT 34.
- 1941 a, Varholmen i Dala. — Bygd och Natur 3. Stockholm.
- 1941 b, Bidrag till Falbygdens moss- och lavflora. — SBT 35.
- 1942, *Selaginella selaginoides* (L.) Link. i södra och mellersta Sverige. — SBT 36.
- 1945, Wahlenbergs färd genom Västergötland 1821. — BN 1945.
- 1946, Österplana hed. Ett alvarområde på Kinnekulle. Diss. — APhS 20.
- 1947, *Gentianella uliginosa* (Willd.) H. Sm. i kalkfuktängar på Falbygden. — BN 1947.
- 1950, Das grosse südliche Alvar der Insel Öland. Eine pflanzengeographische Übersicht. — SBT 44.
- Almqvist, E.* 1929, Upplands vegetation och flora. Diss. — APhS 1.
- 1965, Flora Upsaliensis. Uppsalatraktens växter. — Uppsala.
- Andersson, O.* 1942, Bidrag till Skånes flora 16. Notiser om intressanta storsvampar. — BN 1942.
- 1944, Bidrag till Skånes flora 30. *Senecio integrifolius*. — BN 1944.
- 1950 a, The Scanian sand vegetation — a survey. — BN 1950.
- 1950 b, Larger fungi on sandy grass heaths and sand dunes in Scandinavia. — BN Suppl. 2: 2.
- Andersson, O. & Waldheim, S.* 1946, Bidrag till Skånes flora 35. *Tortella inclinata* som komponent i skånsk sandstäppvegetation. — BN 1946.
- Ångström, A.* 1938, Lufttemperatur och temperaturanomalier i Sverige 1901–1930. — Stat. Meteorol.-Hydrogr. Anst. Medd. 7: 2. Stockholm.
- 1958, Sveriges klimat. 2. uppl. — Stockholm.
- Antevs, E.* 1917, Post-glacial marine shell-beds in Bohuslän. — GFF 39.
- 1929, Shell-beds on the Skagerrack. — GFF 50.
- Arnell, S.* 1956, Hepaticae. — Illustrated Moss Flora of Fennoscandia I. Lund.
- Atlas över Sverige.* — Stockholm 1953–.
- Atlestam, P.-O.* 1942, Bohusläns ljunghedar. Diss. — Göteborg.
- Bach, R., Kuoch, R. & Moor, M.* 1962, Die Nomenklatur der Pflanzengesellschaften. — MFSA 9.
- Beeftink, W. G.* 1956, Vegetatie en Molluskenfauna van de Schorren in het Schelde-Estuarium. — Dodonaea 23. Antwerpen.
- Bergsten, F.* 1954, Nederbörden i Sverige. Medelvärden 1921–1950. — SMHI Ser. C, 5.
- Bergsten, K.-E.* 1959, Bohusläns klimat. — Natur i Bohuslän. Stockholm.
- Björnsjö, N.* 1949, Israndstudier i södra Bohuslän. Diss. — SGU Ser. C, 504.
- Blom, C.* 1929, Om floran i Lurs skärgård. — AHG 4.
- Blomberg, A.* 1902, Beskrifning till kartbladet Göteborg. — SGU Ser. Ac, 4.
- Blomberg, O. G.* 1868, Bidrag till kännedomen om Bohuslänska skärens lafflora. — BN 1868.
- 1871, Tillägg till artikeln: »Bidrag till kännedomen om Bohuslänska skärens lafflora.» — BN 1871.
- Böcher, T. W.* 1943 a, Studies on the plant geography of the North-Atlantic heath formation. II. Danish dwarf shrub communities in relation to those of Northern Europe. — Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 2: 7. København.
- 1943 b, Nordische Verbreitungstypen. — SBT 37.
- 1945, Beiträge zur Pflanzengeographie und Ökologie dänischer Vegetation. II. Über die Waldsaum- und Graskrautgesellschaften trockener und halbtrockener Böden der Insel Seeland mit besonderer Berücksichtigung der Strandabhängige und Strandebenen. — Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 4: 1. København.
- 1955, Økologiske planteracer langs danske kyster. — Dansk Natur — Dansk Skole Femogtyve År. København.
- Böcher, T. W., Christensen, T. & Skytte Christiansen, M.* 1946, Slope and dune vegetation of North Jutland. I. Himmerland. — Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 4: 3. København.
- Böcher, T. W. & Lewis, M. C.* 1962, Experimental and cytological studies on plant species. VII. *Geranium sanguineum*. — Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 11: 5. København.
- Boerboom, J. H. A.* 1957, Les pelouses sèches des dunes de la côte néerlandaise. — Acta Bot. Neerl. 6. Amsterdam. (Belmontia Ecol. 4: 18. 1959.)
- 1960, De plantengemeenschappen van de Wassaenaarse duinen. The plant communities of the Wassaenaar dunes near the Hague. — Mededel. Landbouwhogeschool Wageningen 60.
- Booberg, G.* 1930, Gisselåsmynen. Diss. — Norrl. Handbibl. 12. Uppsala.
- Borgvall, T.* 1959, The *Taraxacum* flora of Bohuslän. — AHG 23: 1.
- Borgvall, T. & Haglund, G. E. (†)* 1957, The *Taraxacum* flora of the Gothenburg region. — AHG 21: 1.

- Bornkamm, R. 1958, Die Bunte-Erdflechten-Gesellschaft im südwestlichen Harzvorland. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. 71. Berlin.
- 1960, Die Trespen-Halbtrockenrasen im oberen Leinegebiet. — MFSA 8.
- Bornkamm, R. & Eber, W. 1967, Die Pflanzengesellschaften der Keuperhügel bei Friedland (Kr. Göttingen). — Schriftenreihe f. Vegetationskunde 2. Bad Godesberg.
- Botaniska föreningen i Göteborg 1925, Exkursion (1924). — SBT 19.
- 1940, Exkursion (1939). — SBT 34.
- 1941, Exkursion (1940). — SBT 35.
- 1944, Exkursion (1943). — SBT 38.
- Braun, W. 1968, Die Kalkflachmoore und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften im bayerischen Alpenvorland. — Dissertationes Bot. 1. Lehre.
- Braun-Blanquet, J. 1918, Eine pflanzengeographische Exkursion durchs Unterengadin und in den schweizerischen Nationalpark. — Beitr. Geobot. Landesaufn. 4. Zürich.
- 1919, Essai sur les notions „d'élément“ et de „territoire“ phytogéographiques. — Arch. Scienc. Phys. Natur. 1. Genève.
- 1921, Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. — Jahrb. St. Gall. Naturwiss. Ges. 57: 2. St. Gallen.
- 1923, L'origine et le développement des flores dans le Massif Central de France. Avec aperçu sur les migrations des flores dans l'Europe Sud-Occidentale. — Paris & Zürich.
- 1936, Über die Trockengesellschaften des Festucion Vallesiacae in den Ostalpen. — Ber. Schweiz. Bot. Ges. 46. Zürich.
- 1949, Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätians (III). — Vegetatio 1. Den Haag.
- 1951, 1964, Pflanzensoziologie. 2. umgearb. u. verm. Aufl. 1951. 3. neubearb. u. wesentl. verm. Aufl. 1964. — Wien.
- 1952, Pflanzensoziologische Überlegungen als Hilfsmittel zur Erkennung systematischer Einheiten am Beispiel von Antennaria hibernica dargelegt. — Vegetatio 3. Den Haag.
- 1955 a, Das Sedo-Scleranthion neu für die Westalpen. — Station Intern. Géobot. Médit. et Alp., Comm. 130. Montpellier.
- 1955 b, Zur Systematik der Pflanzengesellschaften. — MFSA 5.
- 1963, Das Helianthemo-Globularion, ein neuer Verband der baltischen Steppenvegetation. — Station Intern. Géobot. Médit. et Alp., Comm. 160. Montpellier.
- Braun-Blanquet, J. & Leeuw, W. C. de, 1936, Vegetations-skizze von Ameland. — Nederl. Kruidd. Arch. 46. Amsterdam.
- Braun-Blanquet, J. & Moor, M. 1938, Prodrum der Pflanzengesellschaften. 5. Verband des Bromion erecti. — Leiden.
- Braun-Blanquet, J. & Pavillard, J. 1922, 1925, 1928, Vocabulaire de sociologie végétale. 1. éd. 1922, 2. éd. 1925, 3. éd. 1928. — Montpellier.
- Braun-Blanquet, J. & Tüxen, R. 1943, Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas (unter Ausschluss der Hochgebirge). — Station Intern. Géobot. Médit. et Alp., Comm. 84. Montpellier.
- Braun-Blanquet, J. & Tüxen, R. 1952, Irische Pflanzengesellschaften. — Veröff. Geobot. Inst. Rübel 25. Bern & Stuttgart.
- Breien, K. 1932, Vegetasjonen på skjellsandbanker i indre Østfold. — Nyt Mag. Naturvid. 72. Oslo.
- Brenner, W. 1928, Våra skalmårgelfyndigheters betydelse för jordbruket. — Stat. Markforsk.instit. Agrogeol. Medd. 23. Helsingfors.
- Breuer, H. 1968, Die Kalkmoosgesellschaften im Mündungsgebiet der Nims in die Prüm (Naturpark Südeifel). — Decheniana 119. Bonn.
- Christensen, T. 1959 a, Tortella glareicola n. sp. — Bot. Tidsskr. 55, København.
- 1959 b, Tortella. — In: Holmen, K. et al. 1959.
- Christiansen, W. 1953, Neue kritische Flora von Schleswig-Holstein. — Rendsburg.
- Clapham, A. H., Tutin, T. G. & Warburg, E. F. 1962, Flora of the British Isles. 2. ed. — Cambridge.
- Crundwell, A. C. & Nyholm, E. 1962, Notes on the genus Tortella. I. — Trans. Brit. Bryol. Soc. 4. London.
- 1963, Two new European species of Bryum. — BN 116.
- 1964, The European species of the Bryum erythrocarpum complex. — Trans. Brit. Bryol. Soc. 4. London.
- 1969, New records of Scandinavian bryophytes. — SBT 62.
- Curman, C. 1879, Studier över de skandinaviska nordsjö kusternas sommarklimat från hygienisk synpunkt. — Stockholm.
- Dahl, E. & Hadač, E. 1941, Strandgesellschaften der Insel Ostøy im Oslofjord. — Nytt Mag. Naturvid. 82. Oslo.
- Dahl, O. 1912–15, Botaniske undersøkelser i Helgeland. I–II. — Vid.-Selsk. Skr. 1. Mat.-Nat. Kl. 1911: 6, 1914: 4. Kristiania.
- Dalén, L. 1935, Bohuslän. En studie över dess landskapsregioner och antropogeografiska utvecklingshistoria och differentiering. — Vikarvet 1935. Lysekil.
- 1941, Den bohuslänska fiskelägesbygden. Diss. — Medd. Göteborg. Högsk. Geogr. Instit. 26. Göteborg.
- De Geer, G. 1902, Beskrifning till kartbladet Strömstad med Koster. — SGU Ser. Ac, 1.
- 1910, Quaternary sea-bottoms in Western Sweden. — GFF 32.
- Degelius, G. 1935, Das ozeanische Element der Strauch- und Laubflechtenflora von Skandinavien. Diss. — APHS 7.
- 1939, Die Flechten von Norra Skaftön. — Upps. Univ. Årsskr. 1939: 11. Uppsala.
- 1944, Några märkligare fynd av collemacéer på Gotland. — SBT 38.
- 1954, The lichen genus Collema in Europe. — Symb. Bot. Ups. 13: 2. Uppsala.
- 1959, Oceaniska drag i Bohusläns lav- och mossflora. — Natur i Bohuslän. Stockholm.
- Degelius, G. & Krusenstjerna, E. v. 1950, Licheno-bryological excursion to the island of Runmarö in the Stockholm archipelago. — 7th Intern. Bot. Congr., Excursion Guide B 2. Uppsala.
- Dierschke, H. 1969, Tatsachen und Probleme der Grenzen in der Vegetation. Bericht über das 12. Internationale Symposium vom 8.–11. April in Rinteln. — Vegetatio 16. The Hague.
- Doing, H. 1962, Systematische Ordnung und floristische Zusammensetzung niederländischer Wald- und Gebüschgesellschaften. — Wentia 8. Amsterdam.
- 1963, Übersicht der floristischen Zusammensetzung, der Struktur und der dynamischen Beziehungen niederländischer Wald- und Gebüschgesellschaften. — Mededel. Landbouwhogeschool Wageningen. 63.
- Düben, M. W. v. 1843, Exkursion i Bohuslän 1841. — BN 1843.
- Du Rietz, G. E. 1921, Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Diss. — Uppsala & Wien.

- 1925 *a*, Gotländische Vegetationsstudien. — Sv. Växt-sociol. Sällsk. Handl. 2. Uppsala.
- 1925 *b*, Die regionale Gliederung der skandinavischen Vegetation. — Ibid. 8.
- 1925 *c*, Die Hauptzüge der Vegetation des äusseren Schärenhafes von Stockholm. — SBT 19.
- 1925 *d*, Den sydsvenska kustens naturskyddsfrågor. — Sv. Natur 16. Stockholm.
- 1932, Zur Vegetationsökologie der ostschwedischen Küstenfelsen. — Beih. Bot. Centralbl. 49. Ergänzungsbd. Dresden.
- 1933, Sveriges växtvärld. Trädgränser. — Nord. Familjebok. 3:e uppl. Stockholm.
- 1936, Classification and nomenclature of vegetation units 1930–1935. — SBT 30.
- 1942, Växtsamhällsläras grunder. Kompendium. — Uppsala. (Duplic.)
- 1949, Huvudenheter och huvudgränser i svensk myrvegetation. — SBT 43.
- 1950, Phytogeographical excursion to the maritime birch forest zone and the maritime forest limit in the outermost archipelago of Stockholm. — 7th Intern. Bot. Congr. Stockh. 1950. Excursion Guide B 1. Uppsala.
- 1952, Lichènes. Lavar. — In: *Nannfeldt, J. A. & Du Rietz, G. E.* 1952.
- 1961, Växtgeografiens grunder. Kompendium. — Uppsala. (Duplic.)
- 1965, Biozönoson und Synusien in der Pflanzensoziologie. — Biosozologie. Ber. Intern. Symp. in Stolzenau/Weser 1960. Den Haag.
- Eckblad, F. E.* 1951, The genus *Tulostoma* Pers. in Norway. — *Blyttia* 9. Oslo.
- 1955, The Gasteromycetes of Norway. The epigaeal genera. — *Nytt Mag. Bot.* 4. Oslo.
- Egnér, H., Riehm, H. & Domingo, W. R.* 1960, Untersuchungen über die chemische Bodenanalyse als Grundlage für die Beurteilung des Nährstoffzustandes der Böden. II. Chemische Extraktionsmethoden zur Phosphor- und Kaliumbestimmung. — *Kgl. Lantbrukshögsk. Annaler* 26. Uppsala.
- Ekström, G.* 1927, Klassifikation av svenska åkerjordar. Diss. — *SGU Ser. C*, 345.
- Ellenberg, H.* 1954, Zur Entwicklung der Vegetationssystematik in Mitteleuropa. In: *Festschr. E. Aichinger*. 1. — *Angewandte Pflanzensoziologie*. Sonderf. Wien.
- 1956, Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. — *Walter, H.*, Einführung in die Phytologie IV: 1. Stuttgart.
- 1958, Bodenreaktion (einschliesslich Kalkfrage). — *Handbuch d. Pflanzenphysiol.* 4. Berlin.
- 1963, Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in kausaler, dynamischer und historischer Sicht. — *Walter, H.*, Einführung in die Phytologie IV: 2. Stuttgart.
- Emigrationsutredningen* 1913. Betänkande i utvandringsfrågan och därmed sammanhängande spörsmål. Avgifvet af G. Sundbärg. — Stockholm.
- Eriksson, E.* 1960, The yearly circulation of chloride and sulfur in nature; meteorological, geochemical and pedological implications. II. — *Tellus* 12. Stockholm.
- Eriksson, K. G. & Olsson, I. U.* 1967, Några data från en planerad undersökning av en skalbank vid Linddalsko-gen, Väjern, mellersta Bohuslän. — *Teknik och natur*. Festskr. tillägnad G. Beskow. Göteborg.
- Erlandsson, S.* 1948, *Tulostoma brumale* funnen i Bohuslän. — SBT 42.
- Fabry, R.* 1950, Bodenuntersuchung im Gelände. — München.
- Faegri, K.* 1960, Maps of distribution of Norwegian vascular plants. 1. Coast plants. — Oslo. (Univ. Bergen Skr. 26.)
- Fåhræus, G. & Stenlid, G.* 1954, Anteckningar om svampfloran i Älvkarleby. — SBT 48.
- Flora ČSR.* 1958, Rada B: 1. Gasteromycetes. Zpracovali K. Cejp ... Red. svzku A. Pilát. — Praha.
- Fredriksson, L.* 1961, Die Bodenuntersuchung in Schweden und ihre Auswertung. — *Landwirtsch. Forsch.* 15. Sonderh. Frankfurt a. M.
- Fridén, L.* 1948, Ny förekomst av *Stipa pennata* L. i Västergötland. Stäppfloran i ett kamelandskap på sydöstra Falbygden. — BN 1948.
- 1959, Steppäng och *Stipa*-kullar på Falbygden. — Från Falbygd till Vänerkust. Lidköping.
- 1961, *Carex Buxbaumii* Wg och *Sphagnum contortum* Schultz funna i Bohuslän. — SBT 55.
- 1965, *Stipa pennata* and its companions in the flora of Västergötland. — *The Plant Cover of Sweden*. APHS 50.
- Fries, C.* 1959, Havets minne i Bohuslän. — *Natur i Bohuslän*. Stockholm.
- Fries, H.* 1945, Göteborgs och Bohus läns fanerogamer och ormbunkar. — Göteborg.
- Fries, M.* 1951, Pollenanalytiska vittnesbörd om senkvartär vegetationsutveckling, särskilt skogshistoria, i nordvästra Götaland. Diss. — APHS 29.
- 1958, Skogslandskapet på Sotenäs och Stångnäs i Bohuslän under historisk tid. — *Geographica* 35. Uppsala.
- Fries, Th. C. E.* 1921 *a*, Sveriges gasteromyceter. — *Ark. Bot.* 17: 9. Stockholm.
- 1921 *b*, Sveriges *Tulostoma*-arter. — BN 1921.
- Frisendahl, A.* 1926, Biologiska och morfologiska iakttagelser över *Eryngium maritimum* L. — AHG 2.
- 1936, Om *Astragalus danicus* Retz. i Sverige. — AHG 11.
- Frödin, J.* 1921, Quelques associations de lande dans le Bohuslän nord-ouest. — BN 1921.
- Fukarek, F.* 1961, Die Vegetation des Darss und ihre Geschichte. — *Pflanzensoziologie* 12. Jena.
- Gams, H.* 1938, Über einige flechtenreiche Trockenrasen Mitteleuropas. — *Hercynia* 1. Halle/Saale.
- Geier, S.* 1961, Zur Kenntnis zweier Moos- und Flechtenvereine des mitteleuropäischen Trockengebietes. — *Wiss. Zeitschr. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg Math.-Nat.* 10.
- Gernaa, I.* 1959, *Antitrichia* Brid. — In: *Holmen, K. et al.* 1959.
- Gillner, V.* 1944, Strandvegetationen på Stora Amundön i Askims socken, Göteborgs och Bohus län. — AHG 15.
- 1952, Die Gürtelung der Strandwiesen und der Wasserstandswechsel an der Westküste Schwedens. — SBT 46.
- 1959, Havsstranden i Bohuslän och dess växtvärld. — *Natur i Bohuslän*. Stockholm.
- 1960, Vegetations- und Standortuntersuchungen in den Strandwiesen der schwedischen Westküste. Diss. — APHS 43.
- 1963, Något om vegetation och flora på Tryggö och det s. k. Ramsvikslandet i Askums sn., Göteborgs och Bohus län, jämte några synpunkter på utformningen av en fridlysning av området. Utarb. på uppdrag av Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län. — Göteborg. (Duplic.)
- 1964, Vegetation och flora på Stora och Lilla Härmanö i Morlanda socken, Bohuslän, jämte synpunkter på vad som bör skyddas på öarna vid bebyggelseplanering för fritidsändamål. — Ibid.

- 1965 *a*, Naturen i området kring Tjurepannan inom hemmanet Långeby i Tanums socken i Bohuslän jämte synpunkter på området som naturreservat. — Ibid.
- 1965 *b*, Växtlighet och djurliv på Valön och vid Valö kile i Svenneby socken i Bohuslän jämte synpunkter på området som naturreservat. — Ibid.
- 1968, Vegetation och flora inom det tilltänkta naturreservatet å Röror i Öckerö kommun. — Ibid.
- 1970, Natur och flora på Sydoster i Tjörn socken i Bohuslän. — Ibid.
- Görs, S. 1961, Das Pfrunger Ried. — Veröff. Landesstelle f. Naturschutz u. Landschaftspflege Baden-Württemberg 27/28. Ludwigsburg.
- 1963–64, Beiträge zur Kenntnis basiphiler Flachmoorgesellschaften. 1–2. — Veröff. Landesstelle f. Naturschutz u. Landschaftspflege Baden-Württemberg 31, 32. Ludwigsburg.
- 1968, Der Wandel der Vegetation im Naturschutzgebiet Schwenninger Moos unter dem Einfluss des Menschen in zwei Jahrhunderten. — „Das Schwenninger Moos“. Die Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 5. Ludwigsburg.
- Gradmann, R. 1933 *a*, Die Steppenheide. — Aus d. Heimat 46. Stuttgart.
- 1933 *b*, Die Steppenheidetheorie. — Geogr. Zeitschr. 39. Leipzig.
- 1950, Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. 4. Aufl. — Stuttgart.
- Gustafsson, Å. 1935, The importance of apomicts for plant geography. — BN 1935.
- Hagel, H. 1968, Gesteinsmoosgesellschaften im westlichen Wienerwald. — Verhandl. Zool.-Bot. Ges. Wien. 105/106. Wien.
- Halden, B. 1917, Om torvmossar och marina sediment inom norra Hälsinglands litorinaområde. Diss. — SGU Ser. C, 280.
- 1920, Om de norrländska skalbankarnas växtgeografiska betydelse. — SBT 14.
- 1921, Skarvgrusförekomster i Västerbotten. — SGU Ser. C, 307.
- 1923, Svenska jordarter. — Teknologernas handelsförenings publ. 53. Ser. A, 21. Stockholm.
- 1924, Något om Hälsinglands växtvärld. — In: Kärrlander, B., I Hälsingebygd. Stockholm.
- 1928, Asken (*Fraxinus excelsior* L.) vid sin svenska nordgräns. — Sv. Skogsvårdsför. Tidskr. 26. Stockholm.
- 1951 *a*, Kustlandet. — Natur i Hälsingland. Stockholm.
- 1951 *b*, Hudiksvall — Storfjärden — Hornslandet. — Natur i Hälsingland. Stockholm.
- Hallberg, H. P. 1959, *Rhytidium rugosum* (L. ex. Hedw.) Kindb. i Bohuslän. — SBT 53.
- 1965, Bidrag till Göteborgs och Bohus läns växtgeografi. — SBT 59.
- 1968, Natur och växtlighet på Trossö, Kalvö och Lindö i Tanums kommun, Bohuslän. Utredn. utarb. på uppdrag av Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län. — Göteborg. (Duplic.)
- Hallberg, H. P. & Ivarsson, R. 1965, Vegetation of Coastal Bohuslän. — The Plant Cover of Sweden. APhS 50.
- Hård af Segerstad, F. 1945, Bohusläns klimat ur växtgeografisk synpunkt. — In: Fries, H. 1945.
- Hasselrot, T. E. 1953, Nordliga lavar i Syd- och Mellansverige. — APhS 33.
- Hedlund, L. 1949, Den nordiska utbredningen av *Astragalus glycyphyllos* L. — SBT 43.
- Hellberg, J. F. 1824, Försök till Beskrifning öfver Oroust och Tjörns Häraders Fögderier uti Götheborgs och Bohuslän. — Götheborg.
- Herzog, Th. 1926, Geographie der Moos. — Jena.
- Herzog, Th. & Höfner, K. 1944, Kalkmoosgesellschaften um Golling. — Hedwigia 82. Dresden.
- Hesselman, H. 1932, Om klimatets humiditet i vårt land och dess inverkan på mark, vegetation och skog. — Medd. Stat. Skogsförsöksanstalt 26. Stockholm.
- Hessland, I. 1943, Marine Schalenablagerungen Nord-Bohusläns. Diss. — Bull. Geol. Inst. Uppsala 31. Uppsala.
- Heyken, A. 1965, Vegetationstypen der Küstendünen an der östlichen und südlichen Nordsee. — Mitt. Arb. gem. Flor. Schlesw.-Holst. u. Hamb. 13. Kiel.
- Hillefors, Å. 1969 *a*, Die Würmeiszeitlichen Eisbewegungen und der Verlauf der Glaziation im Kattegat und im südöstlichen Skagerrak. — Lund Studies in Geogr. Ser. A, 44. Lund. (Medd. Dansk Geol. Foren. 18.)
- 1969 *b*, Västsveriges glaciala historia och morfologi. Diss. — Medd. Lunds Univ. Geogr. Inst. Avhandl. 60. Lund.
- Hohenester, A. 1960, Grasheiden und Föhrenwälder auf Diluvial- und Dolomitsanden im nördlichen Bayern. — Ber. Bayer. Bot. Ges. 33. München.
- Holmberg, A. E. 1867, Bohusläns historia och beskrifning. 1–3. 2. uppl. — Örebro.
- Holmen, H. 1964, Forest ecological studies on drained peat land in the province of Uppland, Sweden. 1–3. Diss. — Studia Forest. Suec. 16. Stockholm.
- Holmen, K. et al. 1959, The distribution of the bryophytes in Denmark. — Bot. Tidsskr. 55. København.
- Hultén, E. 1950, Atlas över växternas utbredning i Norden. Fanerogamer och ormbunkar. — Stockholm.
- Hylander, N. 1953–66, Nordisk kärlväxtflora. 1–2. — Stockholm.
- 1955, Förteckning över Nordens växter. 1. Kärlväxter. 4. utv. uppl. — Lund.
- Ivarsson, R. 1957, Bidrag till Bohusläns flora. — SBT 51.
- 1959, Bohuslänska kustkratt. — Natur i Bohuslän. Stockholm.
- 1962, Lövegetationen i Mollösunds socken. Diss. — APhS 46.
- Iversen, J. 1936, Biologische Pflanzentypen als Hilfsmittel in der Vegetationsforschung. Diss. — Kopenhagen.
- Jalas, J. 1950, Zur Kausalanalyse der Verbreitung einiger nordischen Os- und Sandpflanzen. Diss. — Ann. Bot. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo 24. Helsinki.
- James, P. W. 1965, A new checklist of British lichens. — The Lichenologist 3. London.
- 1966, A new checklist of British lichens: additions and corrections—1. — The Lichenologist 3. London.
- Jensen, C. 1939, Skandinavien's bladmosflora. — København.
- Johansson, G. 1956, Glacialmorfologiska studier i södra Sverige. Diss. — Medd. Lunds Univ. Geogr. Inst. Avhandl. 30. Lund.
- Kaiser, E. 1926, Die Pflanzenwelt des Hennebergisch-Fränkischen Muschelkalkgebietes. — Feddes Rep. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 44. Dahlem bei Berlin.
- Kalm, P. 1746, Wästgötha och Bahusländska Resa. — Stockholm.
- Karlsson, N. 1952, Kalium i marken. — Kgl. Lantbruksakad. Tidskr. 91. Stockholm.
- Karlsson, N. & Jonsson, E. 1959, Om sambandet mellan resultat av de gamla jordanalysmetoderna och den nya AL-metoden, beträffande lättlöslig fosforsyra och lättlösligt kali. — Medd. Stat. Lantbrukskem. Kontrollanst. 20. Stockholm.

- Karta över Sveriges berggrund i tre blad.* Skala 1 : 1 000 000. Södra bladet. — SGU Ser. Ba, 16. Stockholm 1958.
- Karta över Sveriges jordarter i tre blad.* Skala 1 : 1 000 000. Södra bladet. — SGU Ser. Ba, 17. Stockholm 1958.
- Kjelland-Lund, J.* 1965 a, Chronologischer Reiseplan. — Exkursionsführer für die Exkursion der „Internationale Pflanzensoziologische Vereinigung“ durch SO-Norwegen vom 5. bis 11. Juli 1965. Vollebakk. (Duplic.)
- 1965 b, Die Saumgesellschaften SO-Norwegens. — Ibid.
- Kjellqvist, E.* 1964, *Festuca arenaria* Osb. — A misinterpreted species. — BN 117.
- Klapp, E.* 1956, Wiesen und Weiden. Behandlung, Verbesserung und Nutzung von Grünlandflächen. 3. Aufl. Berlin & Hamburg.
- 1965, Grünlandvegetation und Standort nach Beispielen aus West-, Mittel- und Süddeutschland. — Hamburg.
- Kleiven, M.* 1959, Studies on the xerophile vegetation in Northern Gudbrandsdalen, Norway. — Nytt Mag. Bot. 7. Oslo.
- Klement, O.* 1955, Prodrum der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften. Feddes Rep. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 135. Berlin.
- 1958, Die Stellung der Flechten in der Pflanzensoziologie. — Vegetatio 8. Den Haag.
- Klika, J.* 1931, O rostlinných společenstvech a jejich sukcesii na obnažených písečných půdách lesních ve středním Polabí. Die Pflanzengesellschaften und ihre Sukzession auf den entblößten Sandböden in dem mittleren Elbtale. — Sborník Českoslov. Akad. Zeměd. 6: A. V Praze.
- 1932, Der Seslerion coeruleae — Verband in den Westkarpathen. — Beih. Bot. Centralbl. 49: 2. Dresden.
- 1933, Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas 2. — Beih. Bot. Centralbl. 50: 2. Dresden.
- 1939, Die Gesellschaften des Festucion Vallesiacae-Verbandes in Mitteleuropa. — Studia Bot. Čech. 2. Pragae.
- Knapp, R.* 1942, Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des eurosibirischen Vegetationskreises. Diss. — Arb. Zentralst. Vegetationskart. d. Reiches. Beil. z. 12. Rundbrief. Hannover. (Als Manusk. gedr.)
- Knutsson, K.* 1949, Jordprovens kemiska och mekaniska analys. — In: *Malmström, C.* 1949.
- Koch, W.* 1926, Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. — Jahrb. St. Gall. Naturwiss. Ges. 61: 2. St. Gallen.
- 1928, Die höhere Vegetation der subalpinen Seen und Mooregebiete des Val Piora. — Zeitschr. Hydrol. 4. Aarau.
- Krausch, H.-D.* 1961, Die kontinentalen Steppenrasen (*Festucetalia vallesiacae*) in Brandenburg. — Feddes Rep. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 139. Berlin.
- 1962, Vorschläge zur Gliederung der mitteleuropäischen Sand- und Silikat-Trockenrasen. — MFSA 9.
- 1968, Die Sandtrockenrasen (*Sedo-Scleranthetea*) in Brandenburg. — MFSA 13.
- Kreisell, H.* 1956, Beitrag zur Pilzflora der Inseln Rügen und Hiddensee. — Arch. Ver. Freunde Naturgesch. Mecklenb. Güstrow.
- 1957, Die Pilzflora des Darss und ihre Stellung in der Gesamtvegetation. — Feddes Rep. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 137. Berlin.
- 1967, Taxonomisch-pflanzengeographische Monographie der Gattung *Bovista*. — Beih. Nova Hedwigia 25. Lehre.
- Krusenstjerna, E. v.* 1945, Bladmossvegetation och bladmossflora i Uppsalatrakten. Diss. — APhS 19.
- Kubiëna, W. L.* 1953, Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. — Madrid & Stuttgart.
- Kungl. Lantbruksstyrelsens Kungörelser m. m.* 1950: 8, 1965: 1. — Stockholm.
- Laatsch, W.* 1954, Dynamik der mitteleuropäischen Mineralböden. 3. Aufl. — Dresden & Leipzig.
- Larsson, B. M. P.* 1967, Trädgårdstörpskärrer — ett Schoenus-kärr söder om Kinnekulle. — Skaraborgsnatur 1967. Lidköping.
- Lid, J.* 1963, Norsk og svensk flora. — Oslo.
- Lid, J. & Zachau, A. R.* 1929, Utbredningen av *Viscaria alpina* (L.) G. Don, *Alchemilla alpina* L. och *Rhodiola rosea* L. i Skandinavien. — AHG 4.
- Lindahl, P.-O.* 1953, The taxonomy and ecology of some *Peltigera* species, *P. canina* (L.) Willd., *P. rufescens* (Weis) Humb., *P. praetextata* (Flk.) Vain. — SBT 47.
- Lindholm, F.* 1955, Sunshine and cloudiness in Sweden 1901–1930. — SMHI Ser. B, 11. (Geogr. Annaler 37.)
- Lindner, J.* 1935, Skogens krönika i Göteborgs och Bohuslän. — Göteborg.
- Lindroth, C. H.* 1949, Die fennoscandischen Carabidae. 3. — Göteb. Kgl. Vet. Vitt. samhäll. Handl. 6 följden. Ser. B, 4: 3. Göteborg.
- Lindström, A.* 1902, Beskrifning till kartbladet Uddevalla. — SGU Ser. Ac, 3.
- Linnermark, N.* 1960, Podsol och brunjord. Diss. — Publ. Inst. Miner. Paleont. Quat. Geol. Univ. Lund 75.
- Ljungner, E.* 1938, Terräng och jordbruksbebyggelse i Bohuslän. — Vikarvet 1938–39. Lysekil. (Medd. Upps. Univ. Geogr. Inst. Ser. A, 17.)
- Lundqvist, G.* 1958, Beskrivning till jordartskarta över Sverige. — SGU Ser. Ba, 17.
- Lundqvist, J.* 1968, Plant cover and environment of steep hillsides in Pite Lappmark. Diss. — APhS 53.
- Lyng, B.* 1938, Lichens from the west and north coasts of Spitsbergen and the North-East land. I. — Skr. Norske Vid.-Akad. 1. Mat.-Nat. Kl. 1938: 6. Oslo.
- 1940, Lichens from North East Greenland. II. Microlichens. — Skr. om Svalbard og Ishavet 81. Oslo.
- Maas, F. M.* 1959, Bronnen, bronbeken en bronbossen van Nederland, in het bijzonder die van de Veluwezoom. Een plantensociologische en oecologische studie. — Mededel. Landbouwhogeschool Wageningen 59.
- McVean, D. N. & Ratcliffe, D. A.* 1962, Plant communities of the Scottish highlands. — Monogr. Nature Conserv. 1. London.
- Magnusson, A. H.* 1919, Material till Väst kustens lavflora. — SBT 13.
- 1935, Några märkligare lavfynd, huvudsakligen från Väst kusten. — SBT 29.
- 1936, Förteckning över Skandinavien växter. 4. Lavar. — Lund.
- 1942, New or otherwise interesting Swedish lichens XI. — BN 1942.
- 1945, New or otherwise interesting Swedish lichens XII. — BN 1945.
- 1952, Lichens from Torne Lappmark. — Ark. Bot. Ser. 2, 2: 2. Stockholm.
- Mahn, E.-G.* 1965, Vegetationsaufbau und Standortverhältnisse der kontinental beeinflussten Xerothermgesellschaften Mitteldeutschlands. — Abhandl. Sächs. Akad. Wiss. Leipzig. Math.-Nat. Kl. 49: 1. Berlin.
- Malmer, N.* 1968, Über die Gliederung der *Oxycocco-Sphagnetum* und *Scheuchzerio-Caricetum fuscae*. — Pflanzenso-

- ziologische Systematik. Ber. Intern. Symp. Stolzenau/Weser 1964. Den Haag.
- Malmström, C.* 1949, Studier över skogstyper och trädslagsfördelning inom Västerbottens län. — Medd. Stat. Skogs-forskn.inst. 37. Stockholm.
- Mattson, S., Sandberg, G. & Terning, P.-E.* 1944, Electrochemistry of soil formation. VI. Atmospheric salts in relation to soil and peat formation and plant composition. — Lantbrukshögs. Annaler 12. Uppsala.
- Meisel, K.* 1966, Zur Systematik und Verbreitung der Festuco-Cynosureten. — Anthropogene Vegetation. Ber. Intern. Symp. Stolzenau/Weser. 1961. Den Haag.
- Meusel, H.* 1936, Wuchsformen und Wuchstypen der europäischen Laubmoose. — Nova Acta Leopoldina. N. F. 3. Halle/Saale.
- 1937, Mitteldeutsche Vegetationsbilder. 1. — Hercynia 1. Halle/Saale.
- 1939, Die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäuser und im südlichen Harzvorland. — Hercynia 2. Halle/Saale.
- Meusel, H., Jüger, E. & Weinert, E.* 1965, Vergleichende Chorologie der zentral-europäischen Flora. — Jena.
- Möller, H.* 1912–17, Löfmossornas utbredning i Sverige. II–IV. — Ark. Bot. 12: 4, 12: 13, 15: 2. Stockholm.
- Mörner, C. T.* 1939, Gasteromyceten *Tulostoma brumale* Pers. — SBT 33.
- Müller, Th.* 1961, Ergebnisse pflanzensoziologischer Untersuchungen in Südwestdeutschland. — Beitr. Naturk. Forsch. SW-Deutschl. 20: 2. Karlsruhe.
- 1962, Die Saumgesellschaften der Klasse Trifolio-Geranietae sanguinei. — MFSA 9.
- 1965, Die Flechten der Eifel mit Berücksichtigung der angrenzenden Ardennen und der Kölner Bucht. — Decheniana Beih. 12. Bonn.
- Nannfeldt, J. A.* 1952, Fungi. Svampar. — In: *Nannfeldt, J. A. & Du Rietz, G. E.* 1952.
- Nannfeldt, J. A. & Du Rietz, G. E.* 1952, Vilda växter i Norden. 5. Mossor, lavar, svampar, alger. 2. rev. o. kompl. uppl. Stockholm.
- Nilsson, S.* 1934, Floristiska anteckningar från Bohuslän. — AHG 9.
- 1940, *Cirsium acaule* (L.) All. i Bohuslän. — AHG 14.
- 1945, Skallgrusbänkarna i Bohuslän, deras flora och vegetation. — In: *Fries, H.* 1945.
- 1959, I Kvistrumsdalen och kring Kärsjön. — Natur i Bohuslän. Stockholm.
- Nordhagen, R.* 1940, Studien über die maritime Vegetation Norwegens. I. Die Pflanzengesellschaften der Tangwäde. — Bergens Mus. Arb. 1939/40. Naturv. Rekke 2. Bergen.
- 1943, Sikilsdalen og Norges fjellbeiter. En plantesociologisk monografi. — Bergens Mus. Skr. 22. Bergen.
- Norin, E.* 1958, The sediments of the Central Tyrrhenian Sea. — Rep. Swedish Deep-Sea Exped. 1947–1948, 8: 1. Göteborg.
- Nyholm, E.* 1954–70, Musci. — Illustrated Moss Flora of Fennoscandia II. Lund.
- Oberdorfer, E.* 1949, 1962, Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland und die angrenzenden Gebiete. 1. Aufl. 1949. 2. erw. Aufl. 1962. — Stuttgart.
- 1957, Süddeutsche Pflanzengesellschaften. — Pflanzensoziologie 10. Jena.
- 1968, Assoziation, Gebietsassoziation, geographische Rasse. — Pflanzensoziologische Systematik. Ber. Intern. Symp. Stolzenau/Weser 1964. Den Haag.
- *Oberdorfer, E.* et al. 1967, Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften. Ein Diskussionsentwurf. — Schriftenreihe f. Vegetationskunde 2. Bad Godesberg.
- Odner, N. H.* 1927, Några fakta till belysning av skalbanksproblemet. — GFF 49.
- Ohlander, M.* 1958, Nyare bidrag till kännedomen om kärnväxtfloran på Orust. — SBT 52.
- Olsson, A.* 1954, *Selaginella selaginoides* och *Nymphoides peltatum* i Östergötlands skärgård. — SBT 48.
- O'Sullivan, A. M.* 1968, A phytosociological survey of Irish grassland. — Pflanzensoziologie und Landschaftsökologie. Ber. Intern. Symp. Stolzenau/Weser 1963. Den Haag.
- Osvald, H.* 1967, *Tulostoma brumale* Pers. i mellersta Bohuslän. — SBT 61.
- Palmgren, A.* 1915, Studier öfver löfängsområdena på Åland. — Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 42, Helsingfors.
- Passarge, H.* 1957, Waldgesellschaften des nördlichen Havellandes. — Wiss. Abhandl. Deutsche Akad. Landwirtschaft. Berlin. 26.
- 1958, Vergleichende Betrachtung über das soziologische Verhalten einiger Waldpflanzen. — Arch. Forstwesen 7. Berlin.
- Pedersen, A.* 1962, Det xerotherme florielement ved de sydlige Indre Farvande. — Flora og Fauna 68. Silkeborg.
- 1965, *Anthyllis vulneraria* ssp. *vulneraria* var. *langei* og *Lotus uliginosus* ssp. *vestitus*, to økologiske racer fra de jyske klitter. — Ibid. 71.
- Pershagen, H.* 1969, Snötäcket i Sverige 1931–60. — SMHI Ser. A, 5.
- Persson, H.* 1929, Några mosslokaler jämte ett par artstudier. — BN 1929.
- 1932, Några för Sverige nya eller anmärkningsvärda mossor jämte ett par ord om det bicentriska problemet. — BN 1932.
- 1940, Några bryologiska fynd och iakttagelser. — BN 1940.
- Persson, A.* 1961, Mire and spring vegetation in an area north of Lake Torneträsk, Torne Lappmark, Sweden. I. Description of the vegetation. — Opera Bot. 6: 1. Lund.
- 1962, Mire and spring vegetation in an area north of Lake Torneträsk, Torne Lappmark, Sweden. Diss. — Lund.
- Pettersson, Bengt.* 1946, *Mannia fragrans* (Balbis) Frye et Clark. Ett nytt tillskott till den svenska marchantiacefloran. — SBT 40.
- 1958, Dynamik och konstans i Gotlands flora och vegetation. Diss. — APHS 40.
- 1965 a, Maritime Sands. — The Plant Cover of Sweden. APHS 50.
- 1965 b, Gotland and Öland. Two limestone islands compared. — The Plant Cover of Sweden. APHS 50.
- Philippi, G.* 1960, Zur Gliederung der Pfeifengraswiesen im südlichen und mittleren Oberrheingebiet. — Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 19. Karlsruhe.
- Pignatti, S.* 1968, Die Inflation der höheren pflanzensoziologischen Einheiten. — Pflanzensoziologische Systematik. Ber. Intern. Symp. Stolzenau/Weser 1964. Den Haag.
- Piotrowska, H.* 1966, Stosunki geobotaniczne wysp Wolina i południowo-wschodniego Uznamu. Geobotanical study of the Wolin and south-east Uznam isles. — Monogr. Bot. 22. Warszawa.
- Piotrowska, H. & Celiński, F.* 1965, Zespoły psamofilne wysp Wolina i południowo-wschodniego Uznamu. — Badania fizjogr. polską zach. 16. Poznań.
- Preisig, E.* (1949) 1955, Nardo-Callunetea. Zur Systematik der Zwergstrauch-Heiden und Magertriften Europas mit

- Ausnahme des Mediterran-Gebietes, der Arktis und der Hochgebirge. — MFSA 1. (Unver. Neudr.)
- 1950, Nordwestdeutsche Borstgras-Gesellschaften. — MFSA 2.
- Raabe, E. W. 1950, Über die Vegetationsverhältnisse der Insel Fehmarn. — Mitt. Arb.gem. Flor. Schlesw.-Holst. u. Hamb. 1. Kiel. (Duplic.)
- Raunkjær, C. 1905, Types biologiques pour la géographie botanique. — Overs. Dan. Vid. Selsk. Forhandl. 1905: 5. København.
- 1907, Planterigets Livsformer og deres Betydning for Geografien. — Kjøbenhavn og Kristiania.
- 1909, Formationsundersøgelse og Formationsstatistik. — Bot. Tidsskr. 30. København.
- Rauschert, S. 1963, Beitrag zur Vereinheitlichung der zoologischen Nomenklatur. — MFSA 10.
- Reimers, H. 1937, Eine interessante Moos- und Flechtengesellschaft auf Zechsteingips am Südrande des Kyffhäuser. — Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. 77. Berlin.
- 1940, Bemerkenswerte Moos- und Flechtengesellschaften auf Zechstein-Gips am Südrande des Kyffhäuser und des Harzes. — Hedwigia 79. Dresden.
- 1951, Beiträge zur Kenntnis der Bunten Erdflechten-Gesellschaft. II. Allgemeine Fragen. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. 64. Berlin.
- Romell, L.-G. 1952, Heden. — Natur i Halland. Stockholm.
- Rudberg, S. 1967, Det kala bergets utbredning i Fennoskandia — en problemdiskussion. — Teknik och natur. Festskr. tillägnad G. Beskow. Göteborg. (Medd. Göteb. Univ. Geogr. Inst. 85.)
- Saarsoo, B. 1963, Nya Taraxaca från Västkusten. — AHG 26.
- Salisbury, E. 1952, Downs and Dunes. — London.
- Samuelsson, L. 1964, Nya fynd av subglacialt bildade kalkstenar. — GFF 85.
- 1968, Breccia av paleozoiska bergarter 1,5 km väster om Bohus fästning, Kungälv. — GFF 89.
- Sandberg, G. 1940, Gasteromycetstudier. — APhS 13.
- Sandegren, R. 1931, Jordlagren. In: Sandegren, R. & Johansson, H. E., Beskrivning till kartbladet Göteborg. — SGU Ser. Aa, 173.
- Sandstede, H. 1931, Die Gattung Cladonia. — Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 2. vollst. neu bearb. Aufl. 9: 4: 2. Leipzig.
- Scamoni, A. 1955, Einführung in die praktische Vegetationskunde. — Hochschulbücher f. Biologie 1. Berlin.
- 1960, Waldgesellschaften und Waldstandorte. 3. neu bearb. u. erw. Aufl. Berlin.
- Scamoni, A. & Passarge, H. 1959, Gedanken zu einer natürlichen Ordnung der Waldgesellschaften. — Arch. Forstwesen 8: 5. Berlin.
- Schlichting, E. 1954, Zur Problematik der „Steppenböden“. — BN 1954.
- 1955, Bodenkundliche Studien in Schweden. — Zeitschr. Pflanzenernähr. Düng. Bodenk. 68. Weinheim & Berlin.
- Schmid, E. 1941, Vegetationsgürtel und Biocoenose. — Ber. Schweiz. Bot. Ges. 51. Zürich.
- Schmithüsen, J. 1968, Allgemeine Vegetationsgeographie. 3. neu bearb. u. erw. Aufl. — Lehrbuch d. allgem. Geographie 4. Berlin.
- Schubert, R. 1960, Die zwergstrauchreichen azidiphilen Pflanzengesellschaften Mitteldeutschlands. — Pflanzensoziologie 11. Jena.
- Segerstråle, S. G. 1927, Skalmärgelfyndigheterna i Finland. — Fennia 47. Helsingfors.
- Sernander, R. 1908, Stipa pennata i Västergötland. — SBT 2.
- Sjögren, E. 1954, Studien über die Ökologie der radikanten Moosvereine in Waldgebieten des Kirchspiels Vickelby, Öland. — Oikos 5. Copenhagen.
- 1964, Epilithische und epigäische Moosvegetation im Laubwäldern der Insel Öland (Schweden). Diss. — APhS 48.
- Sjörs, H. 1946, Myrvegetationen i övre Långanområdet i Jämtland. — Ark. Bot. 33 A: 6. Stockholm.
- 1948, Myrvegetation i Bergslagen. Diss. — APhS 21.
- 1950, Regional studies in North Swedish mire vegetation. — BN 1950.
- 1952, On the relation between vegetation and electrolytes in North Swedish mire waters. — Oikos 2 (1950). Lund.
- 1954, Slätterängar i Grangårde finnmark. — APhS 34.
- 1956, 1967, Nordisk växtgeografi. 1. uppl. 1956. 2. uppl. 1967. — Stockholm.
- 1961, Some chemical properties of the humus layer in Swedish natural soils. — Kgl. Skogshögsk. Skr. 37. Stockholm.
- 1963, Amphi-Atlantic zonation, Nemoral to Arctic. In: North Atlantic biota and their history. A symposium held at the Univ. of Iceland, Reykjavik, 1962. — Oxford.
- 1965, Forest regions. — The Plant Cover of Sweden. APhS 50.
- Skärman, J. A. O. 1938, Nya bidrag till floran i trakterna öster om Göta älv. — SBT 32.
- Skogen, A. 1965, Flora og vegetasjon i Ørland herred, Sør-Trøndelag. — Kgl. Norske Vid. Selsk. Mus. Årb. 1965. Trondheim.
- 1968, Plantegeografiske undersøkelser på Frøya, Sør-Trøndelag. I-II. — Blyttia 26. Oslo.
- Skottsberg, C. 1923, Göteborgstraktens växtvärld. In: Göteborgstraktens natur. — Skr. utg. till Göteborgs stads trehundraårsjub. 2. Göteborg.
- 1959, Bohusläns högre flora. — Natur i Bohuslän. Stockholm.
- Ståhlberg, S. 1961, Studies on the release of bases from minerals and soils. IV. The release of calcium and magnesium by boiling normal hydrochloric acid. — Acta Agric. Scand. 10. Stockholm.
- Stålfelt, M. G. 1960, Västekologi. — Stockholm.
- Steen, E. 1954, Vegetation och mark i en uppländsk beteshage. Med särskild hänsyn till betesgångens inverkan. — Stat. Jordbruksförs. Medd. 49. Stockholm.
- 1956, Undersökningar över betningens inflytande i tre naturbeten. — Ibid. 74. Stockholm.
- 1958, Betesinflytelser i svensk vegetation. — Ibid. 89.
- Sternér, R. 1922, The continental element in the flora of South Sweden. Diss. — Geogr. Annaler 4. Stockholm.
- 1925, Einige Notizen über die Vegetation der Insel Öland. Führer f. d. vierte I.P.E. — SBT 19.
- 1926, Ölands växtvärld. — Södra Kalmar län 3. Kalmar.
- 1938, Flora der Insel Öland. — APhS 9.
- 1945, Bohusläns flora i växtgeografisk överblick. — In: Fries, H. 1945.
- Stirling, A. McG. 1966, Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb. — Distribution maps of bryophytes in Britain 159/1. Trans. Brit. Bryol. Soc. 5. London.
- Stodiek, E. 1937, Soziologische und ökologische Untersuchungen an den xerophilen Moosen und Flechten des Muschelkalkes in der Umgebung Jenas. Diss. — Jena.
- Størmer, P. 1934, Two new localities in Norway of Liparis Loeselii (L.) Rich. — Nyt Mag. Naturvid. 75. Oslo.
- 1938, Vegetationsstudien auf der Insel Håøya im Oslofjord unter besonderer Berücksichtigung der Gefäßpflanzen

- und Moose. — Skr. Norske Vid.-Akad. 1. Mat.-Naturv. Kl. 1938: 9. Oslo.
- Sunding, P. 1963, En sosiologisk undersøkelse av den xerotherme vegetasjon i lavlandet ved den indre del av Oslofjorden. — Oslo. (Maschinenschr.)
- 1965, Trockenwiesen- und Waldsaum-Gesellschaften am inneren Oslofjord. — In: Exkursionsführer f. d. Exkursion d. „Internationale Pflanzensoziologische Vereinigung“ durch SO-Norwegen v. 5. bis 11. Juli 1965. Vollebakk. (Duplic.)
- Sunesson, S. 1966, Murrutans (*Asplenium ruta-muraria* L.) förekomster i Göteborgs och Bohus län. — BN 119.
- 1968, Vegetation och flora i Skaftö socken i mellersta Bohuslän. — SBT 62.
- Svedmark, E. 1902, Beskrifning till kartbladet Fjellbacka. — SGU Ser. Ac, 2.
- Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut. Årsbok. II. Meteorologi. 1. Nederbörden i Sverige. 27 (1945)–47 (1965). Stockholm.
- Tallis, J. H. 1961, The distribution of *Thuidium recognitum* Lindb., *T. philiberti* Limpr. and *T. delicatulum* Mitt. in Britain. — Trans. Brit. Bryol. Soc. 4. London.
- Tamm, C. O. 1953, Growth, yield and nutrition in carpets of a forest moss (*Hylocomium splendens*). — Medd. Stat. Skogsforskn.inst. 43. Stockholm.
- Tamm, O. F. S. 1959, Studier över klimatets humiditet i Sverige. — Kgl. Skogshögsk. Skr. 32. Stockholm.
- Törnebohm, A. E. 1910, Grunddragen av Sveriges geologi. 5. uppl. — Stockholm.
- Turesson, G. 1919, The cause of plagiotropy in maritime shore plants. — Lunds Univ. Årsskr. N. F. Avd. 2. Bd 16: 2. Lund. (Kgl. Fysiogr. Sällsk. Handl. N. F. 31.)
- 1925, The plant species in relation to habitat and climate. — Hereditas 6. Lund.
- Tiixen, R. 1937, Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. — Mitt. Flor.-soz. Arb.gem. Niedersachsen. 3. Hannover.
- 1950, Grundriss einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der eurosibirischen Region Europas. — MFSA 2.
- 1951, Eindrücke während der pflanzengeographischen Exkursion durch Süd-Schweden. — Vegetatio 3. Den Haag.
- 1952, Hecken und Gebüsche. — Mitt. Geogr. Ges. Hamburg 50.
- 1955, Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. — MFSA 5.
- 1957 a, *Antennaria hibernica* Br.-Bl. in Jütland gefunden. — MFSA 6/7.
- 1957 b, Die Pflanzengesellschaften des Aussendeichlandes von Neuwerk. — MFSA 6/7.
- 1962 a, *Antennaria hibernica* auch in Norwegen. — MFSA 9.
- 1962 b, Zur systematischen Stellung von Spezialisten-Gesellschaften. MFSA 9.
- 1966, Über nitrophile *Elymus*-Gesellschaften an nord-europäischen, nordjapanischen und nordamerikanischen Küsten. — Ann. Bot. Fenn. 3. Helsinki.
- 1967 a, *Corynephorosetia canescentis*. — MFSA 11/12.
- 1967 b, Pflanzensoziologische Beobachtungen an süd-westnordwestlichen Küsten-Dünengebieten. — Aquilo Ser. Bot. 6. Oulu.
- 1967 c, Die westeuropäische Küste als Kampf- und Lebensraum. — Geogr. Review of Japan 40. Tokyo.
- Tiixen, R. & Dierschke, H. 1969, Bücherschau. — MFSA 14.
- Tiixen, R. & Ellenberg, H. 1937, Der systematische und der ökologische Gruppenwert. — Mitt. Flor.-soz. Arb.gem. Niedersachsen. 3. Hannover.
- Tiixen, R. & Preising, E. 1951, Erfahrungsgrundlagen für die pflanzensoziologische Kartierung des westdeutschen Grünlandes. — Angewandte Pflanzensoz. 4. Stolzenau/Weser.
- Tiixen, R. & Westhoff, V. 1963, *Saginetum maritimae*, eine Gesellschaftsgruppe im wechselhalinen Grenzbereich der europäischen Meeresküsten. — MFSA 10.
- Vesterberg, A. 1910, Über einige Analysenmethoden für Bodenuntersuchungen. — Verhandl. 2. Intern. Agrogeol.-Konferenz. Stockholm.
- Vestervall, F. 1963, Über die Bestimmung von Humus und Gesamtstickstoff in Bodenproben. — Lantbrukshögsk. Annaler 29. Uppsala.
- Volk, O. H. 1931, Beiträge zur Ökologie der Sandvegetation der Oberrheinischen Tiefebene. — Zeitschr. Bot. 24. Jena.
- Vollmar, F. 1947, Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Moores. — Ber. Bayer. Bot. Ges. 27. München.
- Wade, A. E. 1965, The genus *Caloplaca* in the British Isles. — The Lichenologist 3. London.
- Waldén, H. W. 1965, Rapport över naturskyddsinventering i Göteborgs och Bohus län, jämte synpunkter på urval och skötsel av föreslagna naturskyddsobjekt. I. Fastlandet och de större öarna. — Göteborg. (Duplic.)
- Waldheim, S. 1943, Bidrag till Skånes flora 23. Några ängsartade samhällen i de sydsånska extremrikkärren. — BN 1943.
- 1944, Mossvegetationen i Dalby-Söderskogs nationalpark. — Kgl. Sv. Vet.-Akad. Avhandl. Natursk. 4. Stockholm.
- 1947, Kleinmoosgesellschaften und Bodenverhältnisse in Schonen. Diss. — Lund.
- 1949, Ett kalkkärr vid Örups almskog. — Skånes Natur 26. Lund.
- Waldheim, S. & Weimarck, H. 1943, Bidrag till Skånes flora 18. Skånes myrtyper. — BN 1943.
- Wallén, A. 1923, Klimatet i Göteborg och dess omgivningar. — Skr. utg. till Göteborgs stads trehundraårsjub. 2. Göteborg.
- Wallén, C. C. 1951, Nederbörden i Sverige. Medelvärden 1901–1930. — SMHI Ser. A, 4.
- Walter, H. 1949, Grundlagen der Pflanzenverbreitung. 1. Standortslehre. — Einführung in die Phytologie von H. Walter. III. Stuttgart.
- Warming, E. 1906–09, Dansk plantevækst 1–2. — København & Kristiania.
- Wassén, G. 1966, Gardiken. Diss. — Kgl. Sv. Vet.-Akad. Avhandl. Natursk. 22. Stockholm.
- Weevers, Th. 1940, De flora van Goeree en Overflakkee dynamisch beschouwd. — Nederl. Kruidk. Arch. 50. Amsterdam.
- Weimarck, H. 1963, Skånes flora. — Lund.
- Wendelberger, G. 1954, Steppen, Trockenrasen und Wälder des pannonischen Raumes. In: Festschr. E. Aichinger. 1. — Angewandte Pflanzensoziologie. Sonderf. Wien.
- Westhoff, V. 1947, The vegetation of dunes and salt marches on the Dutch islands of Terschelling, Vlieland and Texel. Summary of the author's work "De vegetatie der duin- en wadgebieden van Terschelling, Vlieland en Texel". Diss. Utrecht. — 'S-Gravenhage.
- Westhoff, V. & Den Held, A. J. 1969, Plantengemeenschappen in Nederland. — Bibl. Koninkl. Nederl. Natuurh. Verenig. 16. Zutphen.
- Wiinstedt, K. 1945, Cyperaceernes Udbredelse i Danmark. II. Caricoidae. — Bot. Tidsskr. 47. København.
- Willis, A. J. 1964, Investigations on the physiological ecology

- of *Tortula ruraliformis*. — Trans. Brit. Bryol. Soc. 4. London.
Witte, H. 1906, Till de svenska alfvarväxternas ekologi. Diss. — Uppsala.
Witting, M. 1948, Preliminärt meddelande om fortsatta katjyonsbestämningar i myrvatten sommaren 1947. — SBT 42.
Woldmar, S. 1959, Botaniska strövtåg i Uddevallatrakten. — Natur i Bohuslän. Stockholm.
 Å siehe A.
 Ä siehe A.
 Ö siehe O.

INDEX

Verzeichnis der im Text erwähnten Gefässpflanzen, Moose, Flechten, Pilze und Pflanzengesellschaften.

GEFÄSSPFLANZEN

- Achillea millefolium* 57, 63, 67, 78, 87
Actaea spicata 118
Agrimonia eupatoria 26, 90, 118
 — *odorata* 26
Agropyron junceiforme 22, 51, 53, 61
 — *repens* 53, 56, 60, 86
Agrostis canina ssp. *montana* 19, 63, 65, 66, 68, 70, 73
 — *stolonifera* 96, 97
 — *tenuis* 19, 58
Aira praecox 72, 105
Alchemilla glaucescens 26, 40, 72, 78, 83, 118
Allium oleraceum 22
 — *vineale* 102
Alnus glutinosa 99, 104, 115, 119
Alyssum calycinum 26
Ammophila arenaria 22, 24, 53, 54, 99
Anchusa officinalis 22, 86
Anemone hepatica 19, 26, 33, 40, 73, 83, 86, 102, 118
Angelica archangelica ssp. *litoralis* 53
Antennaria dioeca 26, 63, 64, 67, 69–72, 84, 85, 104, 109
 — *hibernica* 26
Anthoxanthum odoratum 19, 58, 104
Anthriscus silvestris 91
Anthyllis vulneraria ssp. *Linnaei* 26, 40, 41, 57, 61, 64, 67, 69, 70, 72, 77, 82, 83, 86, 96, 118
Arabis hirsuta 22, 26, 83, 86, 87
Arctostaphylos uva ursi 91, 105, 118
Arenaria serpyllifolia 26, 40, 61, 72, 77, 105, 109, 118
Armeria elongata 62
 — *maritima* 26, 57, 60–62, 67, 72, 75, 97
Arnica montana 19
Arrhenatherum elatius 29, 54, 75, 79
 — *pratense*, siehe *Helictotrichon pratense*
Artemisia campestris 22, 26, 57, 61, 62
 — *vulgaris* 86
Asparagus officinalis 22, 26
 — *scabiosa* 27, 74, 76, 79, 83, 86, 104
Centaureum pulchellum 105
 — *vulgare* 34
Cerastium atrovirens 19, 22, 57
 — *holosteoides* 63, 69, 75, 78
 — *semidecandrum* 27, 62, 64, 72, 105
Chamaenerion angustifolium 86
Chrysanthemum leucanthemum 27, 83, 86, 109
Cirsium acaule 27, 39, 76, 83, 86, 102, 118
 — *arvense* 85, 86
 — *palustre* 85
 — *vulgare* 85
Cladium mariscus 20
Cochlearia officinalis 69
Convallaria majalis 59, 118
Convolvulus arvensis 86
Cornus sanguinea 93
 — *suecica* 19
Corylus avellana 40, 93, 115, 123
Corynephorus canescens 63
Cotoneaster integerrimus 94
Crambe maritima 22
Crataegus oxyacantha 93
Cynoglossum officinale 22, 27
Cynosurus cristatus 19, 30, 83, 86, 102, 109, 111, 118
Dactylis glomerata 76
Dactylorhiza maculata 119
Deschampsia caespitosa 100
 — *flexuosa* 80, 93, 94, 105
Dianthus arenarius 57
 — *deltoides* 63
Drosera rotundifolia 119
Dryopteris filix-mas 59
Eleocharis quinqueflora 97, 98
Elymus arenarius 51–54, 56, 61
Empetrum nigrum 19, 63, 105
Epilobium montanum 73
Epipactis palustris 94
Equisetum arvense 72, 83, 86, 92, 109
Erica tetralix 19, 20, 99, 119
Erigeron acre 27, 57, 70
Eriophorum latifolium 20, 30, 94, 95, 98, 102

- *vaginatum* 19
- Erodium cicutarium* 72
- *glutinosum* 57
- Erophila verna* 60, 61, 66, 104, 105
- Eryngium maritimum* 22, 53
- Erysimum hieraciifolium* 22
- Euphrasia curta* 27
- *stricta* 27
- *vernalis* ssp. *brevipila* 27
- Fagus silvatica* 19
- Festuca arenaria* 30, 56, 57, 61
- *ovina* 30, 41, 62–64, 66, 69–74, 82, 84, 87, 95, 100, 109
- *polesia* 57
- *pratensis* 73, 75, 78, 83, 91
- *rubra* 19, 30, 45, 51, 53, 55, 57–59, 61, 69, 70, 75, 104
- Filipendula ulmaria* 88, 92, 105, 109, 119
- *vulgaris* 22, 24, 27, 39, 74, 78, 82, 90, 96, 100
- Fragaria vesca* 27, 83, 86
- *viridis* 22, 24, 27, 39, 73, 74, 78, 89, 90, 120
- Fraxinus excelsior* 40, 123
- Galium mollugo* 27
- *palustre* 27, 97
- *saxatile* 62
- *uliginosum* 27
- *verum* 27, 40, 41, 69, 70, 72, 75, 85, 96
- *verum* v. *littorale* 22, 27, 57, 61, 62, 70
- Gentianella amarella* 27, 39, 83
- *campestris* 27, 83
- *uliginosa* 27, 96, 97
- Geranium molle* 72
- *sanguineum* 27, 57–59, 79, 89, 90, 92, 93, 102, 104, 123
- Geum rivale* 78, 88, 95, 100, 105, 109, 118
- Glaucium flavum* 22
- Glyceria fluitans* 109, 119
- Haloscias scoticum* 53
- Helictotrichon pratense* 24, 30, 39, 73–75, 81, 82, 90, 100, 102, 104
- *pubescens* 30, 87, 109, 118
- Herminium monorchis* 20, 22, 24, 28, 39, 94–96, 98
- Hieracium auricula* 73, 86, 97
- *macrolepideum* 28
- *pilosella* coll. 26, 28, 63, 68–72, 75, 85, 87
- *Vulgatiformia* 28
- Holcus lanatus* 85
- Honckenya peploides* 22, 51, 53, 56, 58, 61, 99, 122
- Hypericum montanum* 89
- Hypochaeris radicata* 85
- Inula salicina* 28, 92
- Jasione montana* 63
- Juncus bufonius* 111
- *conglomeratus* 109, 119
- *Gerardi* 98, 105
- Juniperus communis* 36, 61, 71, 86, 88, 93, 99, 104, 105, 109, 115, 118
- Knautia arvensis* 76, 79
- Koeleria albescens* 57
- *glauca* 57
- Lathyrus maritimus* 22, 53, 54
- *montanus* 105
- *niger* 89
- *vernus* 40
- Ledum palustre* 20
- Leontodon autumnalis* 19, 57, 61, 63, 65, 66, 83, 85, 97, 100
- Ligustrum vulgare* 22, 93, 94
- Linnaea borealis* 20
- Linum catharticum* 28, 40, 66, 73, 75, 78, 86, 97, 109
- Lolium perenne* 19, 85
- Lonicera periclymenum* 93
- Lotus corniculatus* 57, 75, 76, 85
- Luzula campestris* 75, 85
- Lycopus europaeus* 119
- Malus silvestris* 93
- Medicago lupulina* 28, 60, 76, 79, 83, 118
- Melampyrum cristatum* 22, 89
- Melica nutans* 118
- Mentha arvensis* 97
- Mertensia maritima* 22
- Molinia coerulea* 98, 105, 119
- Myosotis arvensis* 86
- *laxa* ssp. *caespitosa* 109
- Nardus stricta* 19
- Narthecium ossifragum* 19, 20
- Odontites litoralis* 104
- Ononis hircina* 22, 54
- Origanum vulgare* 28, 90
- Ornithopus perpusillus* 63
- Papaver dubium* 22
- Parnassia palustris* 28, 94
- Phleum arenarium* 22, 30, 42, 55, 58
- *phleoides* 25
- *pratense* 19, 118
- Pimpinella saxifraga* 28, 70, 85, 86, 88
- Pinguicula vulgaris* 28
- Pinus silvestris* 99, 115
- Plantago coronopus* 57
- *lanceolata* 57, 66, 75, 76
- *major* 85, 111, 118
- *maritima* 28, 34, 57, 60, 72, 78, 96, 97
- *media* 28, 76–79, 82, 83, 87, 91, 109, 118
- Poa alpina* 20, 22, 30
- *annua* 111, 118
- *compressa* 86
- *pratensis* ssp. *angustifolia* 30, 75, 79
- *pratensis* ssp. *irrigata* 30, 57
- *pratensis* ssp. *pratensis* 19, 30, 63, 75, 78
- *trivialis* 85
- Polygala amarella* 95
- *vulgaris* 84, 104
- Polygonatum odoratum* 28, 89
- Populus tremula* 104, 115
- Potentilla anserina* 53, 59, 97, 109, 111
- *argentea* 57, 61
- *crantzii* 22, 28, 76, 77
- *erecta* 84, 97
- *fruticosa* 90
- *Tabernaemontani* 22, 76
- Primula farinosa* 25, 95
- *veris* 28, 33, 40, 79, 83, 87, 109
- Prunella vulgaris* 73, 86, 97, 100, 109
- Prunus spinosa* 19, 22, 36, 59, 93, 104, 105, 115
- Pteridium aquilinum* 88
- Pyrola rotundifolia* 118
- Quercus petraea* 19
- *robur* 89, 115, 123
- Ranunculus acris* 85
- *auricomus* 59
- *bulbosus* 28, 77, 82, 83, 87
- *polyanthemus* 22, 24, 28, 39, 75, 79, 89, 90, 102, 104, 121
- *repens* 85, 111
- Rhamnus cathartica* 93
- *frangula* 93, 99, 115
- Rubus caesius* 93
- *fruticosus* coll. 93
- *idaeus* 86, 93, 94
- *saxatilis* 91
- Rumex acetosella* 28, 63, 105
- *crispus* 53
- *tenuifolius* 28
- Sagina nodosa* 34, 65, 66, 73
- Salicornia strictissima* 104
- Salix repens* 28, 96
- Salsola kali* 22, 51, 53
- Satureja acinos* 22, 28, 45, 57, 66, 69, 72, 77
- *vulgaris* 28, 90
- Saxifraga tridactylites* 22, 24, 28, 41, 57, 66, 69, 102
- Scabiosa columbaria* 25
- Scleranthus perennis* 58, 60
- Scutellaria galericulata* 119
- Sedum acre* 28, 55, 60, 61, 66, 69, 70, 72, 77, 78, 104, 118
- *album* 22, 28, 65, 66, 68, 69, 102, 104, 105, 109, 118
- *telephium* 69
- Selaginella selaginoides* 19, 20, 22, 24, 28, 40, 94–98, 123
- Sesleria coerulea* 25
- Sieglingia decumbens* 75, 81, 84, 86, 92, 98, 104, 118
- Silene cucubalus* ssp. *maritima* 57, 62, 69
- *nutans* 22, 24, 28, 39, 40, 75, 79, 89, 90, 102
- *otites* 57
- *rupestris* 105
- Solidago virgaurea* 28, 61, 73, 86, 118
- Sonchus arvensis* 53
- Sorbus aucuparia* 88, 93
- Spergula vernalis* 63
- Stellaria graminea* 63
- Succisa pratensis* 95, 105
- Taraxacum* spp. (*Erythrosperma*) 29, 56, 60, 82, 105
- *abietifolium* 29
- *brachyglossum* 29
- *commixtum* 29
- *laetum* 29

- limbatum 29
- microlobum 29
- proximum 29
- rubicundum 29
- scanicum 29
- spp. (Obliqua) 29, 56, 60, 82
- obliquum 29, 85
- spp. (Vulgaria) 29, 73, 78, 83
- Dahlstedtii 29
- longisquameum 29
- multilobum 29
- obliquilobum 29
- xanthostigma 29
- Taxus baccata* 22
- Teesdalia nudicaulis* 20
- Thalictrum minus* 22, 29, 58, 90
- Thymus serpyllum* 85
- Trientalis europaea* 59
- Trifolium dubium* 85
- medium 85, 90, 118
- montanum 25
- pratense 75, 76
- repens 19, 63, 78, 83–86, 109, 118
- Triglochin maritimum* 34, 97
- Tripleurospermum maritimum* 69
- Tussilago farfara* 29, 40, 73, 86, 109
- Ulmus glabra* 123
- Vaccinium myrtillus* 59
- Verbascum nigrum* 29, 86
- thapsus 29, 86
- Veronica officinalis* 84
- scutellata 109
- Viburnum opulus* 40, 93, 115
- Vicia cracca* 60
- Viola canina* 29, 60, 63, 75, 84, 97, 104
- mirabilis 40
- riviniana 118
- rupestris 22, 29
- tricolor ssp. *maritima* 22, 29, 57, 62
- tricolor ssp. *tricolor* 29, 41, 63, 69

- MOOSE
- Abietinella abietina* 31, 58, 75, 77, 78, 83–85, 87, 96, 109
- Amblystegium serpens* 31, 34, 73
- *tenax* 31, 68
- Amphidium mougeotii* 31
- Antitrichia curtipendula* 22, 31, 62, 64
- Atrichum undulatum* 31
- Aulacomnium palustre* 105
- Barbilophozia barbata* 30
- Barbula convoluta* 31, 66, 98
- *fallax* 31
- *recurvirostris* 31, 36, 98
- *ungiculata* 31
- *vinealis* v. *cylindrica* 31, 69
- Blasia pusilla* 30
- Brachythecium albicans* 31
- *glareosum* 31
- *plumosum* 31
- *rivulare* 31
- *rutabulum* 31
- *salebrosum* 31
- Bryum affine* 31
- *alpinum* 31
- *argenteum* 31, 57
- *bimum* 31
- *caespitium* 31
- *capillare* 31
- *cernuum* 31
- *inclinatum* 31
- *intermedium* 31
- *pendulum* 31
- *pseudotriquetrum* 31, 98
- Calliergon giganteum* 98
- Calliergonella cuspidata* 31, 84, 86, 92, 100, 109
- Calypogeia fissa* 30
- *trichomanis* 30
- Camptothecium lutescens* 31–32, 40, 58, 75–79, 83–87, 91, 92, 96, 109, 118
- Campylium chrysophyllum* 32, 73, 74, 83
- *elodes* 32, 94, 97, 102
- *polygamum* 32, 98
- *stellatum* 32, 40, 94, 97–99, 102, 109
- Campylopus flexuosus* 32
- Cephaloziella* spp. 31, 36
- Ceratodon purpureus* 32, 64
- Chiloscyphus pallescens* 30
- Cinclidium stygium* 32
- Cirriphyllum piliferum* 32, 84
- Cladopodiella fluitans* 30
- Climacium dendroides* 79
- Cratoneurum commutatum* 32, 94, 102
- *filicinum* 31, 32, 68, 94, 102, 119
- Ctenidium molluscum* 32, 40, 68, 73, 74, 78, 86, 94, 95, 98, 100, 105, 109, 118, 122
- Dicranoweisia cirrata* 32
- Dicranum bonjeani* 32
- *rugosum* 32
- *scoparium* 32, 60, 75
- *spurium* 32
- Distichium capillaceum* 32, 68, 73, 109, 122
- *inclinatum* 32, 68, 69, 73, 109, 122
- Ditrichum flexicaule* 32, 36, 58, 60, 66–72, 74, 78, 98, 104, 105, 109, 118, 122
- Drepanocladus aduncus* 32, 84
- *exannulatus* 32
- *intermedium* 32, 94, 98, 102, 109
- *lycopodioides* 32, 94, 97
- *polycarpus* 32
- *revolvens* 32, 94, 97, 98
- *sendtneri* 32, 94
- Encalypta rhabdocarpa* 32, 105
- *streptocarpa* 32, 68, 73, 78, 109, 122
- *vulgaris* 32
- Entodon orthocarpus* 25
- Eurhynchium praelongum* 32
- *pulchellum* 32
- *stokesii* 32
- Fissidens adianthoides* 32, 40, 73, 78, 95, 98, 100
- *cristatus* 32, 73, 91
- *osmundoides* 32
- *taxifolius* 32
- Frullania tamarisci* 30
- Funaria hygrometrica* 32
- Grimmia commutata* 33
- Hedwigia albicans* 33
- Homalothecium sericeum* 32, 65, 69
- Hygrohypnum luridum* 31, 32, 68
- Hylocomium splendens* 32–33, 75, 78, 86, 92, 104
- Hypnum cupressiforme* 33, 58, 75, 78, 84, 87, 91
- *lindbergii* 33, 84, 86
- Lophocolea bidentata* 31
- *cuspidata* 31
- *minor* 31
- Lophozia* spp. 31, 36, 73
- Mnium affine* 33, 86, 91, 109
- *cuspidatum* 33
- *hornum* 33
- *punctatum* 33
- *rugicum* 33
- *seligeri* 33
- *undulatum* 33, 86, 109
- Myurella julacea* 22, 33, 34, 68, 73, 79, 122
- Orthotrichum anomalum* 33
- *rupestre* 33
- Pellia endiviifolia* 30
- *epiphylla* 30
- Philonotis caespitosa* 33
- *calcareo* 33, 94
- *fontana* 33
- Plagiochila asplenoides* 31
- Pleuridium subulatum* 33
- Pleurozium schreberi* 33, 75, 105
- Polytrichum commune* 105
- *juniperinum* 33
- *piliferum* 33
- Porella cordeana* 30
- *platyphylla* 30
- Pottia lanceolata* 33
- Preissia quadrata* 31, 73, 94, 102, 109
- Ptilidium ciliare* 31, 75
- Rhacomitrium aciculare* 33
- *canescens* 33, 37, 58, 60, 63
- *heterostichum* 33
- *lanuginosum* 33
- Rhodobryum roseum* 33
- Rhytidiadelphus squarrosus* 32, 33, 85, 86
- *triquetrus* 26, 33, 40, 73, 86, 102, 109, 118
- Rhytidium rugosum* 20, 22, 24, 33, 39, 74–76, 91, 121
- Riccardia latifrons* 31
- *pinguis* 31, 94
- Riccia beyrichiana* 31
- *sorocarpa* 31
- Schistidium apocarpum* 33, 65, 68, 69, 118
- Scleropodium purum* 33
- Scorpidium scorpioides* 33, 40, 97, 98
- Sphagnum fuscum* 99, 119
- Thuidium delicatulum* 33
- *philiberti* 33, 78
- *recognitum* 33
- *tamarisci* 33
- Tortella flavovirens* 22, 33–34, 57, 121
- *fragilis* 31, 34, 66, 69, 96, 98, 102

- *inclinata* 34, 70, 71, 104, 121
- *tortuosa* 34, 66, 68, 70–73, 78, 104, 105, 109, 118, 122
- Tortula ruralis* 34, 37, 55, 72, 118
- *ruralis* v. *ruraliformis* 34, 38, 55, 58, 60–62, 102, 104
- *subulata* 34, 73
- Weisia controversa* 34
- *microstoma* 34
- Zygodon viridissimus* 34, 105
- *vulgaris* 34

FLECHTEN

- Anaptychia ciliaris* 36
- Bacidia muscorum* 22, 35, 40, 105
- *sabuletorum* 35, 66
- Caloplaca cerina* v. *chlorina* 35
- *holocarpa* 35
- *lactea* 35
- *stillicidiorum* 22, 34, 35, 66
- Cetraria crispa* 35, 57, 78
- *glauca* 36
- *islandica* 35, 57, 58, 61, 70
- *nivalis* 22, 35
- Cladonia alpicornis* 35, 40, 58, 71, 104
- *arbuscula* 31, 35, 58, 60, 75, 78, 86, 104
- *chlorophaea* coll. 35, 78
- *furcata* 35, 58, 66, 75
- *gracilis* 35
- *impexa* 35–36, 70
- *mitis* 36, 58, 70
- *pocillum* 31, 36, 68
- *pyxidata* 35
- *rangiformis* 36, 66, 68, 75, 104
- *symphycarpia* 22, 31, 35, 36, 66, 68, 69, 70, 102, 105
- *tenuis* 36
- *uncialis* 36, 63
- Collema bachmanianum* 36, 37
- *crispum* 36, 68
- *flaccidum* 36
- *polycarpon* 36
- *tenax* 34, 36, 37
- Cornicularia aculeata* 36, 58
- Dermatocarpon cinereum* 36, 66, 69, 70, 102
- *rufescens* 66
- Diploschistes scruposus* v. *bryophilus* 36, 70
- Evernia prunastri* 37, 58
- Hypogymnia physodes* 36, 58, 64
- Lecanora calcarea* 35, 68
- *lentigera* 25
- Lecidea atrofusca* 36
- *decipiens* 25
- Lepraria arctica* 35, 36
- Leptogium lichenoides* 36
- *sinuatum* 36
- Ochrolechia frigida* 35, 36, 70
- Parmelia centrifuga* 35
- Parmeliella lepidiota* 35, 36, 73
- Peltigera aphthosa* 37
- *canina* 37, 66

- *rufescens* 37, 58, 66, 72, 75, 104
- Protoblastenia monticola* 35, 105
- *rupestris* 35, 105
- Pseudevernia furfuracea* 36, 58, 61, 64
- Rinodina conradi* 37
- Sarcogyne pruinosus* 35, 105, 118
- Solorina saccata* 37, 68, 73, 102, 105, 109, 122
- *spongiosa* 20, 31, 37, 68, 73, 122
- Toninia coeruleonigricans* 22, 24, 35, 37, 66, 69, 70, 102, 104, 121

PILZE

- Bovista limosa* 37
- *tomentosa* 37
- Lycoperdon pratense* 37
- *spadiceum* 37
- Geastrum nanum* 37
- *minimum* 37
- Tulostoma brumale* 22, 24, 37–38, 42, 55, 57, 58

PFLANZENGESELLSCHAFTEN

- Agrimonia-Geranietum* (Agr-Ger) 26–33, 36, 42, 74, 75, 79, 82, 86, 88–94, 96, 99, 109, 123
- *deschampsietosum* 91–94
- *typicum* 33, 91–93
- *inuletosum* 28, 33, 91–93
- Agropyretum repens maritimum* 51, 53, 58, 70
- Agropyro-Rumicium* 52, 53
- Agrostidetum scorpidiosum* 68
- Agrostis stolonifera-Plantago maritima-Tortella fragilis*-Ges. 96, 98
- Alchemilla glaucescens-Anthyllis vulneraria*-Ass. 82, 123
- Alchemilla-Festucetum* (Alch-Fest) 26–28, 33, 35, 72, 73, 75, 76, 82–88, 93, 96, 99, 100, 102, 109, 123
- *typicum* 72, 73, 84–88, 109, 112, 118
- *centaureetosum scabiosae* 73, 85–88, 109, 118
- *caricetosum flaccae* 27, 31, 33, 34, 73, 84–88, 100, 109, 112, 118
- Alyso-Sedetum* 67
- Alyso-Sedion* 57, 67, 68
- Arenaria serpyllifolia-Sedum acre*-Ges. (Aren-Sed) 28, 31, 72–73, 86, 87, 102, 109, 122
- Armerio-Festucetum* 62
- Armerion maritima* 26
- Arrhenatheretalia* 75, 84, 85
- Arrhenatheretum pratense* 74
- Arrhenatherion* 74
- Asplenion Ruta murariae* 73
- Atriplicetum litoralis* 51
- Atriplicion litoralis* 52
- Avenetum alvarensis* 75, 76
- Avenetum pratensis* 58, 73, 75, 76, 83, 122
- Avenion pratense* 76
- Aveno-Festucetum* 30
- Berberidion vulgaris* 94
- Brometalia erecti* 54, 62, 76
- Bromion erecti* 58, 67, 76
- Bunte Erdflechten-Ges.* 35, 67, 68
- Cakileetalia maritima* 52
- Cakileetum maritima* (Cak) 51–52, 99, 122
- Calluna-Heide* 11, 19, 29, 31, 36, 39, 61, 82, 86, 88, 92, 102, 104, 105, 111, 112, 115, 118
- Calthion* 92, 95, 98, 104, 109, 111, 112, 119
- Camptothecietum-Union* 58
- Camptothecion-Federation* 58, 75, 84, 85
- Caricetum ctenidiosum* 94
- Caricetum flaccae-hostianae* (Car fl-host) *Selaginella*-Rasse 27, 28, 31–33, 86, 92, 94–99, 123
- *ctenidiosum* 95–98
- *drepanocladetosum* 32, 95–98
- Caricetum flaccae-hostianae* (Car fl-host) *typische Rasse* 31–33, 86, 94–96, 98, 99, 102, 104, 111, 112, 115, 119, 123
- *ctenidiosum* 95, 98, 99, 105, 109, 119
- *drepanocladetosum* 32, 95, 98, 99, 109, 119
- Collemation tunaeiformis-Federation* 68
- Corynephorretalia canescens* 54, 57, 62, 63, 122
- Corynephorretalia canescens* 54, 63
- Corynephorion canescens* 62, 63
- Cratoneurion commutati* 95, 98, 102
- Cynosurion cristati* 19, 119
- Diploschistion bryophilis* 68
- Ditricho-Sedetum* (Ditr-Sed) 26, 34, 36, 37, 58, 65–68, 69–72, 73, 77, 99, 122
- Ditrichum flexicaule*-Ges. 99, 102, 118
- Elymo-Agropyretum boreoatlanticum* 51
- Elymo-Ammophiletum* 52
- Elymus-Agropyron repens*-Soz. 53
- Encalypta contorta-Tortella tortuosa-Ctenidium molluscum*-Ass. 73
- Encalyption-Federation* 32, 34, 36, 68, 73, 79
- Epilobietea angustifolii* 86
- Erica-Heide* 19, 97, 119
- Eriophorion latifolii* 95
- Erodium glutinosum-Phleum arenarium*-Ass. 57
- Eurhynchion-Federation* 86
- Euscopidion* 94, 95
- Festuca ovina-Galium verum* v. *littorale*-Ass. 62, 122
- Festucetalia vallesiaca* 54, 57, 75, 76
- Festuceto-Galietum maritimi* 57, 62
- Festucetum tortellosum* 64, 66–68, 70, 122
- Festucion vallesiaca* 75, 76
- Festuco-Armerietum* 62
- Festuco-Brometalia* 54, 67, 76, 89
- Festuco-Sedetalia* 30, 54
- Filipendulo-Helictotrichetum pratensis* 30, 73
- Fragario-Helictotrichetum* (Frag-Hel) 24, 26–29, 32, 33, 35–37, 53, 58, 64, 69,

- 70, 73–82, 83–90, 94, 96, 98–102, 104, 122, 123
 — *caricetosum flacca* 33, 69, 72, 76–78, 80–82, 100
 — *centaureetosum scabiosae* 29, 31, 77, 79–82, 86, 91, 92, 104
 — *cladonietosum* 35, 36, 75–78, 80–82
 — *pleurozietosum* 75, 77, 79–82, 92
 — *typicum* 72, 76–78, 80–82, 91
Fulgensietum alvarensae 67
Fulgensietum fulgentis 67
Fulgensio-Psoro-Toninion 67
Galio-Festucetum (Gal-Fest) 26–28, 30–33, 35–37, 53, 58, 61–64, 65, 78, 99, 122
 — *Subass. v. Antennaria dioeca* 63
 — *typicum* 63
Galio (saxatile)-Festucetum 62
Galio-Tortuletum (Gal-Tort) 26–31, 35–38, 42, 53, 55–61, 62, 64, 70, 72, 77, 78, 89, 91, 99, 102, 104, 122
 — *cladonietosum* 36, 58–60
 — *typicum* 58–60
Gentiano-Pimpinellatum saxifragae 57–59
Geranion sanguinei 28, 89, 90
Helictotrichetum pratensis 75
Helianthemo-Globularion 75
Honckenyo-Elymetea arenariae 53
Honckenyo-Elymion arenariae 53
Inula-Konsoziation 92
Juncetum Gerardi 104
Koelerietum 37, 57, 58
Koelerio-Corynephoretea 54
Koelerion albescentis 57, 58, 62, 63, 122
Koelerion glaucae 57
Lecanorion calcareae-Federation 68
Lepidocarpion 94, 95, 123
Ligustro-Prunetum 94
Lolio-Cynosuretum 63, 85
Luzulo-Cynosuretum 85
Mesobrometum erecti 82
Mesobromion 28, 54, 70, 76, 84, 85, 94, 122
Molinia coerulea-Wiese 94
Molinietalia 95, 109
Molinietum caricetosum hostianae 95
Molinio-Arrhenatheretea 75, 95, 109
Molinion 95
Nardetalia 19, 26, 28, 30, 62, 64, 88, 92, 98, 105
Nardo-Callunetea 75, 80, 82
Origanetalia 89, 90
Phascion-Federation 68
Physodion-Federation 58
Plantaginietalia majoris 52, 119
Pleurozion-Federation 86, 88
Potentillo-Elymetum (Pot-Elym) 30, 31, 51, 52–54, 55, 58, 70, 92, 99, 122
 — *Subass. v. Ammophila* 53
Prunetalia spinosae 93
Prunetum spinosae 89, 91, 92, 93–94, 98, 123
Pruno-Rubion subatlanticum 93
Querceto-Populetum 19, 88, 93
Querceto-Ulmetum 19, 88, 89, 91, 93
Quercu-Fagetea 54, 89, 93
Rosa glauca-Populus tremula-Gebüsch 93
Rubion subatlanticum 93
Rubo-Prunion spinosae 93
Ruralion-Federation 58
Sagino maritimae-Cochlearietum danicae 34, 57
Salsolo-Minuartion peploidis 52
Scheuchzerio-Caricetea fuscae 95
Schoenetum nigricantis 98
Scorpidion 68
Sedetum tortellosum 64, 66–68, 122
Sedo-Scleranthetalia 54, 67
Sedo-Scleranthetea 28, 34, 36, 54, 60, 63, 64, 67, 70, 72, 73, 76–78, 105
Sedo-Tortelletum (Sedo-Tort) 27, 28, 31–34, 36, 37, 64–69, 70–72, 77, 79, 99, 102, 104, 105, 109, 118, 122
 — *cladonietosum* 65, 66, 68, 69, 104, 105
 — *fissidentosum* 30–32, 34, 67, 68, 98
 — *typicum* 65, 66, 68, 69, 104, 105
Sesleria-Wiese 98, 123
Solorina-Distichium-Ass. 73, 122
Solorina-Distichium-Ges. (Solo-Dist) 31, 32, 34, 36, 37, 68, 73, 102, 109, 122
Soncho-Ammophiletum 53
Squarrosion-Federation 32, 75, 84, 86
Stipa-Hügeln 79, 90
Tofieldietalia 95, 96
Toninion coeruleonigricantis 67, 68
Tortella inclinata-Verband 67
Tortellion-Federation 67, 68–71, 99, 118, 122
Tortello-Sedion 28, 31–37, 57, 61, 68, 70, 73, 122
Tortuleto-Phleetum 57–59, 122
Tortuletum ruraliformis-Union 34, 57, 70, 71
Trifolio-Agrimonetum 89
Trifolio-Geranietea 54, 76, 89
Trifolion medii 89, 90, 123
Triquetretum-Union 86
Viola Curtisi-Syntrichia ruralis-Ass. 57
Viscario-Avenetum pratensis 73
Xanthorion-Federation 58
Xerobromion 30

Fundortverzeichnis

Das unten folgende Verzeichnis umfasst diejenigen Lokalitäten, deren Vegetation untersucht wurde. Diese sind ebenfalls in Fig. 1 dargestellt und finden sich meist auch in den Fundortverzeichnissen zu den Tabellen und Arten.

Die Lokalitäten sind nach Kirchspielen (schwedisch socknar, abgek. s:n) von N nach S aufgeführt. Nummer und Name entsprechen in einigen Fällen einer einzigen Lokalität, sonst einem Gebiet (z.B. einer Insel), das mehrere Fundorte umfasst, die wegen ihrer eng benachbarten Lage nicht auf der Karte in Fig. 1 gesondert bezeichnet werden konnten. Die Ziffern auf der Karte entsprechen den Nummern der Lokalitäten des Verzeichnisses, wobei die benachbarten Fundorte in einem Gebiet jeweils mit a, b, c usw. markiert wurden.

Die Lage der Lokalitäten wurde mit Hilfe der neuen "Topografisk karta över Sverige" (Rikets allmänna kartverk) bestimmt. Die folgenden Blätter (Maßstab 1:50 000) wurden benutzt:

7A Marstrand NO 8B Vänersborg SV, SO, NV, NO

7B Göteborg NV, SV 9A Strömstad SV/SO, NV/NO

8A Lysekil SO, NO 10A Svinesund SO

Bei der Lagebestimmung wurde hierbei das sog. UTM-System angewandt (siehe die verschiedenen Blätter) das die Lage jeweils mittels einer 6-stelligen Zahl bis auf 100 m genau angibt. Die Buchstaben PK, PL und UE geben dabei das 100 km - Quadrat an, in dem ein gewisser Punkt liegt.

Das Verzeichnis enthält zur Bezeichnung der Lokalitäten weitere Angaben die immer in folgender Ordnung aufgeführt sind:

- 1 Vorkommen im Schärengbiet, abgek. Schär, im Küstenbereich (Küst) oder im Inlandsbereich (Inl),
- 2 Abstand vom Meer: nahe dem Meer, abgek. ndM, oder ungefähre Abstand in km,
- 3 ungefähre Höhe ü.d.M. in m,
- 4 Exposition,
- 5 Vegetation oder Pflanzengesellschaften:
Strandgesellschaften, abgek. Str: Cak, Pot-Elym
Sandrasen und Felsgrusfluren, abgek. Sandr u Fels:
Trockenwiesen, abgek. Tr-Wies

Hogdal s:n, Kartenblatt 10A SO: 100 km - Quadrat PL

1 Lunnevik 247484 Küst 0,2 5 W Alch-Fest

Skee s:n, 10A SO und 9A NV/NO:PL

2 Kilarna 267419 Küst 0,9 25 Alch-Fest

3 Skälbgägen 231399 Schär ndM W Sandr

4 N.Hälsö a) Isebukten 197385 Schär ndM NO Str Sandr Tr-Wies

b) 196384 Schär 0,3 10 Tr-Wies

5 Monelid 227371 Schär ndM W Tr-Wies

6 Kebab a) 243365 Küst 0,4 10 Alch-Fest

b) 242361 Küst ndM Alch-Fest Car

7 Nötholmen a) 239357 Küst ndM W Sandr

b) 244358 Küst ndM O Sandr Alch-Fest

8 L. Båleröd 274308 Küst 0,6 15 W Tr-Wies

Tjärnö s:n, 9A NV/NO:PL

9 NW Nordkoster a) 179316 Schär 0,2 5 Car

b) 151314 Schär 0,5 15 Car

10 NO Nordkoster a) W v Lökepotten 153320 Schär ndM O Car

b) S v Korsholmen 160317 Schär ndM N Car

11 Nordkoster Baste-viken 152305 Schär ndM W Str Sandr Tr-Wies

12 Mittl Sydoster a) NO v Mon 176281 Schär 0,5 10 SW Agr-Ger

b) Brevik 172283 Schär 0,6 8 Frag-Hel

c) zw Brevik u Röd 175283 Schär 1,0 8 Frag-Hel

13 SO Sydoster a) Vadholmsbuvu-det 184285 Schär ndM NW Fels

b) Kilesand 184284 Schär ndM N Str Sandr Frag-Hel

14 SW Sydoster a) Tängudden 173273 Schär 0,1 5 W Sedo-Tort

b) SW v Mon 173277 Schär 0,1 SW Car

15 Nöcdö 283281 Schär 0,5 7 SW Frag-Hel

16 Saltö Hasslebuk-ten 236279 Schär ndM S Str

Strömstad 9A NV/NO:PL

17 Prästängen 260349 Küst 0,5 10 Sandr u Fels Agr-Ger

Lur s:n 9A NV/NO:PL

18 S. Galtö Kärrby- udden 280215 Schär ndM S Str Sandr

19 NW Resö a) Pallarna 263220 Schär 0,2 7 Sandr Frag-Hel

b) Kyrkviken 260215 Schär ndM W Sandr

20 Resö Vallbostrand 255210 Schär ndM W Sandr

21 Resö Änghagbukten 269204 Schär ndM S Fels Car

Tanum s:n, 9A NV/NO und 9A SV/SO:PL

22 Skälleröd 306203 Küst 1,2 15 W

23 St. Rösholmen 274198 Schär ndM S Tr-Wies

24 Lammholmen 285192 Schär ndM S Sandr

25 Torseröd a) an d Strasse 293192 Küst 0,8 13 Sandr

b) SO v a) 295190 Küst 1,0 12 Sandr

26 Lindö a) N v Vadkilen 241176 Schär ndM Str Fels Car

b) Ö. Felholmen 244176 Schär ndM Str Frag-Hel Car

c) V. Felholmen 239179 Schär ndM Str Frag-Hel

d) Backebukten 238179 Schär ndM Str Sandr

e) Längenäs 245179 Schär ndM Str Tr-Wies

f) Vällandet 238184 Schär ndM Fels Frag-Hel

g) N v Tunnekilen 241185 Schär ndM 2 S Sandr Frag-Hel

h) N v Långängs- kilen 245187 Schär ndM 3 S Agr-Ger

j) Vesholmen 248186 Schär ndM Tr-Wies

k) Hålan 241191 Schär ndM 4-5 NW Frag-Hel Car

m) Lindöbukten 246192 Schär ndM 2-6 NW Tr-Wies Car

n) Ängklövan 248193 Schär ndM 2-3 NW Tr-Wies

o) Fete bukt 250191 Schär ndM 3-4 NW Agr-Ger

p) Klättekilen 248190 Schär ndM 3-5 NW Agr-Ger

q) geg Klättholmen 251190 Schär ndM 2-6 NW Agr-Ger

27 Egjdeholmen 251181 Schär ndM 2-5 W Sedo-Tort Tr-Wies

28 Killingen a) S-Seite 249173 Schär 0,1 6-10 SO Gal-Fest Frag-Hel

b) W-Seite 248174 Schär 0,1 3-10 NW Gal-Fest

29 Kalvö a) Bösen 248159 Schär ndM 1-3 O Fels Tr-Wies

b) NW v Bösen 247161 Schär 0,2 5 Gal-Tort Frag-Hel

c) O v pkt 14,91 248165 Schär 0,2 12 Car

d) Brokilen 250164 Schär ndM 1-3 Sedo-Tort Frag-Hel

e) SW v Näsudden 248167 Schär ndM 2-3 N Car

f) SO v Näsudden 250168 Schär ndM 1-5 NO Frag-Hel Car

g) Karipallen 246169 Schär ndM 4 Frag-Hel

h) S v Nordbergs- sanden 243171 Schär ndM 1-5 O Sandr u Fels Frag-Hel

i) Nordbergssan- den 243173 Schär ndM 0-5 O Str Sandr u Fels

k) Vällandet 239174 Schär 0,1 1-2 Gal-Fest

m) Korstängen 235174 Schär ndM 4-6 Gal-Fest

o) Rambergssand 236170 Schär ndM 0-5 W Str Sandr

p) Kökesten 236167 Schär 0,3 0-12 NW Str Sandr Frag-Hel

q) Strambukten 239165 Schär ndM 0-6 Str Sandr Frag-Hel

r) Getholmen 254167 Schär ndM 3-5 Tr-Wies

30 Ystholmen 254171 Schär ndM 8-10 Ditr-Sed Frag-Hel

31 Amundholmen a) S-Seite 261169 Schär ndM 6-10 SW Agr-Ger

b) Bucht geg S 258171 Schär ndM 2-4 Tr-Wies

c) Bucht geg NW 257172 Schär ndM 1-3 Str Sandr u Fels Tr-Wies

d) Bucht geg W 258174 Schär ndM 1-3 Str Sandr

e) Tal 260172 Schär 0,1 10-14 O Tr-Wies

32 Raftön 268182 Schär ndM 1-3 Sandr Frag-Hel

33 Västbacken a) Lagmansbacken 271168 Schär ndM 5-10 S Tr-Wies

b) O v Backetjärn 276172 Schär 0,5 15-20 W Frag-Hel

34 Trossö a) Gravarna 259155 Schär ndM 0-6 NO Str Sandr Frag-Hel

b) zw a) u c) 259157 Schär ndM 0-4 O Str Sandr

c) Solliden 259160 Schär ndM 3-8 S Frag-Hel

d) S v Ängeberget 257163 Schär ndM 0-6 O Str Sandr Tr-Wies

e) NW v Ängeber- get 256165 Schär ndM 2-4 N Frag-Hel

f) SO v Änge- tängen 255163 Schär ndM 2-3 N Frag-Hel

g) im Tal 254161 Schär 0,2 3-5 Frag-Hel

h) S v Ängtängen 254162 Schär ndM 2-4 W Sedo-Tort Frag-Hel

j) Trossö strand 253156 Schär ndM 2-3 W Str Sandr

35 Havsten a) S-Seite 266158 Schär ndM 2-3 S Sandr

b) zw Havsten u Holmudden 268158 Schär ndM 0-2 Str Sandr

c) Holmudden 269157 Schär 0,2 10-12 Frag-Hel

d) SW v Stägg- udden 265164 Schär ndM 2-6 Frag-Hel

e) W v Havstens- berget 267165 Schär ndM 2-5 Frag-Hel

36 Havstensund a) Kapellet 267144 Schär 0,1 7 W Frag-Hel

b) Vattenverket 268150 Schär 0,1 5 NW Frag-Hel

c) Tänghalsen 268152 Schär ndM 1-3 NW Sedo-Tort Frag-Hel

d) Platsekilen 271145 Schär 0,1 5 O Sandr Tr-Wies

37	Hällsö	257144	Schär ndM	0-3		Str Sandr	Frag-Hel
38	Klätta						
	a) O v Rävsnäs- bukten	279161	Schär 0,2	1-2	W	Car	
	b) S v Bockefjäll	285163	Schär 0,6	12-15	S	Sandr Tr-Wies	
39	Långeskär						
	a) Gule Pallen	239130	Schär ndM	0-5	O	Str Sandr u Fels	
	b)	235121	Schär ndM		S	Sedo-Tort Tr-Wies	
40	Ulsholmen	240115	Schär 0,2	3-4		Ditr-Sed	Frag-Hel
41	Föraby						
	a) nahe pkt 3,59	267137	Schär 0,3	12-20	S	Sandr u Fels Tr-Wies	
	b) O v d Strasse	271137	Schär 0,5	5-8	W	Agr-Ger	
42	Alevikkilen	280136	Schär ndM	3-4	O	Frag-Hel	
43	Långeby						
	a) S v Tjurvik- tjärn	262117	Schär 0,1	2	W	Sandr Car	
	b) Smuge	263113	Schär ndM	0-5	S	Sandr	
44	Grötet	263133	Schär ndM	0-3	W	Str Sandr	Frag-Hel
45	Saltvik						
	a) Campingsplatz	274112	Schär ndM	0-5	S	Str Sandr	
	b) Knät	276109	Schär ndM	2	NW	Tr-Wies	
46	Bramseröd	384160	Inl 8,6	85	W	Alch-Fest	
47	Edsviken	292102	Schär ndM	0-5	N	Str Sandr Tr-Wies	
48	Ulmekärrsand	287088	Schär ndM	0-6	W	Str Sandr	
49	Kuseröd						
	a) Schalenbank	300074	Schär 0,2	9-13	NO	Frag-Hel Car	
	b) nahe d Strasse	299076	Schär 0,4	13	W	Car	
50	Svinnäs						
	a) NNO v Glis- kilen	304077	Schär 0,3	10-13	W	Agr-Ger	
	b) NNO v Glis- kilen	303074	Schär ndM	2	SW	Frag-Hel	
	c) O v Gliskilen	304073	Schär 0,1	7-8		Sandr Frag-Hel Car	
	d) Orrevik	306072	Schär ndM	6	O	Frag-Hel	
	e) Gliskilen	302070	Schär ndM	3-12	W	Tr-Wies	
51	Krossholmen	294063	Schär ndM	0-4	S	Sandr Frag-Hel	
52	St. Manholmen	307065	Schär 0,1	5-7	N	Gal-Fest	
53	Damphällan	310065	Schär ndM	0-4	S	Str Sandr	Frag-Hel
54	Pinnö	279051	Schär ndM	3-4	SO	Frag-Hel	
55	NO Otterön						
	a) S v Galterryggen	301057	Schär ndM	0-3	O	Str Sandr	
	b) Röö	304055	Schär ndM	3-5	N	Tr-Wies	
	c) N. Dyvik	298053	Schär ndM	0-7	NW	Str Sandr Tr-Wies	
	d) S. Dyvik	300051	Schär ndM	0-5	SO	Str Sandr Tr-Wies	
56	Otterön						
	a) am Ragnhilds- skär	289048	Schär ndM	0-3	NW	Str Sandr	
	b) Katrineberg	298043	Schär 0,4	3-30	SO	Sandr Tr-Wies	
	c) Kalvhagen	303043	Schär ndM	2-3		Ditr-Sed Frag-Hel	
	d) Flaskevik	297036	Schär ndM	0-6	O	Str Sandr Frag-Hel	
	e) Rolet	291033	Schär 0,2	2-4		Sedo-Tort Car	
57	St. Vallvikehuvud	316041	Schär ndM	0-5	W	Str Sandr u Fels	Tr-Wies
58	Halsvik	320033	Schär ndM	1-3	W	Gal-Fest	Frag-Hel
59	St. Måholmen	281026	Schär ndM	0-3	SO	Str Sandr	
60	Porsholmen	306987	Schär ndM	2-5	S	Frag-Hel	
61	Musö						
	a) Musörumpan	300016	Schär ndM	1-3	N	Ditr-Sed Frag-Hel	
	b) SW v Slottsberg	308010	Schär 0,1	5-10	O	Frag-Hel Car	
	c) Sandbågen	306007	Schär ndM	2-5	S	Gal-Fest	
	d) Gros hamn	308006	Schär 0,1	5-8	O	Tr-Wies	
	e) Hasstensudden	306003	Schär ndM	5-6	S	Tr-Wies	
62	Veddö						
	a) Skutebackebukt	317007	Schär ndM	3-12	NW	Sandr	
	b) Halsen	315006	Schär ndM	0-2	W	Str	
	c) Tegelbruket	317997	Schär ndM	2-7	SO	Sedo-Tort Tr-Wies	Car
63	Köttöarna						
	a) St. Köttö	322988	Schär ndM	5-15	S	Agr-Ger	
	b) L. Köttö	317987	Schär ndM	3-6	W	Ditr-Sed	

Kville s:n, 9A SV/SO:PL

64	Norby	363007	Küst 3,0	47	SW	Sandr Alch-Fest	
65	Trättestad	386020	Inl 5,6	85	NO	Frag-Hel	

Kville s:n 9A SV/SO und 8A NO:PK

66	N. Dyngö	276988	Schär ndM	0-6	O	Str Sandr	Car
67	Valön						
	a) Jordfallet	314980	Schär ndM	2-8	N	Tr-Wies	
	b) Saltkällbukten	315975	Schär ndM	3-6	S	Sandr u Fels Tr-Wies	
	c) Valö sadlar	306978	Schär ndM	5-15	S	Sandr Tr-Wies	
68	Hjärterön	302975	Schär ndM	1-5	O	Sandr Tr-Wies	
69	Fjällbacka						
	a) W v d Strasse	328981	Schär 0,2	10-15	NW	Frag-Hel	
	b) S v Rapekullen	329981	Schär 0,3	20-30	O	Agr-Ger	
	c) Lersten	333972	Schär 0,8	25-30	O	Sandr u Fels	
70	Bringebarsholmen	309966	Schär ndM	2-4	O	Sandr u Fels	
71	Gluppö	286956	Schär ndM	2-10	O	Gal-Tort	

72	Rägö	312951	Schär ndM	0-5	O	Str Sandr u Fels	
73	Kalvö	317950	Schär ndM	3-10	SW	Tr-Wies	
74	Evenröd						
	a) SO v Evenrödvtn	399974	Inl 5,3	75	NW	Sandr	
	b) W v Skogane	400981	Inl 5,6		SO	Sandr	
75	Träsvall						
	a) am d Strasse	348968	Küst 0,4	7	W	Agr-Ger	
	b) hinter dem Hof	359966	Küst 1,2	12-15	NW	Alch-Fest	
76	Grimsliätt	395967	Inl 4,8	75-80	W	Sandr Alch-Fest	
77	Hamburgsund Hökebacken	319934	Schär 0,3	15-22	W	Tr-Wies	
78	N Hamburgön						
	a) Berge Huseberg	314923	Schär 0,8	40-45	W	Tr-Wies	
	b) Boviken	307929	Schär ndM	1-5	W	Sandr Tr-Wies	
	c) Vändtegen	312935	Schär 0,2	11-12	NO	Frag-Hel	
79	S Hamburgön						
	a) Bockehallen	321904	Schär 0,1	2-5		Agr-Ger	
	b) Varvet	320905	Schär 0,1	5-15	SW	Agr-Ger	
	c) Karlsvik	312906	Schär 0,2	5-10	S	Frag-Hel	
80	Kasen	387935	Inl 4,5	55	NW	Sandr Alch-Fest	
81	Giddehammar	416933	Inl 7,5	60-70	SO	Sandr Alch-Fest	
82	Hamn						
	a) S-Abhang	331911	Schär 0,3	8-15	S	Tr-Wies	
	b)	330913	Schär 0,2	8-10	W	Tr-Wies	
83	Ön, S v Yllene	406911	Inl 6,8		O	Sandr Tr-Wies	

Svenneby s:n, 8A NO:PK

84	Dannemark						
	a) zw Dannemark u Ulön	321880	Schär ndM	0-5		Str Sandr u Fels	
	b) im Tal SW-NO	317881	Schär ndM	7-9		Frag-Hel Sedo-Tort Frag-Hel Car	
	c) O-Seite	318883	Schär 0,1	2-5	O	Str Sandr u Fels Tr-Wies	
85	Dannholmen						
	a) O-Seite	329881	Schär ndM	2-4	N	Sandr u Fels Frag-Hel	
	b) im Tal SW-NO	328879	Schär 0,1	5-8	NO	Frag-Hel	
86	Furön	346857	Schär 0,1	10		Car	
87	Smedseröd						
	a) SW-Abhang	345877	Schär 0,3	8-12		Ditr-Sed Tr-Wies	
	b) O-Abhang	341876	Schär 0,4	2-4		Tr-Wies	
	c) SO v d Strasse	344875	Schär ndM	3		Tr-Wies	
	d) NW v d Strasse	342874	Schär 0,2	6-7	O	Agr-Ger	
	e) O v d Strasse	342869	Schär 0,1	4-8	S	Tr-Wies	
88	Valön						
	a) Dagsö backar	338856	Schär ndM	0-12		Str Sandr u Fels Frag-Hel	
	b) Koklövän	332864	Schär ndM	0-4		Str Sandr u Fels	
	c) N v Holmeberget	341862	Schär ndM	3-5		Frag-Hel	
89	Solbrücke	322866	Küst 1,2	20-27		Tr-Wies	

Bottna s:n, 8A NO:PK

90	Täcklebo	419891	Inl 5,4	85	W	Sandr Tr-Wies	
91	Röholmen Gerlesb.	366855	Schär ndM	5-10	W	Sedo-Tort Tr-Wies	
92	Skärholmen						
	a) Skälemyrn	391867	Küst 1,7	68-73		Sandr Tr-Wies	Car
	b) Morkullsmyrn	389866	Küst 1,5	46-49		Sandr Tr-Wies	

Tossene s:n, 8A NO:PK

93	Kvarnviksholmen	346821	Schär ndM	2-4		Tr-Wies	
94	Stycken	342779	Küst 0,5	20-22		Sandr Tr-Wies	
95	Riseberget	382802	Küst 3,3	65-67	O	Sandr Tr-Wies	

Bro s:n, 8A NO:PK

96	Axtveten	469811	Küst 3,2	73-74	SW	Alch-Fest	
97	Skäldalen	435800	Küst 0,9	80-90		Ditr-Ges im Wald	

98	Brevik						
	a) Skälbacken	419752	Küst 0,7	45-55	O	Alch-Fest	
	b) Ljungby	418755	Küst 0,9	53-57	O	Sandr u Fels Alch-Fest	
	c) Skäldalen	417756	Küst 0,8	70-74	SW	Sandr Alch-Fest	

99	Edsvik						
	a) Svallvik	408713	Küst ndM	5-8	W	Sandr Alch-Fest	
	b) N v Kajberget	402720	Küst 0,2		S	Sandr	
100	Röe an Dammen	419768	Küst 0,8	50-60	N	Sandr Alch-Fest	

Askum s:n, 8A NO:PK

101	Knutsdal						
	a) N v Huse- berget	364798	Küst 2,4	45-50		Sandr Alch-Fest	
	b) Ulvedalen	366800	Küst 2,6	63-67		Sandr Alch-Fest	
102	Backa Röseberget	334771	Küst 1,1	20-24	N	Ditr-Ges Alch-Fest	
103	Sanneröd	361762	Küst 1,8	40-43	N	Alch-Fest	
104	Haby	315764	Schär 0,4	10-12	SW	Sandr u Fels	Frag-Hel
105	Nötö	314756	Schär 0,1	3-5	S	Sandr u Fels	
106	Tryggö	310751	Schär 0,2	15-20	S	Tr-Wies	
107	Lönnhult	372742	Küst 1,4	28-30		Sandr Alch-Fest	
108	Germunneröd	384745	Küst 0,4	47	N	Alch-Fest	

109	Kleveikilen a) Slåten	339732	Küst	0,1	7-10	W	Sedo-Tort Alch-Fest Car	142	Boxvik a) N v Stigberget b) NW v a)	472441 Küst	0,1	15-25	W	Sandr u Fels Alch-Fest Car	
	b) Lindalskogen	330731	Küst	0,4	27-29		Tr-Wies		c) NW v b)	464448 Küst	ndM	3-8	W	Sandr	
	c) Djupedal	334731	Küst	ndM	4-10	O	Tr-Wies		d) NW v c)	461450 Küst	ndM	5-10	W	Tr-Wies	
	d) Altesmyr	331728	Küst	0,3	13-25	N	Sandr u Fels Alch-Fest Car	143	Falkebacken	474485 Küst	3,5	85-90	NW	Sandr Alch-Fest Car	
	e) Vågra	337725	Küst	0,2	12-18	N	Tr-Wies	144	Dalen	476478 Küst	3,8	80-90	SW	Sandr Alch-Fest Car	
110	Håle k.le	361727	Küst	ndM	4-10		Alch-Fest	145	Enersbacke	482442 Küst	1,0	57-59	O	Sandr Alch-Fest Car	
<u>Kungshamn:s:n, 8A NO:PK</u>															
111	Sandör	302717	Schär	ndM	8-11	O	Sandr u Fels Frag-Hel	146	Nösund a) Gravedal	489437 Küst	1,1	40-70	N	Sandr u Fels Alch-Fest Car	
<u>Malmö:n s:r, 8A NO:PK</u>															
112	Porshomen	357706	Küst	0,1	4-5	W	Alch-Fest		b) S v a)	491434 Küst	1,1	82	W	Alch-Fest	
<u>Lyse s:n, 8A NO:PK</u>															
113	Alsåci	475681	Küst	1,0	65-70		Ditr-Ges Tr-Wies	147	Nötskär	505433 Küst	0,9	24-26	W	Alch-Fest	
<u>Poss s:n, 8B NV:PK</u>															
114	Kaserns	592872	Inl	6,6	68-80	O	Sandr Alch-Fest	148	Stockemyr	478414 Küst	0,5	35-37	W	Sandr Alch-Fest	
115	Skällerd	584868	Inl	6,0	59-66	N	Ditr-Ges Tr-Wies	<u>Torp s:n, 8B SV:PK</u>							
116	Gra Sattkällan	576807	Küst	ndM	10-12		Wald	149	Stubbeberget	577606 Küst	0,5	80		Sandr Alch-Fest	
<u>Lanerøy s:n, 8B NO:UE</u>															
117	Skäleryr	253745	Inl	6,2	57-58		Sandr Alch-Fest	<u>Röra s:n, 8B SV:PK</u>							
118	Tängelsröd	275740	Inl	8,3	60	S	Sandr Car	150	Lerskall a) Ånghagen b) NW v a)	540579 Küst	1,2	74-75	SW	Alch-Fest Car	
119	Svinbohult	295731	Inl	10,2	65-70		Ditr-Gel Alch-Fest			542578 Küst	1,0	78-79		Ditr-Ges Alch-Fest	
<u>Båve s:n, 8B NO:PK</u>															
120	Bräcke	737725	Küst	3,3	38-55	S	Sandr u Fels Tr-Wies	<u>Stala s:n, 8B SV:PK</u>							
121	Björbäck	755720	Küst	4,9	48	S	Sandr u Fels Tr-Wies	151	Bråttkärr	579461 Küst	0,7	40		Ditr-Ges Alch-Fest	
<u>Båve s:n, 8B NO:UE</u>															
122	Skäldalen a) Snäckskals- kvam b) NW v Kodesjön	263720 Inl	7,0	48-55				152	Åsen	624472 Küst	1,2	48-49	NO	Alch-Fest	
		264717 Inl	7,2	48-50	SW	Sandr		<u>Forshälla s:n, 8B SO:UE</u>							
<u>Skafthö s:n, 8A SO:PK</u>															
123	Källviken	478602	Küst	0,7	45-47	W	Sandr Alch-Fest	153	Vassbo	241627 Inl	6,6	45-65	SW		
124	Kristineberg	435590	Schär	0,2	8		Sandr	<u>Mollösund s:n, 7B NV:PK</u>							
125	Evensås	464590	Küst	0,1	35-50		Sandr								
126	Valbyfjorden	427547	Schär	ndM	6-8		Tr-Wies	154	Skalvik	470419 Küst	ndM	8-15	SO	Tr-Wies	
<u>Gullholmen s:n, 8A SO:PK</u>															
127	N St. Hermanö a) Snöppelyckan b) NW v Skepp- lyckan c) Gra Kyrko- gården d) Angarna	408498 Schär	ndM	2-3			Sandr u Fels Sedo-Tort Tr-Wies	<u>Klövedal s:n, 7B NV:PK</u>							
		407493 Schär	ndM	3-6			Sandr								
		407491 Schär	ndM	0-4			Str Sandr u Fels Tr-Wies Car Tr-Wies	156	Mittsundsviken	506388 Küst	ndM		N	Str Sandr Alch-Fest	
128	S St. Hermanö a) Skäldalen b) Hermanö huvud	394480 Schär	0,3	15-17			Tr-Wies Sandr	157	Alviken	503384 Küst	ndM	0-8	NW	Str Sandr Alch-Fest Car	
		386471 Schär	ndM	0-2				158	Björholmen	479372 Schär	ndM	2	W	Sedo-Tort	
<u>Morlanda s:n, 8A SO:PK</u>															
129	Lavö Östergården	429507 Küst	0,5	6-7			Tr-Wies	159	Torö a) im Tal b) im Tal S v a)	518371 Küst	0,2	25-50	W	Ditr-Ges Alch-Fest	
130	Lavö Västergården	424500 Küst	0,3	6-10			Sedo-Tort Alch-Fest Car			517369 Küst	0,3	53-55	W	Sandr	
131	Tönsång	442499 Küst	0,4	5-7			Agr-Ger	160	Vik	513368 Küst	0,4	8-18	W	Alch-Fest Car	
132	Glimsås	467507 Küst	1,8	25			Wald	161	Bö	488356 Küst	0,6		W	Alch-Fest	
133	Huseby	463500 Küst	1,8	30-45			Ditr-Ges Alch-Fest	162	Pilanda	509351 Küst	1,3	35-40	S	Sandr u Fels Alch-Fest	
134	Röd, S v Djupvtn. a) am Weg b) an einem Sumpf	468461 Küst	1,2	72	O		Alch-Fest Car basiph Flachmoor	163	Härön	468331 Schär	0,2	5		Tr-Wies	
135	Backa	448490 Küst	1,5	15-25	O		Sandr Alch-Fest	164	Linneviken	491335 Schär	0,4	5-10		Sandr u Fels Tr-Wies	
136	Hällevik	435457 Küst	0,3	12-15			Sandr Alch-Fest	<u>Valla s:n, 7B NV und 9B NV:PK</u>							
137	Boxviks kile	456455 Küst	ndM	5	W		Alch-Fest								
<u>Käringön s:n, 8A SO:PK</u>															
138	Vallerö	389454 Schär	ndM	0-3	O		Str Sandr	165	Ramsdalen	575391 Küst	0,4	40-50	O	Sandr Alch-Fest	
<u>Tegneby s:n, 8A SO und 7B NV:PK</u>															
139	Slättorp	486505 Küst	3,3	78-80	W		Sandr Alch-Fest Car	166	Furusäter	579372 Küst	1,2	44-46	O	Ditr-Ges Alch-Fest	
140	Hjortsbacken a) Schalenbank b) Söla myr	474452 Küst	1,0	74-81			Sandr u Fels Alch-Fest Car m m Car	<u>Stenkyrka s:n, 7B NV:PK</u>							
141	Bråta a) SW v d Moor b) W v d Moor c) N v d Moor d) O v d Moor e) S v d Moor	473448 Küst	0,7	78-82	O		Alch-Fest								
		474450 Küst	0,9	74-75	O		Ditr-Ges Alch-Fest	169	Böstjärn a) W v d See b) SW v d See	529290 Küst	1,9	48-50	O	Sandr Tr-Wies Car	
		476451 Küst	1,1	70	S		Alch-Fest			527286 Küst	1,7	40-42	SW	Sandr	
		476450 Küst	1,1	77-82	W		Sandr Alch-Fest Car	170	Kärret	545262 Küst	0,9	30-45	O	Alch-Fest Car	
		476449 Küst	1,0	75-85	W		Sandr Alch-Fest	171	Tuveslätt a) b) c)	541258 Küst	1,0	45-46	S	Sandr Tr-Wies	
										538259 Küst	1,1	40	S	Alch-Fest	
										535259 Küst	0,9	40-43	O	Alch-Fest	
<u>Solberga s:n, 7B NV:PK</u>															
								172	Brattön	619233 Küst	0,2	63	S	Sandr Tr-Wies	
<u>Romelanda s:n, 7B NV:PK</u>															
								173	Barkeröd	775235 Inl	12,2	78-80	W	Sandr	
<u>Torsby s:n, 7B SV:PK</u>															
								174	Flateby Sandvik a) b)	651099 Küst	ndM	9-10	S	Frag-Hel Sandr	
								175	Höga	637099 Schär	ndM	5-8		Sandr Frag-Hel	
<u>Tuve s:n, 7B SV:PK</u>															
								176	Skändla Rös	745085 Küst	5,1	22-25		Sandr Tr-Wies Car	
<u>Blörlanda s:n, 7B SV:PK</u>															
								177	Telegrafberget	635034 Küst	0,5	20-22		Sandr u Fels	
<u>Torslanda s:n, 7B SV:PK</u>															
								178	Röd a) b)	640005 Küst	2,1	40-41		Alch-Fest	
										642004 Küst	1,9	40-42		Alch-Fest	

Tabelle 3 Chemische Analysenwerte des Feinbodens in den Pflanzengesellschaften (Sedo-Tort, Ditr-Sed, Gal-Tort, Gal-Fest, Aren-Sed, Alch-Fest, Agr-Ger). - Tiefe von der unteren Grenze der Streuschicht gemessen. Humus (Bichromat-Methode) und CaCO_3 in Gewichtssprozent, I = $\text{mg}/100\text{g}$ Boden, II = $\text{m.Eq.}/100\text{g}$ Humus, III = $\text{mg}/100\text{g}$ Humus. Korngrößenverteilung, siehe Tab. 5; für Proben Nr. 51, 69 und 79 vgl. die nahegelegenen Proben Nr. 61, 63 bzw. 77.

Probe Nr	Tiefe cm	Humus %	pH	Spez Leit	Scha- len	CaCO ₃ %	Ca HCl- lös I	K HCl- lös I	K AL- lös I II	P HCl- lös I	P AL- lös I III	Fundort	Pflanzengesellschaft	Boden
2	0-2	22.0	6.7	310	1	5.4	.	60	10.5 1.2	53	3.0 13.6	29 Kalvö d	28.8.64	Sedo-Tort cladonietosum
3	2-4	14.9	7.2	180	1	10.3	.	70	5.3 0.9	43	2.0 13.4	29 Kalvö d	28.8.64	Sedo-Tort cladonietosum
4	0-2	1.7	7.8	55	2	.	.	37	2.3 .	23	1.7 .	34 Trossö a	25.8.64	Ditr-Sed
9	0-2	3.2	7.4	40	2	4.3	.	37	2.3 .	23	1.4 .	29 Kalvö q	22.8.64	Gal-Tort typicum
10	0-2	1.1	8.0	.	2	21.1	.	30	2.0 .	30	2.7 .	34 Trossö a	25.8.64	Gal-Tort typicum
13	0-2	6.1	5.4	30	0	.	100	30	5.0 2.1	20	1.4 23.0	29 Kalvö q	22.8.64	Gal-Fest
14	0-2	4.2	5.5	14	0	.	80	30	2.0 1.2	23	0.7 16.7	29 Kalvö q	22.8.64	Gal-Fest
50a	1-2	3.2	7.9	80	1	.	4800	110	7.7 .	27	1.7 .	146 Nösund a	7.9.65	Aren-Sed
b	4-5	2.6	8.1	70	1	.	5040	90	5.0 .	22	1.1 .	-7 cm Tiefe		Krömel feinkörnig u pulv
c	8-10	1.2	8.1	70	1	.	.	.	.	.	.			
d	24-25	0.4	8.4	60	2	.	21440	85	3.7 .	24	3.3 .			
51a	1-3	11.5	7.4	190	1	5.9	.	.	.	.	.	130 Lavö V.	24.8.63	Alch-Fest typicum
b	5-6	8.2	7.5	160	1	3.7	2160	70	4.0 1.3	37	2.7 32.9	-30 cm Tiefe		Krömel feinkörnig
c	9-10	8.1	7.6	130	1	.	.	.	.	.	.	70 "	" "	Ton
d	11-12	7.7	7.7	80	1	7.5	2080	.	.	.	.			
e	15-16	7.6	7.8	120	1	.	.	.	.	.	.			
f	18-19	7.6	7.6	90	1	.	.	.	.	.	.			
g	21-22	6.9	7.7	120	1	.	3320	64	3.3 1.2	28	2.5 36.2			
69a	1-2	6.1	7.7	80	1	.	.	.	.	.	.	135 Backa	8.9.65	Alch-Fest centauretosum
b	5-6	2.8	7.9	70	1	.	.	75	6.0 .	28	2.2 .	-4 cm Tiefe		Krömel feinkörnig, Klein-
c	11-12	2.0	8.0	80	2	.	.	.	.	.	.	tiere u Regenwürmer		
d	17-18	8.1	8.1	80	2	.	.	.	.	.	.	22- "	" "	Steine
e	25-27	0.7	8.4	70	2	.	.	60	3.7 .	25	4.0 .			
70a	1-2	14.1	7.4	160	1	.	4200	180	26.4 4.8	15	7.5 53.2	142 Boxvik a	8.9.65	Alch-Fest centauretosum
b	4-5	7.9	7.6	150	1	.	.	160	19.5 6.3	38	2.8 35.4	-8 cm Tiefe		Krömel feinkörnig, Regen-
c	9-10	3.5	7.9	130	2	.	7800	125	13.7 .	34	2.3 .	würmer		
d	15-16	2.3	8.3	120	2	.	.	90	8.0 .	23	2.4 .	15- "	" "	Lehm
79a	1-2	.	6.8	190	0	.	.	.	.	.	.	140 Hjortsbacken a	23.8.63	Alch-Fest caricetosum
b	2-3	10.7	7.0	70	0	0.7	400	77	7.1 1.7	27	0.3 2.8	-14 cm Tiefe		Krömel feinkörnig, Regen-
c	3-4	8.9	7.0	80	0	.	.	.	.	.	.	würmer		
d	4-5	8.3	7.0	50	0	0.0	460	70	4.0 1.2	30	0.7 8.4	11-20 "	" "	Schalen
e	5-6	.	7.1	.	0	.	.	.	.	.	.	20- "	" "	Steine
f	6-7	.	7.0	.	0	.	.	.	.	.	.	26- "	" "	stellenweise Humusanreicherung
g	8-9	6.2	6.9	40	0	0.0	360	.	.	.	.	51- "	" "	Anreicherungszone
h	10-11	7.1	7.1	70	1	.	.	.	.	.	.	56 "	" "	pH 6.5
i	15-16	2.0	7.9	70	1	3.7	900	40	2.0 .	20	0.1 .			
j	20-21	8.1	.	.	1	.	.	.	.	.	.			
k	20-21	.	8.1	.	1	.	.	.	.	.	.			
l	27-28	5.9	7.6	60	1	.	.	.	.	.	.			
m	33-34	7.7	7.7	40	1	1.6	.	.	.	.	.			
o	41-42	4.7	7.3	70	0	.	.	.	.	.	.			
49a	1-2	14.7	7.6	100	1	.	.	.	3.7 0.7	.	2.8 19.1	141 Bråta e	9.9.65	Alch-Fest caricetosum
b	6-7	8.9	7.7	110	1	.	.	65	3.7 1.1	31	2.4 27.0	-12 cm Tiefe		Krömel feinkörnig
c	17-18	0.9	8.4	60	2	.	.	110	2.5 .	25	3.1 .	14-16 "	" "	Ton
81a	1-3	5.2	7.8	70	1	.	.	.	.	.	.	82 Hamn a	2.8.65	Agr-Ger typicum
b	7-9	4.8	7.5	55	1	.	560	190	11.5 6.1	43	0.5 10.4	-6 cm Tiefe		Krömel feinkörnig
c	20-22	2.8	6.9	40	0	.	.	140	5.2 .	39	0.4 .	8-12 "	" "	Ton, 15- Steine
83a	2-4	8.3	6.7	50	0	.	520	.	.	.	.	79 Hamburgön a	1.8.65	Agr-Ger typicum
b	7-8	5.2	6.6	35	0	.	360	125	7.0 3.5	51	0.6 11.5	-8 cm Tiefe		Krömel feinkörnig, Regen-
c	15-16	3.9	6.6	30	0	.	360	.	.	.	.	würmer		
d	20-22	6.5	6.5	30	0	.	360	108	4.0 .	55	0.7 .	1- "	" "	Steine
e	30-32	2.3	6.5	20	0	.	360	.	.	.	.			
84a	0-1	18.4	6.1	140	0	.	.	.	.	.	.	31 Amundholmen a	31.8.64	Agr-Ger deschampsietosum
b	2-3	16.9	5.9	110	0	0.0	540	135	16.0 2.4	63	2.7 16.0	-10 cm Tiefe		Krömel feinkörnig
c	20-22	9.6	5.6	100	0	.	.	.	.	.	.	2- "	" "	Steine, Blöcke
88a	1-2	7.8	6.0	30	0	.	.	.	.	.	.	26 Lindö k	4.8.65	Agr-Ger deschampsietosum
b	4-5	8.7	5.6	30	0	.	.	70	6.0 1.8	31	0.8 9.2	0- cm Tiefe		Humus in Mineralboden
c	14-15	5.6	5.7	20	0	.	280	.	.	.	.	15- "	" "	Steine
d	24-25	6.1	6.1	.	0	.	.	.	.	.	.			
e	39-40	3.1	5.7	30	0	.	240	120	3.3 .	37	0.4 .			
91a	0.1	18.6	5.8	130	0	.	.	.	.	.	.	31 Amundholmen a	31.8.64	Agr-Ger inuletosum
b	2-3	10.9	5.5	80	0	.	.	.	.	.	.	-15 cm Tiefe		Krömel grobkörnig
c	4-5	9.5	5.6	90	0	.	400	110	5.3 1.4	60	1.7 17.9	12- "	" "	Steine
d	7-8	11.8	5.5	60	0	.	.	.	.	.	.			
e	12-13	8.9	5.6	50	0	.	400	.	.	.	.			
f	20-22	.	5.7	60	0	.	320	.	.	.	.			
g	33-35	.	5.8	20	0	.	.	.	.	.	.			
h	45-47	1.3	5.9	30	0	.	.	89	1.4 .	35	0.3 .			
92a	0-1	21.3	7.3	190	1	14.2	.	.	.	.	.	79 Hamburgön a	2.9.64	Agr-Ger inuletosum
b	5-6	16.2	7.4	180	1	20.8	9600	145	15.0 2.4	57	0.3 18.5	-15 cm Tiefe		Krömel grobkörnig Regen-
c	18-20	9.9	7.4	130	2	.	.	126	11.4 3.0	43	2.2 22.2	15- "	" "	feinkörnig wärmer
												12- "	" "	Steine

Tabelle 4 Chemische Analysenwerte des Feinbodens in den Pflanzengesellschaften (Frag-Hel, Car fl-host). - Tiefe von der unteren Grenze der Streuschicht gemessen. Humus (Bichromat-Methode) und CaCO_3 in Gewichtsprozent. I = mg/100g Boden, II = m.Eq./100g Humus, III = mg/100g Humus. Korngrößenverteilung siehe Tab. 5; für Proben Nr. 30, 31 und 42 vgl. die nahegelegenen Proben Nr. 33, 34 bzw. 39.

Probe Nr	Tiefe cm	Humus %	pH	Spez Leit	Schalen	CaCO_3 %	Ca HCl-lösl I	K HCl-lösl I	K AL-lösl I II	P HCl-lösl I	P AL-lösl I III	Fundort	Pflanzengesellschaft	Boden
15a	1-2	4.8	6.9	40	0	.	300	58	12.0 6.4	27	1.7 35.4	29 Kalvö h 6.8.65	Frag-Hel centaureetosum	
b	8-10	3.7	6.5	20	0	.	480	.	.	.	.	-10 cm Tiefe	Krämel pulverig u kleinkörnig	
c	15-17	1.3	6.5	20	0	.	.	.	.	.	.			
d	18-20	.	6.6	30	0	.	220	.	.	.	.			
e	25-26	0.4	7.6	50	2	.	4200	64	1.4	23	0.3			
26a	1-2	6.0	6.0	50	0	.	360	.	.	.	.	34 Trossö c 30.8.64	Frag-Hel pleurozietosum	
b	4-5	7.8	5.9	80	0	.	.	37	4.0 1.3	43	3.7 47.4	-15 cm Tiefe	Krämel pulverig	
c	7-8	5.2	6.0	35	0	.	260	.	.	.	.	5-9	" " Topfscherben	
d	11-12	3.8	6.1	30	0	.	.	.	.	.	.	15-18	" " "	
e	15-16	6.1	6.6	60	0	.	.	.	.	.	.			
f	20-21	1.6	6.4	20	0	.	.	.	.	.	.			
g	25-26	.	6.6	30	1	.	.	.	.	.	.			
h	32-33	0.5	7.4	60	2	9.1	3680	.	.	.	.			
29a	0-2	35.2	5.4	120	0	.	.	.	.	.	.	34 Trossö d 5.8.65	Frag-Hel pleurozietosum	
b	3-4	26.3	5.4	70	0	.	520	108	15.4 1.5	47	3.5 13.3	-6 cm Tiefe	Krämel pulverig	
c	7-8	6.4	5.8	25	0	.	360	.	.	.	.	11-	" " Steine	
d	12-13	4.6	6.1	20	0	.	.	.	.	.	.	20-	" " Lehm	
e	17-18	2.5	6.5	20	0	.	360	96	2.0	49	0.3			
f	24-25	.	7.2	55	0	.	.	.	.	.	.			
g	29-30	1.2	8.2	75	2	.	26880	58	4.0	22	1.3			
30a	0-1	10.8	5.8	90	0	.	.	.	.	.	.	34 Trossö c 30.8.64	Frag-Hel cladonietosum	
b	2-3	6.5	5.9	80	0	.	.	.	.	.	.	-7 cm Tiefe	Krämel pulverig	
c	4-5	7.3	6.2	40	0	.	.	23	2.5 0.6	27	1.0 13.7			
d	6-7	.	6.6	60	0	.	.	.	.	.	.			
e	8-9	2.8	7.5	80	1	.	.	.	.	.	.			
f	10-12	1.0	7.6	50	2	16.4	.	.	.	.	.			
31a	0-1	36.5	6.7	250	0	.	.	.	.	.	.	34 Trossö a 28.8.63	Frag-Hel cladonietosum	
b	1-2	14.9	5.9	80	0	0.0	360	33	4.0 0.7	30	1.8 12.1	-3 cm Tiefe	Krämel grobkörnig, Regenwässer	
c	3-4	6.3	6.0	80	0	.	.	23	1.5 0.6	34	1.0 15.9	3-	" " Humus in Mineralboden	
d	5-6	.	6.3	50	0	.	.	.	.	.	.			
e	7-8	4.6	6.6	30	0	0.0	420	.	.	.	.			
f	9-10	.	7.0	30	0	.	.	.	.	.	.			
g	13-14	1.6	8.1	70	1	.	.	.	.	.	.			
h	18-20	0.5	8.2	70	2	26.0	13280	33	2.0	13	2.3			
41a	0-1	12.4	6.9	100	0	.	720	52	5.8 1.2	30	2.2 17.7	34 Trossö c 30.8.64	Frag-Hel typicum	
b	2-3	9.7	7.0	55	0	0.7	560	.	.	.	.	-5 cm Tiefe	Krämel grobkörnig, Kleintiere	
c	4-5	9.3	7.1	60	0	.	600	30	3.0 0.8	37	1.4 15.1			
d	6-7	5.6	7.2	80	1	.	.	.	.	.	.			
e	9-10	4.2	7.4	60	1	2.4	1200	.	.	.	.			
f	12-13	.	7.7	1	1	.	.	.	.	.	.			
g	14-15	1.2	7.6	60	2	17.7	7000	.	.	.	.			
42a	0-1	12.8	9.2	310	0	.	.	.	.	.	.	34 Trossö a 28.8.63	Frag-Hel typicum	
b	2-3	3.9	7.4	70	1	10.2	.	33	2.7	25	2.2	0-	cm Tiefe Krämel pulverig, Kleintiere	
c	4-5	3.3	7.5	100	1	.	.	.	.	.	.	2-12 "	" Kohlenstückchen	
d	6-7	2.4	7.8	60	2	12.8	.	30	1.5	30	1.4	14-25 "	" alte Bodenoberfläche (?)	
e	8-9	.	7.8	100	0	.	.	.	.	.	.			
f	10-11	2.3	8.0	60	1	8.2	.	.	.	.	.			
g	12-13	1.7	8.0	70	1	.	.	.	.	.	.			
h	14-15	4.3	7.7	50	1	1.4	.	.	.	.	.			
j	18-22	.	7.5	50	0	.	.	.	.	.	.			
k	36-38	0.8	8.3	70	2	17.9	.	.	.	.	.			
43a	1-2	18.6	6.8	160	0	.	800	108	20.3 2.8	30	3.3 17.7	29 Kalvö d 5.8.65	Frag-Hel caricetosum	
b	3-4	15.3	6.9	80	0	.	1240	.	.	.	.	-6 cm Tiefe	Krämel grobkörnig	
c	10-12	4.4	7.0	40	0	.	340	89	4.0 2.3	30	0.4 9.1			
d	15-17	.	7.5	30	0	.	.	.	.	.	.			
e	20-22	0.9	7.9	55	2	.	11000	64	3.3	32	0.9			
93a	2-3	8.6	5.8	130	0	0.0	480	.	.	.	.	26 Lindö a 3.7.67	Car fl-host (Selaginella-Rasse) ctenidietosum	
b	4-5	9.6	6.7	110	0	.	.	30	2.5 0.7	37	1.0 10.4	-5 cm Tiefe	Krämel pulv	
c	9-10	5.9	6.5	60	0	0.0	.	.	.	.	.			
d	14-15	4.3	6.6	50	0	.	.	.	.	.	.			
e	18-19	3.6	7.1	70	0	.	.	.	.	.	.			
f	25-26	.	7.7	50	1	0.0	.	.	.	.	.			
g	60-61	0.5	8.7	50	2	.	.	.	.	.	.			
95	1-2	9.5	6.1	45	0	.	.	.	.	.	.	26 Lindö a 28.7.65	- " -	
96a	4-5	10.1	6.6	140	0	.	.	27	13.3 3.4	30	2.7 26.7	26 Lindö a 3.7.67	- " -	
b	7-8	6.0	6.8	80	0	.	.	.	.	.	.	-6 cm Tiefe	Krämel pulv	
c	11-12	4.7	7.1	.	0	.	.	.	.	.	.			
d	14-15	1.5	7.7	80	1	.	.	.	.	.	.			
100a	1-2	7.1	7.4	160	0	.	.	.	.	.	.	26 Lindö a 3.7.67	Car fl-host (Selaginella-Rasse) ctenidietosum	
b	3-4	4.6	7.7	110	0	.	.	33	2.0 1.1	35	1.0 21.7	-4 cm Tiefe	Krämel pulv	
c	7-8	2.9	7.8	100	1	.	.	.	.	.	.			
d	14-15	2.1	8.1	100	1	.	.	.	.	.	.			
e	20-22	0.7	8.4	80	2	.	.	.	.	.	.			
99	1-2	7.2	7.6	70	0	.	520	.	.	.	.	26 Lindö a 28.7.65	- " -	
94a	0-1	.	7.3	410	0	51.9	.	.	.	.	.	26 Lindö a 26.8.64	Car fl-host (Selaginella-Rasse) drepanocladetosum	
b	2-3	.	7.4	230	1	16.3	.	.	.	.	.			
c	6-7	.	8.2	90	2	11.3	.	.	.	.	.			
97	1-2	10.4	7.6	90	0	.	.	.	.	.	.	26 Lindö a 28.7.65	- " -	
98	1-2	15.1	7.2	150	0	.	480	.	.	.	.	26 Lindö a 28.7.65	- " -	

Tabelle 5 Korngrößenverteilung des Bodens (Gewichtsprozent) in den Pflanzengesellschaften. Korngrösse in mm. Bodenproben von 1958 (etwas über die Hälfte der Proben), von 1964 und 1965; die meisten in einer Tiefe von 3 bis 10 cm.

Pflanzengesellschaft	Sedo-Tort	Ditr-Sed	Gal-Tort	Gal-Fest	Frag-Hel centaureetosum	pleurozietosum	cladonietosum	typicum	caricetosum
Nummer der Bodenproben	1 2	4	6 7 8 9 10	12 13 14	15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25	26 27 28 29 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 43 44 45	32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 43 44 45	32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 43 44 45	32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 43 44 45
Fundorte	26 29	34	88 127 88 29 34	88 29 29	29 79 127 82 61 84 85 38 36 77 87 34 31 60 34 55 34 34 88 55 34 34 88 34 88 34 29 69 69	29 79 127 82 61 84 85 38 36 77 87 34 31 60 34 55 34 34 88 55 34 34 88 34 88 34 29 69 69	29 79 127 82 61 84 85 38 36 77 87 34 31 60 34 55 34 34 88 55 34 34 88 34 88 34 29 69 69	29 79 127 82 61 84 85 38 36 77 87 34 31 60 34 55 34 34 88 55 34 34 88 34 88 34 29 69 69	29 79 127 82 61 84 85 38 36 77 87 34 31 60 34 55 34 34 88 55 34 34 88 34 88 34 29 69 69
Kornfraktionen in % des Gesamtbodens: > 2	9 34	0	39 0 5 0 3	72 0 0	0 33 0 12 30 0 0 0 20 28 35	1 47 9 0 9 0 0 0 0 0 4 0 6 0 16 8 6	1 47 9 0 9 0 0 0 0 0 4 0 6 0 16 8 6	1 47 9 0 9 0 0 0 0 0 4 0 6 0 16 8 6	1 47 9 0 9 0 0 0 0 0 4 0 6 0 16 8 6
Feinbodens: 2-0.2	42 71	91	88 91 86 89 97	90 79 78	92 94 89 81 80 77 68 61 61 71 54 92 90 87 72 91 91 90 83 96 85 84 83 80 86 85 79 66	92 94 89 81 80 77 68 61 61 71 54 92 90 87 72 91 91 90 83 96 85 84 83 80 86 85 79 66	92 94 89 81 80 77 68 61 61 71 54 92 90 87 72 91 91 90 83 96 85 84 83 80 86 85 79 66	92 94 89 81 80 77 68 61 61 71 54 92 90 87 72 91 91 90 83 96 85 84 83 80 86 85 79 66	92 94 89 81 80 77 68 61 61 71 54 92 90 87 72 91 91 90 83 96 85 84 83 80 86 85 79 66
0.2-0.06	55 26	9	9 8 12 11 3	5 21 22	7 3 7 14 15 20 27 35 34 15 20 2 4 7 24 7 6 6 14 3 13 14 11 14 3 14 13 21	7 3 7 14 15 20 27 35 34 15 20 2 4 7 24 7 6 6 14 3 13 14 11 14 3 14 13 21	7 3 7 14 15 20 27 35 34 15 20 2 4 7 24 7 6 6 14 3 13 14 11 14 3 14 13 21	7 3 7 14 15 20 27 35 34 15 20 2 4 7 24 7 6 6 14 3 13 14 11 14 3 14 13 21	7 3 7 14 15 20 27 35 34 15 20 2 4 7 24 7 6 6 14 3 13 14 11 14 3 14 13 21
< 0.06	3 3	0	3 1 2 0 0	5 0 0	1 3 4 5 5 3 5 4 5 14 26 6 6 6 4 2 3 4 3 1 2 2 6 6 11 1 8 13	1 3 4 5 5 3 5 4 5 14 26 6 6 6 4 2 3 4 3 1 2 2 6 6 11 1 8 13	1 3 4 5 5 3 5 4 5 14 26 6 6 6 4 2 3 4 3 1 2 2 6 6 11 1 8 13	1 3 4 5 5 3 5 4 5 14 26 6 6 6 4 2 3 4 3 1 2 2 6 6 11 1 8 13	1 3 4 5 5 3 5 4 5 14 26 6 6 6 4 2 3 4 3 1 2 2 6 6 11 1 8 13
davon: 0.06-0.02	1 *	0	1 * 1 0 0	0 0 0	* 1 1 * 2 1 * * 2 4 3 2 2 2 * 0 1 1 1 0 1 1 1 1 2 * 2 4	* 1 1 * 2 1 * * 2 4 3 2 2 2 * 0 1 1 1 0 1 1 1 1 2 * 2 4	* 1 1 * 2 1 * * 2 4 3 2 2 2 * 0 1 1 1 0 1 1 1 1 2 * 2 4	* 1 1 * 2 1 * * 2 4 3 2 2 2 * 0 1 1 1 0 1 1 1 1 2 * 2 4	* 1 1 * 2 1 * * 2 4 3 2 2 2 * 0 1 1 1 0 1 1 1 1 2 * 2 4
< 0.02	2 *	0	2 * 1 0 0	5 0 0	* 2 3 * 3 2 * * 3 10 23 4 4 4 * 2 2 3 2 1 1 1 5 5 9 * 6 9	* 2 3 * 3 2 * * 3 10 23 4 4 4 * 2 2 3 2 1 1 1 5 5 9 * 6 9	* 2 3 * 3 2 * * 3 10 23 4 4 4 * 2 2 3 2 1 1 1 5 5 9 * 6 9	* 2 3 * 3 2 * * 3 10 23 4 4 4 * 2 2 3 2 1 1 1 5 5 9 * 6 9	* 2 3 * 3 2 * * 3 10 23 4 4 4 * 2 2 3 2 1 1 1 5 5 9 * 6 9
Pflanzengesellschaft	Alch-Fest	typicum	centaureetosum	carietosum	Agr-Ger	typicum	deschampsietosum	inuletosum	Car fl-host
Nummer der Bodenproben	52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 71 72 73 74 75 76 77 78	80 81 82 83 85 86 87 88 89 90 91 92	85 86 87 88 89 90 91 92	85 86 87 88 89 90 91 92	85 86 87 88 89 90 91 92	85 86 87 88 89 90 91 92	85 86 87 88 89 90 91 92	85 86 87 88 89 90 91 92	85 86 87 88 89 90 91 92
Fundorte	146 160 147 144 162 133 143 93 145 130 143 135 145 143 141 133 141 160 107 110 109 107 143 140 170	26 82 69 79 27 26 69 26 26 26 31 79 26	26 82 69 79 27 26 69 26 26 26 31 79 26	26 82 69 79 27 26 69 26 26 26 31 79 26	26 82 69 79 27 26 69 26 26 26 31 79 26	26 82 69 79 27 26 69 26 26 26 31 79 26	26 82 69 79 27 26 69 26 26 26 31 79 26	26 82 69 79 27 26 69 26 26 26 31 79 26	26 82 69 79 27 26 69 26 26 26 31 79 26
Kornfraktionen in % des Gesamtbodens: > 2	7 2 0 11 0 6 0 34 0 11 0 8 14 9 0 22 0 4 20 4 15 31 0 0 22	0 22 8 12	0 0 8 0 0 0 7 8	0 0 8 0 0 0 7 8	0 0 8 0 0 0 7 8	0 0 8 0 0 0 7 8	0 0 8 0 0 0 7 8	0 0 8 0 0 0 7 8	0 0 8 0 0 0 7 8
Feinbodens: 2-0.2	88 86 78 78 78 74 73 73 68 52 78 63 66 61 57 51 47 83 77 73 61 67 44 44 25	87 92 92 62	88 85 78 69 90 88 58 30	88 85 78 69 90 88 58 30	88 85 78 69 90 88 58 30	88 85 78 69 90 88 58 30	88 85 78 69 90 88 58 30	88 85 78 69 90 88 58 30	88 85 78 69 90 88 58 30
0.2-0.06	10 12 19 17 16 21 23 14 17 37 19 31 12 18 21 18 19 13 16 18 32 12 18 13 15	11 5 2 28	10 13 18 28 9 10 20 26	10 13 18 28 9 10 20 26	10 13 18 28 9 10 20 26	10 13 18 28 9 10 20 26	10 13 18 28 9 10 20 26	10 13 18 28 9 10 20 26	10 13 18 28 9 10 20 26
< 0.06	2 2 3 5 6 5 4 13 15 11 3 6 22 21 22 31 34 4 7 9 7 21 38 43 60	2 3 6 10	2 2 4 3 1 2 22 44 12	2 2 4 3 1 2 22 44 12	2 2 4 3 1 2 22 44 12	2 2 4 3 1 2 22 44 12	2 2 4 3 1 2 22 44 12	2 2 4 3 1 2 22 44 12	2 2 4 3 1 2 22 44 12
davon: 0.06-0.02	* * * * * 4 4 5 * 4 2 9 5 7 4 * 7 9 3 5 5 14 5	* * * *	* * * * * 7 9	* * * * * 7 9	* * * * * 7 9	* * * * * 7 9	* * * * * 7 9	* * * * * 7 9	* * * * * 7 9
< 0.02	* * * * * 9 11 6 * 2 20 12 17 24 30 * 0 0 4 16 33 29 55	* * * *	* * * * * 15 35	* * * * * 15 35	* * * * * 15 35	* * * * * 15 35	* * * * * 15 35	* * * * * 15 35	* * * * * 15 35

Tabelle 6 Hydrotypenspektren der Trockenrasengesellschaften (Tab. 11-17, 20) unter Berücksichtigung der Artenzahl (Sp), Gruppenanteil (G) und Gruppendeckung (D). Die Ergänzungen zu den Gesellschaftstabellen (zufällige Arten und Arten mit geringer Stetigkeit) wurden nicht berücksichtigt. Sp I = Artenzahl einer Gruppe, Sp II = Artenzahl einer Gruppe im Verhältnis zur Gesamtartenzahl, in %. G = Mittlere Artenzahl einer Gruppe pro Aufnahme im Verhältnis zur mittleren Gesamtartenzahl pro Aufnahme, in %. D I = Mittlere Deckungssumme (in %) der Arten einer Gruppe pro Aufnahme. D II = D I im Verhältnis zur mittleren Deckungssumme sämtlicher Arten pro Aufnahme, in %.

Hydrotypen	Sedo-Tort				Ditr-Sed				Gal-Tort				Gal-Fest			
	Sp	G	D		Sp	G	D		Sp	G	D		Sp	G	D	
Sx Saisonxerophyten	3	7.7	11.3	24.0 43.1	1	2.6	4.4	7.6 10.3	1	2.4	5.2	15.0 16.1	1	2.3	3.3	1.9 1.6
Ex Euxerophyten	3	7.7	9.1	2.9 5.2	3	7.9	11.0	6.3 8.5	7	17.1	17.7	29.2 31.3	5	11.4	11.6	19.1 16.4
Hx Hemixerophyten	5	12.8	15.7	9.5 17.1	10	26.3	28.2	29.6 40.0	7	17.1	20.2	17.9 19.2	14	31.8	32.9	53.2 45.6
Mp Mesophyten	25	64.1	61.5	18.7 33.6	24	63.2	56.4	30.5 41.2	26	63.4	56.9	31.3 33.5	24	54.5	52.2	42.5 36.4
Hp Hygrophyten	2	5.1	2.0	0.4 0.7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Tp Telmatophyten	1	2.6	0.4	0.1 0.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Summa	39	100.0	100.0	55.6 99.9	38	100.0	100.0	74.0 100.0	41	100.0	100.0	93.4 100.1	44	100.0	100.0	116.7 100.0
Hydrotypen	Aren-Sed				Frag-Hel				Alch-Fest				Agr-Ger			
	Sp	G	D		Sp	G	D		Sp	G	D		Sp	G	D	
Sx Saisonxerophyten	1	1.8	4.1	6.9 8.0	1	1.2	0.5	0.5 0.4	*	*	*	*	1	1.0	0.5	0.4 0.3
Ex Euxerophyten	3	5.3	7.0	5.5 6.4	3	3.7	6.7	7.0 5.1	2	2.7	5.8	5.2 4.2	3	3.1	6.0	5.2 3.5
Hx Hemixerophyten	6	10.5	10.3	12.5 14.4	16	19.8	23.8	58.2 42.1	10	13.5	11.4	17.1 13.8	11	11.5	8.5	10.7 7.3
Mp Mesophyten	44	77.2	74.8	59.6 68.9	59	72.8	68.1	72.3 52.2	60	81.1	80.1	97.8 79.0	73	76.0	78.6	124.1 84.4
Hp Hygrophyten	3	5.3	3.8	2.0 2.3	2	2.5	0.9	0.4 0.3	2	2.7	2.8	3.7 3.0	8	8.3	6.5	6.6 4.5
Summa	57	100.1	100.0	86.5 100.0	81	100.0	100.0	138.4 100.1	74	100.0	100.1	123.8 100.0	96	99.9	100.1	147.0 100.0

Tabelle 7 Spektren von Raunkiaerschen Lebensformen, Moosen und Flechten der Trockenrasengesellschaften (Tab. 11-17, 20) unter Berücksichtigung der Artenzahl (Sp), Gruppenanteil (G) und Gruppenbedeckung (D). Die Ergänzungen zu den Gesellschaftstabellen (zufällige Arten und Arten mit geringer Stetigkeit wurden nicht berücksichtigt. Sp I = Artenzahl einer Gruppe (Ziffern in Klammern = Artenzahl inklus. Ergänzungen). Sp II = Artenzahl einer Gruppe im Verhältnis zur Gesamtzahl der Gefäßpflanzen bzw. Moose und Flechten, in %. Sp III = Artenzahl einer Gruppe im Verhältnis zur Summe aller Arten, in %. G, D I und D II wie in Tab. 6.

		Sedo-Tort						Ditr-Sed						Aren-Sed					
		Sp		G		D		Sp		G		D		Sp		G		D	
Lebensformen		I	II	III	I	II		I	II	III	I	II		I	II	III	I	II	
G	Geophyten	1(2)	2.6	1.1	1.5	1.1	0.7	1(4)	2.6	1.2	0.5	0.4	0.2	2(2)	3.5	2.5	0.9	0.3	0.2
C	Chamaephyten	3(5)	7.7	3.3	4.6	24.2	15.8	2(3)	5.3	2.4	3.8	13.3	8.1	4(4)	7.0	5.1	4.4	8.0	6.1
T	Therophyten	11(20)	28.2	12.3	11.8	11.2	7.3	9(17)	23.7	11.1	8.3	7.3	4.5	11(17)	19.3	13.9	12.7	11.5	8.8
gH	Hemikrypt.-Graminiden	4(9)	10.2	4.4	5.8	9.1	6.0	5(10)	13.2	6.2	5.3	18.0	11.0	11(17)	19.3	13.9	14.9	27.1	20.6
H	H. -Herbiden	20(27)	51.3	22.3	17.5	10.0	6.5	21(33)	55.2	26.0	24.2	35.0	21.4	29(40)	50.9	36.7	32.4	39.7	30.2
Summa Gefäßpflanzen		39(63)	100.0	43.4	41.2	55.6	36.3	38(67)	100.0	46.9	42.1	74.0	45.2	57(80)	100.0	72.1	65.3	86.6	65.9
pM	Polster- u. Rasenmoose	22(30)	43.1	24.7	26.8	67.5	44.2	14(22)	32.6	17.3	22.2	42.2	25.8	9(13)	40.9	11.4	11.5	16.5	12.6
dM	Deckenmoose	5(9)	9.8	5.5	6.0	4.5	2.9	4(5)	9.3	4.9	4.4	3.8	2.3	4(18)	18.2	5.1	7.6	14.1	10.7
IM	Lebermoose	3(5)	5.9	3.3	2.3	0.9	0.6	2(3)	4.7	2.4	2.1	0.7	0.4	*(1)	*	*	*	*	*
M	Übrige Moose	3(4)	5.9	3.3	1.2	0.9	0.6	1(3)	2.3	1.2	0.7	0.6	0.4	* *	*	*	*	*	*
kF	Krustenflechten	6(9)	11.8	6.6	3.9	2.7	1.8	6(11)	14.0	7.4	5.9	6.4	3.9	1(3)	4.5	1.3	1.2	0.8	0.6
IF	Laubflechten	5(12)	9.8	5.5	7.9	7.9	5.2	5(7)	11.6	6.2	7.7	9.4	5.7	1(2)	4.5	1.3	2.7	3.1	2.4
sF	Strauchflechten	7(12)	13.7	7.7	10.7	12.8	8.4	11(15)	25.6	13.6	14.9	26.6	16.3	7(9)	31.8	8.8	11.7	10.4	7.9
Summa Moose u. Flechten		51(81)	100.0	56.6	58.8	97.2	63.7	43(66)	100.0	53.0	57.9	89.7	54.8	22(36)	99.9	27.9	34.7	44.9	34.1
Summa Gefäßpflanzen, Moose u. Flechten		90(144)		100.0	100.0	152.8	100.0	81(133)		99.9	100.0	163.7	100.0	79(116)		100.0	100.0	131.5	100.1

		Gal-Tort						Gal-Fest						Frag-Hel					
		Sp		G		D		Sp		G		D		Sp		G		D	
Lebensformen		I	II	III	I	II		I	II	III	I	II		I	II	III	I	II	
G	Geophyten	3(3)	7.3	4.5	4.7	7.2	4.3	3(3)	6.8	4.2	3.2	8.0	4.2	3(8)	3.7	2.8	1.6	2.1	1.1
C	Chamaephyten	2(6)	4.9	3.0	4.2	17.1	10.2	9(10)	20.5	12.5	9.8	13.1	7.0	6(9)	7.4	5.5	2.8	3.1	1.7
T	Therophyten	9(13)	22.0	13.6	15.6	11.3	6.7	3(10)	6.8	4.2	4.2	4.8	2.5	3(13)	3.7	2.8	3.4	2.5	1.4
gH	Hemikrypt.-Graminiden	5(10)	12.2	7.6	8.6	13.6	8.1	9(13)	20.5	12.5	13.3	41.9	22.2	16(27)	19.8	14.7	23.5	60.0	32.5
H	H. -Herbiden	22(34)	53.7	33.3	33.2	44.2	26.3	20(33)	45.5	27.8	31.9	48.9	25.9	53(71)	65.4	48.6	51.3	71.2	38.5
Summa Gefäßpflanzen		41(66)	100.1	62.0	66.3	93.4	55.6	44(69)	100.1	61.0	62.2	116.7	61.8	81(128)	100.0	74.4	82.6	138.9	75.2
pM	Polster- u. Rasenmoose	7(8)	28.0	10.6	10.3	42.6	25.3	7(9)	25.0	9.7	8.9	14.8	7.9	2(11)	7.1	1.8	0.6	0.7	0.4
dM	Deckenmoose	3(4)	12.0	4.5	3.4	4.0	2.4	4(9)	14.3	5.6	4.7	14.5	7.7	11(22)	39.3	10.1	10.7	37.3	20.2
IM	Lebermoose	1(1)	4.0	1.5	0.5	*	*	2(3)	7.1	2.8	1.3	2.0	1.1	2(3)	7.1	1.8	0.7	0.7	0.4
M	Übrige Moose	*(.)	*	*	*	*	*	*(2)	*	*	*	*	*	4(4)	14.3	3.7	1.3	1.5	0.8
kF	Krustenflechten	1(3)	4.0	1.5	1.0	*	*	*(.)	*	*	*	*	*	*(.)	*	*	*	*	*
IF	Laubflechten	3(7)	12.0	4.5	2.1	0.8	0.5	2(3)	7.1	2.8	1.9	1.6	0.9	2(2)	7.1	1.8	0.8	0.6	0.3
sF	Strauchflechten	10(18)	40.0	15.2	16.4	27.5	16.3	13(18)	46.4	18.1	21.0	38.9	20.6	7(14)	25.0	6.4	3.2	5.2	2.8
Summa Moose u. Flechten		25(41)	100.0	37.8	33.7	74.9	44.5	28(43)	99.9	39.0	37.8	71.8	38.2	28(56)	99.9	25.6	17.3	46.0	24.9
Summa Gefäßpflanzen, Moose u. Flechten		66(107)		99.8	100.0	168.3	100.1	72(112)		100.2	100.2	188.5	100.0	109(184)		100.0	99.9	184.9	100.1

		Alch-Fest						Agr-Ger					
		Sp		G		D		Sp		G		D	
Lebensformen		I	II	III	I	II		I	II	III	I	II	
G	Geophyten	3(5)	4.1	3.2	2.3	3.0	1.7	4(13)	4.2	3.6	1.9	1.5	0.9
C	Chamaephyten	3(6)	4.1	3.2	1.8	1.9	1.1	4(11)	4.2	3.6	2.5	2.8	1.6
T	Therophyten	3(5)	4.1	3.2	2.9	2.1	1.2	2(7)	2.1	1.8	0.3	0.2	0.1
gH	Hemikrypt.-Graminiden	17(23)	23.0	17.9	23.3	40.1	22.7	22(28)	23.2	19.6	19.2	23.2	13.3
H	H. -Herbiden	48(59)	64.9	50.5	55.4	77.1	43.7	63(84)	66.3	56.3	63.2	118.8	68.2
Summa Gefäßpflanzen		74(98)	100.2	77.9	85.7	124.2	70.4	95(143)	100.0	84.9	87.1	146.5	84.1
pM	Polster- u. Rasenmoose	1(6)	4.8	1.0	0.2	0.1	*	1(9)	5.9	0.9	0.4	0.7	0.4
dM	Deckenmoose	14(20)	66.7	14.7	12.1	50.0	28.3	14(22)	82.4	12.5	10.8	25.7	14.8
IM	Lebermoose	*(5)	*	*	*	*	*	*(4)	*	*	*	*	*
M	Übrige Moose	3(5)	14.3	3.2	1.4	1.7	1.0	2(2)	11.7	1.8	1.6	1.3	0.7
kF	Krustenflechten	*(.)	*	*	*	*	*	*(.)	*	*	*	*	*
IF	Laubflechten	*(1)	*	*	*	*	*	*(.)	*	*	*	*	*
sF	Strauchflechten	3(4)	14.3	3.2	0.5	0.6	0.3	*(3)	*	*	*	*	*
Summa Moose u. Flechten		21(41)	100.1	22.1	14.2	52.4	29.6	17(40)	100.0	15.2	12.8	27.7	15.9
Summa Gefäßpflanzen, Moose u. Flechten		95(139)		100.1	99.9	176.6	100.0	112(183)		100.1	99.9	174.2	100.0

Tabelle 8 Die wichtigsten Kenn-, Trenn- und Bindearten der Pflanzengesellschaften auf Schalenboden in Bohuslän.

Lebensformen	Cak	Pot- Elym	Gal- Tort	Gal- Fest	Sedo- Tort	Ditr- Sed	Aren- Sed	Alch- Fest	Frag- Hel	Agr- Ger	Car- Sel	fl-host Typ
Zahl der Aufnahmen	17	32	25	19	29	20	16	54	90	50	26	20
Mittlere Artenzahl: Gefäßpflanzen	7	11	21	28	17	20	25	32	29	34	23	22
M. A.: Moose und Flechten			11	17	24	27	14	6	7	6	5	7
T Cakile maritima	V	I ^o										
T Salsola kali	II	I ^o										
H Sonchus arvensis	I	IV										
H Potentilla anserina	I	III	I									
gH Ammophila arenaria		III										
T Atriplex latifolia	IV	II										
T A. litoralis	IV	II										
H Honckenya peploides	V	III	II									
gH Elymus arenarius	III	V	II									
gH Festuca ovina			I ^o	V	III	V	V	IV	V	I	V	II
H Achillea millefolium			IV	V	II	V	V	V	V	V	I	
dM Hypnum cupressiforme			II	V	V	IV	V	II I	V	IV		
H Galium verum (exkl. v. littorale)				x	IV	V	V	V	V	V		
H Hieracium pilosella coll.			III	V	II	V	V	IV	III	I		
H Anthyllis vulneraria			V	IV	IV	V	IV	IV	IV	I		
dM Abietinella abietina			II	II	II	III	IV	II	III			
IF Peltigera rufescens			II	II	V	V	V	I	I ^o			
sF Cladonia alpicornis			III	V	IV	IV	III		I ^o			
C Sedum acre			V	V	V	V	V		I			
T Cerastium semidecandrum			V	IV	V	III	III		I			
H Taraxacum spp. (Erythr. + Obl.)			V	V	V	IV	III		II			
T Arenaria serpyllifolia			IV	I	IV	IV	V		I			
T Bromus hordeaceus			II	I	II	I ^o	IV	I ^o	I ^o			
T Satureja acinos			III		III	III			I			
H Galium verum v. littorale		II	V	V								
G Carex arenaria		II	IV	V								
H Viola tricolor ssp. maritima		I	IV	IV								
pM Tortula ruralis v. ruraliformis		I ^o	V	II								
T Phleum arenarium			III		I ^o							
Pi Tulostoma brumale			II									
sF Cladonia arbuscula				IV		I ^o	I	I	I			
pM Dicarum scoparium			I ^o	IV		I ^o	I	I ^o	I ^o			
H Rumex acetosella				V	I							
dM Antitrichia curtipendula			I ^o	II					I ^o			
C Scleranthus perennis			I ^o	V								
T Trifolium arvense				III								
gH Agrostis canina ssp. montana				V		V			I			
C Antennaria dioeca			I ^o	III		I	I	I	I ^o			
sF Cladonia pocillum			I		V	V	III		I ^o			
kF Bacidia muscorum			II		V	V	III					
pM Tortula ruralis					III	IV	III					
pM Ditrichum flexicaule			I		V	V		I	I ^o	I ^o		
pM Tortella tortuosa					V	V			I ^o			
pM Encalypta streptocarpa					II	IV						
IF Collema spp. (Tenax-Gr.)					V	V						
pM Tortella fragilis			I ^o		IV	V			I ^o			
sF Cladonia symphylicarpha			I ^o		IV	II						
H Sagina nodosa					IV	II						
C Sedum album					V							
dM Homalothecium sericeum					IV					I		
H Viola tricolor (exkl. ssp. marit.)					III							
kF Caloplaca stillicidiorum						III						
H Solidago virgaurea						III		II		III		
T Trifolium dubium							III					
T Myosotis hispida												
dM Camptothecium lutescens				I ^o	I	II	IV	V	IV	IV		
gH Carex caryophylla				I ^o		I	III	IV	V	I		
H Medicago lupulina			II	I ^o			III	IV	III	I		
H Ranunculus bulbosus				I	I ^o	I ^o	III	IV	II			
H Plantago media							I	IV	III	II		
H Chrysanthemum leucanthemum							III	V	III	I		
H Trifolium repens				I			II	III		I		
H Alchemilla glaucescens							I ^o	V	I	II		
H Carlina vulgaris							II	II		I ^o		
gH Cynosurus cristatus								II				
H Taraxacum spp. (Vulgaria)			I			I ^o	I ^o	IV	II	II		
gH Festuca pratensis							I ^o	IV		III		
gH Helictotrichon pratense			I ^o	I		II			V	I		
H Fragaria viridis									IV	II		
H Filipendula vulgaris									III	I ^o		
G Carex ericetorum								I ^o	II			
H Potentilla crantzii									II			
H Silene nutans						I ^o	I	I ^o				
H Geranium sanguineum		I ^o							II	IV		
H Trifolium medium								II		V		
H Agrimonia eupatoria								I	I	IV		
H Ranunculus polyanthemus									II	IV		
H Satureja vulgaris										IV		
H Origanum vulgare										III		
H Campanula trachelium										III		
dM Ctenidium molluscum								II	I	I		
G Carex flacca								II	I	I	V	III
gH Carex hostiana											V	III
gH Molinia coerulea											V	IV
H Pinguicula vulgaris											IV	IV
G Carex dioeca											III	V
gH Juncus articulatus					I ^o						III	IV
G Carex nigra											III	IV
C Salix repens											III	I
C Selaginella selaginoides											III	
gH Carex capillaris									I		II	

Tabelabille 9 Cakiletum maritumae

	Elymus arenarius-Variante													Agropyron junceiforme-Variante				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	1 - 17
Numnummer d. Aufnahme	SW	SW	W	S	W	S	NW	NW	W	O	W	W	SW	O	N	W	W	Mittlere
Exposposition	80	80	80	70	80	70	60	50	80	80	70	50	50	50	50	40	40	Artenzahl
Vegetationsbedeckung (%)	3	4	5	5	6	6	6	7	7	8	9	9	9	12	9	6	4	6,8
Artenzahl	10	25	20	50	50	25	8	50	50	50	20	20	50	40	50	15		
Aufnahmefläche (m ²)																		
<u>Kennengarten d. Assoziation</u>																		Stetigkeit
<u>Caktiaktia maritima</u>	2	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	15 V
<u>Salsoisola kali</u>	+	1	1	1	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	1	+	6 II
<u>Trennengarten d. Varianten</u>																		
<u>Senecio viscosus</u>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	+	7 II
<u>Elymus arenarius</u>	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8 III
<u>Agropyron junceiforme</u>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	4 III
<u>Festuca rubra</u>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	3 I
<u>Sonchus arvensis</u>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	2 I
<u>Urtica Arten</u>																		
<u>Honckenya peploides</u>	5	5	5	4	5	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	17 V
<u>Atriplex latifolia</u>	1	+	1	+	1	1	1	1	2	2	2	+	+	+	1	+	+	13 IV
<u>A. littoralis</u>	+	+	1	1	1	1	1	1	+	1	1	2	1	1	1	+	+	12 IV
<u>Polygynum aviculare</u>	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	3 I
<u>Plantago maritima</u>	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	4 II
<u>Mertensia maritima</u>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2 I
<u>Atriplex glabrescens</u>	+	+	+	1	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	2 I
<u>Tripliplexospermum maritimum</u>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	1	+	+	+	3 I
<u>Agropyron repens</u>	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	+	+	+	2 I
<u>Potentilla anserina</u>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3 I
<u>Rumex crispus</u>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3 I
<u>Crambe maritima</u>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	1	2 I

Ausserdem: H *Glaucium flavum* in Aufn. Nr 17 (+); T *Senecio vulgaris* 12 (1); T *Suaeda maritima* 11 (+).

Tabelle 11e 10 Potentillio-Elymetum

[illegible]

Ausserdem n 1 bis 2 Aufnahmen (Deckungszahl 1 wurde nicht notiert): gH *Agropyron repens* x *juncus*-
forme in 2: 24, 29; gH *Arrhenatherum elatius* 16 (+), 18; C *Artemisia campestris* 19 (+), 14; G *Asparagus*
officinalis 13, 32; T *Cakile maritima* 1; H *Geranium robertianum* 28; H *G. sanguineum* 14; G *Juncus* *Gerardi*
4; H *H. latus* *comiculatus* 18; T *Phleum arvenarium* 17 (+); H *Pimpinella saxifraga* 14; gH *Poa pratensis*

sis 15, 16; T *Polygonum aviculare* 26; Ph *Rosa rugosa* 28; T *Salsola kali* 6; H *Sedum telephium* 14 (+), 18; T *Senecio vulgaris* 26, 28; T *Suaeda maritima* 20 (+); H *Thalictrum minus* 12 (+). - d M *Brachythecium albicans* 11 (+); pM *Ceratodon purpureus* 32 (+).

Tabelle 12 Galio-Festucetum

Hydrontypen	Lebensformen	Nummer d. Aufnahme Höhe M. u. M. Artenzahl: Gefäßspflanzen A. : Moose u. Flechten Aufnahmefläche (m²)	Typische Subassoziation								Subassoziation von <i>Trifolium arvense</i>										Übergangstyp (zur Calluna-Heide)					1-8 Mittlere Artenzahl			9-19 Mittlere Artenzahl			1-19 Mittlere Artenzahl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433

Tabelle 13 Sedo-Tortelletum

		Typische Subassoziation																Subassoziation cladonietosum										Subassoziation fissidentosum																			
																																				Myurella-Variante											
Hydrotypen	Lebensformen	Nummer d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	1-16	17-24	25-34	1-29							
		Höhe M. d. d. M.	1	2	1	4	3	2	3	3	2	5	8	4	4	1	2	3	5	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	15	2	8	3	1										
		Schalenmenge	1	1	0	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0										
		Artenzahl: Gefäßpflanzen	18	17	21	15	14	23	14	18	18	15	17	19	19	16	16	8	23	24	21	17	13	19	18	13	12	20	9	14	14	16	12	8	15	16	16,8	18,5	13,6	16,7							
		A. : Moose u. Flechten	27	26	30	20	28	22	33	22	18	19	28	24	25	21	22	23	23	16	19	21	19	25	30	26	29	17	32	21	23	12	15	18	13	27	24,3	22,4	20,7								
		Aufnahmefläche (m²)	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	0,5	2	1	1	1	2	2	1	1	0,5	0,5	2	2	2	2	1	1	1	0,5	1	1	0,5	1											
Sx	C	Kennart d. Assoziation																																			V	Stetigkeit IV	IV	25 V							
		Sedum album	3	*	3	1	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	1	3	1	2	4	3	*	*	3	1	2	*	1	*	1	*	1	1	I										
Hx Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp	gH H H H H H G T dM pM	Trennarten d. Assoziation																																			V										
		Agrostis canina ssp. montana	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	*	1	2	1	*	2	1	1	1	1	*	1	1	1	1	1	1	1	3	4	2	1	3	3	V	V	V	26 V							
		Sagina nodosa	* 1	+	1	1	1	+	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	+	1	1	-	-	-	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1	IV	IV	IV	21 III							
		Leontodon autumnalis	* 1	+	1	1	1	+	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	+	1	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1	III	IV	IV	14 III							
		Vicia tricolor	1	*	1	1	1	+	1	1	1	1	1	+	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV	IV	IV	17 III							
		Allium vineale	1	*	+	+	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	III	II	II	17 III							
		Erophila verna	1	*	1	*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV	III	I°	17 IIII							
		Homalotheicum sericeum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V	IV	I°	21 IV								
		Schistidium apocarpum	*	*	+	*	*	1	1	+	1	+	1	*	*	*	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	*	*	*	*	*	*	II	I	I	9 II							
				Kenn- u. Trennarten d. Verbandes																																			V								
				(Tortello-Sedion)																																			V								
		Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp	pM pM sF pM kF sF pM pM kF pM pM pM kF T kF kF kF	Tortella tortuosa	3	1	4	4	2	4	3	4	2	2	2	1	+	4	1	3	3	4	4	5	4	3	4	3	2	4	4	1	2	1	*	2	3	x	V	V	V	26 V					
				Ditrichum flexicaule	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	V	V	V	29 V					
				Cladonia pocillum	1	x	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV	V	III	26 V					
				Collema spp. (Tenax-Gruppe)	1	x	1	*	x	x	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V	V	IV	25 V					
Tortella fragilis	2			3	1	1	1	1	1	1	2	1	*	*	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	1	2	IV	III	V	21 IV					
Bacidia muscorum	1			*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV	III	II	20 IV						
Cladonia symphyocarpa	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV	III	I	18 IV						
Encalypta streptocarpa	1			*	*	*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	III	III	I°	11 II						
E. rhabdocarpa	*			1	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II	III	I°	19 II						
Dermatocarpon cinereum	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II	III	I°	10 II					
Distichum capillaceum	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II	*	II	8 II						
D. inclinatum	*			*	*	+	+	x	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I	*	II	5 I					
Barbula cylindrica	x			x	x	*	x	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	II	I°	I	8 II						
Diploschistes bryophilus	*			+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II	I°	*	6 I						
Saxifraga tridactylites	*			1	*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II	I°	*	6 I						
Caloplaca stillacidiorum	*	*	+	+	+	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I	*	I°	3 I								
Bacidia sabuletorum	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I°	I°	I	3 I								
Toninia coeruleonigrans	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I°	I°	*	2 I								
		Kennarten höherer Einheiten																																			V										
		(Klasse Sedo-Scleranthetec)																																			V										
Mp	T	Cerastium semidecandrum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V	V	I	24 V								
		Cladonia alaiciformis	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V	V	*	22 IV							
		C. furcata v. palameae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV	IV	I	21 IV							
Sx	C	Sedum acre	1	2	*	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV	IV	I°	21 IV							
		Arenaria serpyllifolia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV	IV	*	19 IV								
		Taraxacum spp. (Erythrosperma)	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	III	IV	III	18 IV							
Ex	T	Satureja cacinosa	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	III	II	I°	11 II							
		Bromus hordeaceus f. nanus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II	III	I°	11 II								
		Potentilla argentea	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II	III	I°	6 I							
Mp	H	Taraxacum spp. (Oblitqua)	1	*	*	*	*	*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II	I	I°	4 I							
		Erodium cicutarium	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I	I°	*	4 I							
		Geranium pusillum	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I	I°	*	4 I							
		Trennarten d. Untereinheiten																																			V										
Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp Mp	sF pM H H Mp gH Hx M Mp H Tp Mp dM pM lM dM dM Tp	Cladonia rangiformis	+	*	*	*	*	+	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I°	V	I°	11 II									
		Rhacomitrium canescens	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I°	V	*	8 II						
		Hieracium pilosella coll.	*	*	*	+	*	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I°	IV	*	7 II							
		Rumex acetosella	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	III	IV	*	5 I						
		Anthoxanthum odoratum	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	III	I°	*	6 I						
		Scleranthus perennis	*	*	*	*	*	1	*	*	*</																																				

Tabelle 13 Fortsetzung

Nummer d. Aufnahme		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
<u>Beleiter: Gefasspflanzen</u>																																				Stetigkeit	
Mp	H	Anthyllis vulneraria	+	+	1	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	20	IV
Ex	H	Galium verum	+	1	1	1	+	+	1	+	1	1	1	1	1	+	+	+	1	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	19	IV
Mp	H	Plantago lanceolata	1	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV	18	IV
Mp	T	Linum catharticum	+	+	2	+	+	+	1	+	1	1	1	1	+	+	1	1	+	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	III	16	III
Hx	gH	Festuca ovina	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV	16	III	
Hx	gH	F. rubra	1	1	1	1	1	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	14	III	
Mp	T	Euphrasia curta	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	11	II	
Mp	H	Achillea millefolium	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	8	II	
Hp	H	Saxifraga granulata	+	+	1	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	7	II	
Ex	H	Plantago maritima	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	6	I	
Sx	H	Sedum telephium	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	5	I	
Mp	H	Arabis hirsuta	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	4	I	
Hp	T	Gentianella uliginosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	2	I	
Mp	H	Lotus corniculatus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	2	I
<u>Beleiter: Moose u. Flechten</u>																																					
IF		Peltigera rufescens	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	+	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	V	28	V
pM		Barbula convoluta	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	V	28	V
pM		Bryum spp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	V	26	V
pM		Barbula recurvirostris	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	V	26	V
dM		Hypnum cupressiforme v. lacun.	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	IV	24	V
IF		Leptogium lichenoides	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	V	21	IV
IM		Cephalozia spp.	+	x	x	x	x	x	x	+	1	1	x	+	1	1	+	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	III	16	III
pM		Tortula ruralis	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	+	III	16	III
pM		Ceratodon purpureus	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	+	III	15	III
pM		Bryum capillare	1	+	+	1	1	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	III	15	III
sF		Cornicularia aculeata	+	+	1	1	+	+	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	III	12	II
dM		Abietinella abietina	1	+	+	1	+	+	1	+	+	1	+	+	1	+	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	+	III	9	II
pM		Bryum argenteum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	9	II
IF		Leptogium sinuatum	+	+	+	+	+	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	9	II
IM		Lophozia spp.	+	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	II	8	II	
pM		Barbula unguiculata	x	+	x	+	+	1	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	7	II
pM		B. fallax	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	6	I
sF		Cladonia chlorophaea + pyxidata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	5	I
IF		Parmelia centrifuga	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	5	I
dM		Camptothecium lutescens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	4	I
M		Fissidens cristatus v. mucron.	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	4	I
M		Climacium dendroides	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	4	I
pM		Grimmia commutata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	4	I
pM		Rhacomitrium lanuginosum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	4	I
<u>übrige</u>																																					
Nostoc commune		+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	x	+	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	III	17	III

Ausserdem in 1 bis 3 Aufnahmen (Deckungszahl + wurde nicht notiert), *Agrostis stolonifera* in Aufn. Nr. 28 (1), 13; *Alopecurus geniculatus* 25; *Anagallis arvensis* 32; *Antennaria dioica* 17, 24 (1), 16; *Arabidopsis thaliana* 8; *Armeria maritima* 20, 29, 30; *Artemisia campestris* 10; *Botrychium lunaria* 13; *Campanula rotundifolia* 11; *Centaurium pulchellum* 34; *Cerastium holosteoides* 10, 15, 28; *Cochlearia* sp. 6; *Eleocharis quinqueflora* 34; *Erigeron acer* 17; *Fragaria viridis* 24; *Galium uliginosum* 31, 33; *Juncus articulatus* 29 (1); *Linaria vulgaris* 13; *Myosotis hispida* 13, 22; *Phleum arenarium* 2; *Pinguicula vulgaris* 34; *Poa compressa* 3; *P. pratensis* 1, 5; *Ranunculus bulbosus* 13; *Silene maritima* 17, 20; *S. rupestris* 6, 18; *Spergula* sp. 12; *Trifolium arvense* 22; *Tripleurospermum maritimum* 2 (1). - *Amblystegium tenax* 34; *Amphidium mougeotii* 26 (1); *Anaptychia ciliaris* 4, 6; *Backia* sp. 14; *Brachy-Flechten* auf Schalen: *Caloplaca lactea* 4; *Protoblastenia monticola* 4, 11; *P. rupestris* 11; *Sarcogyne pruinosus* 11; *Pyrenocarpae* 4, 11.

Taraxacum spp. (*Erythrosperma*): *T. laetum*, *T. limbatum*, *T. rubicundum*. *Bryum* spp.: *B. caespiti-cium* 21, *B. pendulum* 1, 5, 7, 13, 27; *Collema* spp. (*Tenax-Gruppe*): *C. bachmanianum* 5, 7, 13, 15, 23, 24, 28, 30, 34; *C. tenax* 5, 7, 9.

theicum albicans 26 (1), 25; *Bryum alpinum* 25, 26; *Calliergonella cuspidata* 33, 34; *Campylium chrysophyllum* 25 (1), 31 (x), 27; *C. polygamum* 33, 34; *Cladonia arbuscula* 22 (1); *C. mitis* 18; *C. spp.* 6; *Collema flaccidum* 12, 22; *Cratoneurum filicinum* 34; *Dermatocarpon rufescens* 17; *Dicranum spurium* 23; *Drepanocladus aduncus* 34 (x); *D. revolvens* 34; *Evernia prunastri* 11, 25; *Fissidens taxifolius* 16, 34; *Frullania tamarisci* 18, 27 (1); *Hedwigia ciliata* 8, 10; *Hygrohypnum luridum* 34 (2); *Lecanora Hagani* 24 (x); *Lecidea atrofulva* 24, 28; *Parmelia conspersa* 19; *P. saxatilis* 11; *Polytrichum piliferum* 2; *Pottia lanceolata* 29 (1); *Ptilidium ciliare* 21, 22; *Rhytidium rugosum* 3, 32; *Riccardia pinguis* 34; *Solorina saccata* 27 (1); *S. spongiosa* 28; *Tortella flavovirens* 3 (x); *Tortula subulata* 13, 27 (1); *Weisia* spp. 11, 16; *Xanthoria parietina* 9, 29.

Tabelle 14 Ditricho-Sedetum

		Cetraria-Variante																							
Hydrotypen	Lebensformen	Nummer d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1 – 20 Mittlere Anszahl		
		Höhe m. u. M.	10	2	2	3	6	2	2	6	2	2	3	3	3	3	6	4	2	3	12				
		Exposition	NO	SW	-	SO	O	SO	O	O	W	N	O	O	-	O	O	O	N	W	W	NO			
		Neigung (°ca.)	10	10	-	20	15	10	15	10	5	5	10	10	-	10	10	10	15	5	10	5			
		Schalenmenge (Bodenoberfläche)	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	-		1	
		Artenzahl: Gefässpflanzen	20	18	22	26	17	20	20	15	17	19	18	27	26	21	18	21	18	17	20	26		20	
		A. - Moose u. Flechten	24	27	26	24	27	32	20	21	24	1	18	3	33	32	26	35	26	31	17	22		27	26,5
		Aufnahmefläche (m²)	1	1	3	2	5	6	4	1	1	4	6	4	8	4	4	8	2	1	2	4			
<u>Trennarten d. Assoziation</u>																							Stetigkeit		
Mp	H	Achillea millefolium	1	1	1	1	1	.	.	1	1	1	.	1	1	1	+	1	1	1	+	17			
Hx	C	Antennaria dioica	1	1	1	1	2	1	.	1	.	.	1	2	3	1	1	2	1	1	+	1		17	
Hx	H	Artemisia maritima	1	1	1	1	1	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		17	
Mp	H	Hieracium pilosella coll.	1	1	2	2	1	2	.	2	2	.	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1		17	
Mp	T	Erigeron acris	1	1	.	1	1	1	1	.	.	1	1	+	.	1	1	1	1	1	1	1		14	
Mp	H	Campanula rotundifolia	1	1	1	.	.	1	1	1	1	1	+	1	1	1	.	.	.	+	+	12			
Mp	H	Lotus corniculatus	+	+	1	1	1	1	.	1	.	1	1	1	1	1	.	.	1	1	.	.		12	
Ex	H	Pimpinella saxifraga	1	1	1	1	.	.	.	1	.	1	.	1	1	+	1	+	.	.	+	.	12		
<u>Kenne- u. Trennarten d. Verbandes</u> (Tortello-Sedion)																									
pM		Ditrichum flexicaule	1	+	4	1	2	1	2	2	1	2	3	3	1	+	3	2	3	4	1	2	20		
kF		Bacidia muscorum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	.	19		
sF		Cladonia pocillum	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	19		
pM		Tortella tortuosa	1	3	2	.	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	3	3	1	2	19		
pM		T. fragilis	.	+	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19		
IF		Collema spp. (Tenax-Gruppe)	1	1	1	1	x	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17		
pM		Encalypta streptocarpa	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	x	.	x	.	.	.	.	17		
kF		Calopha stüllcladiorum	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	x	.	x	.	.	1	.	11		
kF		Dermatocarpon cinereum	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	+	.	1	1	1	1	1	.	1	.	9		
sF		Cladonia symphyocarpa	1	x	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	8		
kF		Bacidia sabuletorum	1	1	x	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4		
kF		Diploschistes bryophilus	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	4		
kF		Toninia coerulescens	.	.	.	.	1	1	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4		
pM		Encalypta rhodocarpa	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3		
pM		Distichum caulecicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3		
Mp	T	Saxifraga tridactylites	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1		
<u>Kennarten höherer Einheiten</u> (Klasse Seda-Sclerantheta)																									
sF		Cladonia furcata v. palamoea	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	+	1	2	3	1	2	2	1	1	1	20		
sF		C. alpicornis	2	1	1	1	3	1	.	1	3	1	.	1	2	1	1	2	2	1	1	1	18		
Sx		Sedum album	1	1	1	1	2	1	.	.	1	.	1	2	1	.	2	2	+	1	1	1	16		
Mp	T	Arenaria serpyllifolia	1	1	.	1	1	+	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	15		
sF		Cladonia rangiformis	.	1	1	1	.	.	1	2	.	+	1	+	1	.	.	+	.	1	1	1	13		
Mp	H	Taraxacum spp. (Obliqua)	.	.	.	1	1	.	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	12		
Mp	T	Cerastium semidecandrum	1	1	.	1	1	+	.	.	.	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	1	10		
Hx	T	Satureja acinos	.	.	1	1	.	.	1	1	1	.	1	.	1	1	1	1	1	.	+	10			
Mp	H	Taraxacum spp. (Erythrosperma)	.	.	.	1	.	.	1	1	1	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	5			
dM		Brachythecium albicans	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3			
Mp	T	Viola tricolor	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	3			
<u>Trennarten d. Variante</u>																									
Mp	sF	Cetraria islandica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	2	1	.	1	.	1	7		
Mp	sF	Potentilla argentea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	1	+	1	1	1	7		
pM		Rhacomitrium canescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	1	1	7		
Hx	gH	Agrostis canina ssp. montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	3		
Hx	gH	Luzula campestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	3		
<u>Belegiter: Gefässpflanzen</u>																									
Ex	H	Galium verum	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	20		
Hx	gH	Festuca ovina	1	1	1	.	2	+	.	1	1	1	1	1	1	3	1	+	1	1	4	2	18		
Mp	H	Anthyllis vulneraria	1	+	1	2	2	.	.	1	1	1	2	1	1	+	1	1	1	1	.	+	17		
Hx	gH	Festuca rubra	2	1	1	2	+	1	3	.	1	1	2	1	1	2	1	.	.	.	.	.	14		
Mp	IF	Linum catharticum	.	+	.	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10		
Mp	H	Solidago virgaurea	.	.	.	1	1	.	1	1	1	.	1	.	1	1	1	+	.	.	.	.	9		
Hx	gH	Helictotrichon pratense	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	1	.	1	1	8		
Hx	H	Thalictrum minus	.	1	1	.	2	.	.	.	.	2	1	.	.	.	1	+	.	.	.	+	8		
Mp	H	Plantago lanceolata	1	.	.	1	.	+	.	.	1	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	7		
Ex	H	P. maritima	1	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	7		
Mp	H	Sagina nodosa	.	.	.	.	+	.	2	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	1	.	6		
Mp	H	Fraxina viridis	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	5		
Mp	H	Geranium sanguineum	.	2	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4		
Mp	G	Botrychium lunaria	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	4		
Mp	T	Medicago lupulina	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	4		
Mp	H	Leontodon autumnalis	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4		
Mp	T	Euphrasia vernalis ssp. brevipila	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	4		
Mp	H	Arabis hirsuta	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	4		
Hx	H	Carlina vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	4		
<u>Belegiter: Moose u. Flechten</u>																									
pM		Barbula convoluta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x	1	1	1	1	.	1	19		
pM		Bryum spp.	1	1	1	+	x	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	x	1	1	1	1	19		
sF		Cornicularia aculeata	1	1	1	1	.	.	.	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	19		
pM		Barbula recurvirostris	1	+	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	.	+	17		
pM		Ceratodon purpureus	1	.	1	2	1	1	1	1	1	1	.	1	x	1	+	1	1	1	1	1	17		
IF		Peltigera rufescens	1	1	1	1	1	2	1	1	1	+	1	.	+	1	1	1	1	1	1	1	17		
dM		Hypnum cupressiforme v. lacunosum	1	1	1	1	1	1	.	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16		
IF		Leptogium lichenoides	1	1	1	2	2	1	2	1	1	.	1	1	.	.	1	1	+	.	.	.	15		
pM		Tortula ruralis	1	1	1	3	1	1	+	1	.	.	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	15		
IM		Cephalozella spp.	x	.	1	+	x	1	1	.	x	1	x	+	x	.	x	.	.	.	.	.	13		
dM		Abietinella abietina	1	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	1	1	+	1	1	1	1	1	12		
pM		Bryum argenteum	.	+	1	1	+	.	+	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	.	11			
sF		Cladonia chlorophaea + pyxidata	.	.	.	.	.	.	.	x	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	11			
pM		Bryum capillare f. elegans	1	.	.	1	+	+	.	.	.	.	1	.	1	1	1	x	.	.	.	9			
IF		Hypogymnia physodes	.	.	+	1	.	.	.	.	.	1	+	1	1	1	1	1	.	.	+	9			
IF		Leptogium sinuatum	.	1	.	1	1	+	.	.	.	.	1	.	.	+	+	.	.	.	1	8			
dM		Camptothecium lutescens	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	1	7			
M		Fissidens cristatus v. mucronatus	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	6			
sF		Evernia prunastri	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	+	.	+	6			
IM		Lophozia spp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5			
sF		Cladonia mitis	x	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	x	.	.	2	.	.	.	.	4			
sF		C. impexa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	1	4			
<u>Übrige</u>																									
Nostoc commune																							9		
Ausserdem in 1 bis 3 Aufnahmen (Deckungszahl 1 wurde nicht notiert): Agropyron repens in Aufn. Nr. 12, 14; Allium olereaceum 4, 6; Anthoxanthum odoratum 19, 20; Arabidopsis thaliana 12 (+); Artemisia campestris 19; Bromus hordeaceus 4; Carex arenaria 14, 18; C. caryophylla 16, 17, 20; Centaurea jacea 3, 10; C. scabiosa 2; Erodium cicutarium 7, 18; Erophila verna 4, 20 (+); Euphrasia caryi 3; Filipendula vulgaris 8; Fragaria vesca 4, 8, 20; Helictotrichon pubescens 10; Hieracium auricula 9, 12, 20; H. umbellatum 4, 7, 13(+); Papaver dubium 12; Poa pratensis 4; Polypodium vulgare 16; Prunella																									

Tabelle 15

		Arenaria serpyllifolia - Sedum acre - Gesellschaft																Ditrichum flexicaule - Gesellschaft								1-16	17-25			
Hydratypen	Lebensformen	Nummer d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
		Exposition	S	S	S	S	S	S	S	S	O	S	S	SW	O	O	SW		W	W	NO	W	W	O	O	O	NO			
		Neigung (°aa)	45	30	10	30	20	30	30	10	-	30	20	15	15	10	10	5	10	5	20	20	15	20	10	20				
		Schalenmenge (Bodenoberfläche)	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2				
		Artenzahl: Gefäßspflanzen	16	20	27	21	22	24	21	25	21	24	30	23	28	26	31	36	18	21	17	22	19	15	20	29	20	24,8	20	
		A. : Moose u. Flechten	19	15	16	13	10	12	11	9	13	15	15	13	16	14	19	8	11	4	13	9	13	13	8	9	11	13,5	10	
		Aufnahmefläche (m²)	4	1	2	6	4	4	6	4	6	6	4	6	1	4	4	6	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	4	1	1/2	1			
		Kennarten d. Klasse (Sedo-Scleranthetea)																								Stetigkeit				
MP	T	Arenaria serpyllifolia	1	1	1	+	+	+	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	16	V	
Sx	C	Sedum acre	1	2	3	1	2	1	1	2		1	1	1	1	1	1	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	15	V	1
	sF	Cladonia furcata	1	1	1	+	+	2	1	1	2			+	1		1	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	13	IV	
MP	T	Bromus hordeaceus		1	1	2	1	1	1	1		2	1	1	1	1	1	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	12	IV	
	pM	Tortula ruralis	1		1	3	1	1	1	1		1	1	1	4				*	*	*	*	*	*	*	*	*	10	III	
MP	T	Cerastium semidecandrum	+	1	1		1		1	1			+	1			+	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9	III	
MP	T	Trifolium dubium		+	+	1	1	1	1			1	1					1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8	III	
MP	T	Erigeron acer		1	1	+	+	+	1	1							1	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7	III	1
MP	H	Taraxacum spp. (Obliqua)		1	1	+			1	+				+				1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6	II	1
HP	T	Myosotis hispida		1	1			1	1				1	1					*	*	*	*	*	*	*	*	*	6	II	
MP	H	Potentilla argentea	1		1		+		1								+	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6	II	
MP	H	Taraxacum spp. (Erythroperma)	1	1	1			1	1										*	*	*	*	*	*	*	*	*	6	II	
	pM	Rhacomitrium canescens v. ericoides	+	+	+												1		*	*	*	*	*	*	*	*	*	4	II	
dM		Brachythecium albicans					1				+						1		*	*	*	*	*	*	*	*	*	3	I	
MP	T	Veronica arvensis		1	1												1		*	*	*	*	*	*	*	*	*	3	I	
MP	T	Erophila verna		1	1														*	*	*	*	*	*	*	*	*	2	I	
MP	T	Geranium molle		1	1														*	*	*	*	*	*	*	*	*	2	I	
MP	H	Rumex acetosella					+	+											*	*	*	*	*	*	*	*	*	2	I	
Ex	C	Artemisia campestris											1	1					*	*	*	*	*	*	*	*	*	2	I	
	sF	Cladonia alpicornis	1	1	1		+		+		+			1	1	1	1		*	*	*	*	*	*	*	*	*	8	III	3
	sF	C. rangiformis		1	1	1	1	1	1		+	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	IV	3
	pM	Encalypta rhabdocarpa				x											1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	I	
	sF	Cladonia pocillum	1		1					+	+	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	III	
kF		Bacidia muscorum	1											1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	III	
		Ausserdem: T Arabidopsis thaliana in Aufn. Nr. 11 (1); T Erodium cicutarium 2 (1); H Saxifraga granulata 3 (1); T Saxifraga tridactylites 2 (1); T Trifolium arvense 4 (+); T Vicia lathyroides 3 (1); T Viola tricolor 3 (1); kF Caloplaca stictidium 1 (+); pM Polytichum juniperum 2 (+); pM P. piliferum 6 (+); kF Bacidia sabuletorum 15 (x).																												
		Trochensegenarten																												
Ex	H	Gallium verum	1	1	1	+	1	1	1	1	2	1		1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	V	
Hx	gH	Festuca ovina	1	1	1	1	+	2	1	3	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	15	V	
MP	H	Anthyllus vulneraria	1		1	+			1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	13	IV	
Ex	H	Pimpinella saxifraga	1						1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	III	
dM		Camptotheca lutescens		1	1	1	1	1	1	1	+	1	2		1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	IV	
dM		Abietella abietina	+	1	1	1	+	+	1	2			1	+	1	1	3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	IV	
Hx	gH	Carex caryophyllaea	1		1		1	1	1					1	+	1	2	1	4	1	2							10	III	
MP	H	Ranunculus bulbosus		1	1	+	1	1	1	1							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	III	
MP	H	Medicago lupulina		1	1		1	1	1	1						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	III	
MP	H	Arabis hirsuta		1	1											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	II	
Hx	H	Carlina vulgaris													1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
MP	H	Plantago media															+	2								2	2	2		
MP	H	Silene nutans											2				1										2	I		
Hx	gH	Helictotrichon pratense									2	1								2							2	I		
MP	H	Centaurea scabiosa									1								1		+						1	10		
		Übrige Moose u. Flechten																												
IF		Peltigera rufescens	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	+	1	1	1	1	1	1	15	V	
dM		Hypnum cupressiforme	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2		2	x	1	1	1	1	1	1	1	1	x	14	V		
pM		Barbula recurvirostris	1	1	1	x		+	1	1	2	1		1	1	1	1		2		1	1	1	1	1	1	1	9	III	
pM		B. convoluta	2		1	1	+	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1		1		3	3					12	IV		
pM		Bryum spp.	+	1	1		1	+		1	1	1	+	+	+	x	+				1	1					10	III		
pM		Ceratodon purpureus	1	2	2	1			1	1	1	+		1	1	1	+					1			x		11	IV		
sF		Coricularia aculeata	1	1	1	1				1	1	1	1	1	1	1				1							8	III		
sF		Cetraria islandica	1	1	1					1	1	1	1	1	1	1				1							6	II		
sF		Cladonia chlorophaea + pyxidata	1					1		1	1	1	1	1	1	1											9	III		
pM		Barbula fallax															1	x									3	I		
pM		Ditrichum flexicaule				x											1	1	1	4	3	1	1	3	4	4	4	2	I	
pM		Tortella tortuosa																												
pM		Encalypta streptocarpa																		1										
dM		Ctenidium molluscum																												
		Übrige Gefäßspflanzen																												
MP	H	Hieracium pilosella coll.	3	1	1	+	2	3	1	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	2		1	2		1	2	16	V		
MP	H	Achillea millefolium	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	V		
MP	gH	Festuca rubra	1	1	2	+	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	16	V		
MP	H	Lotus corniculatus	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	IV		
MP	H	Chrysanthemum leucanthemum	2			+		2	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	III		
MP	H	Campanula rotundifolia		1	1				1								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	II		
MP																														

Tabelle 16 Alchemillo-Festucetum

Typische Subsoziation

Subsoziation centaureetosum scabiosae

Trifolium repens-Variante

Trifolium medium-Var.

Poa pratensis-Variante

Sieglingia-Variante

Sieglingia-Subvariante

Nummer d. Aufnahme

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

Expositio

- SW

- 10

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

Neigung (2-5 cm tief)

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

Artenzahl: Gefäßspflanzen

29

30

25

26

33

28

31

28

32

32

34

30

36

34

29

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

36

Ausserdem in 1 bis 3 Aufnahmen (Deckungszahl = wurde nicht notiert): *Alchemilla alpina* in Aufn. Nr. 46 (1); *Arrhenatherum elatius* 25 (2); *Bromus hordeaceus* 25; *Calluna vulgaris* 19 (1), 17; *Carex digitata* 34, 39 (1); *C. ericetorum* 44; *C. spicata* 49 (1); *Fraxinus excelsior* juv. 26, 46 (1); *Gallium boreale* 40 (1), 35; *G. mollugo* 27 (1); *Gentiana uliginosa* 5 (1); *Geum urbanum* 26, 28 (1); *Helictotrichon pratense* 41 (1), 48; *Hypochaeris glabra* 22 (1); *H. scabra* 27 (1); *Lithyris pratensis* 21, 22, 45 (1); *Melilotus nutans* 18 (2), 27 (1); *Oligoneuron vulgatum* 35; *Poa pratensis* spp. *angustifolia* 24 (1); *Saxifraga granulata* 10, 35; *Silene nutans* 5; *Stellaria graminea* 22, 29; *Veronica chamaedrys* 26 (1), 22, 53; *V. serpyllifolia* 41 (1); *Viscaria vulgaris* 28. — *Atrichum undulatum* 46, 50 (1); *Barbiphlozis barbata* 19 (1); *Barbula recurvirostris* 5 (1); *Cirriophyllum piliferum* 42 (1); *Cladonia* spp. 7, 45; *Dicranum scoparium* 31 (1); *Ditrichum flexicaule* 8 (1), 46; *Eurhynchium praelongum* 22 (1); *Frullania tamariscis* 16 (1), 19 (x); *Hypnum lindbergii* 47 (1); *Lophocolea bidentata* 22 (1); *L. obscura* 22 (1); *Pellaea* 46; *Pellaea f. latifolia* 46 (1); *Planchonella laevigata* 46 (1); *Pleurozium schreberi* 28 (1); *Platichium ciliare* 18 (1); *Rhodopyrum roseum* 19, 30 (1); *Scleropodium purum* 36 (1), 42 (x); *Thuidium recanatum* 42 (x); *Weisia microstoma* 46.

Tabelle 17 Agrimonio-Geraniumetum

[illegible]

Tabelle 17 Fortsetzung

[illegible]

Ausserdem in 1 bis 3 Aufnahmen (Deckungszahl) + wurde hier nicht notiert: *Alchemilla glabra* in Aufn. Nr. 40, 42, 48 (Deckungszahl: 1); *Allium scorodoprasum*; *Anthyllus vulgaris* 5, 24, (1); *Actostaphylos uva-ursi* 20 (2); *Artemisia campestris* 23 (1); *Asparagus officinalis* 4 (1); *Athyrium filix femina* 21, 23 (1); *Calamagrostis epigeios* 29 (1); *Campanula latifolia* 15 (1); *Carex ericetorum* 37; *C. pallens* 42 (1), 32, 36; *Carlinia vulgaris* 9; *Coron. carvi* 40, 45, 46 (1); *Cerastium holosteoides* 13, 36; *Cherophyllum temulum* 9; *Chrysanthemum vulgare* 4, 19 (1); *Convallaria majalis* 20 (2); *Cuscuta europaea* 3 (1); *Empetrum nigrum* 20 (1); *Equisetum pratense* 28, 42, 49 (1); *Erysimum hieracifolium* 1; *Goltum aparine* 18; *G. mollugo* x verum 1, 21, 38 (1); *Heracleum sphondylium* sp. austrole 18 (1); *Hieracium pilosella* 26, 32 (1); *Lathyrus montanus* 24, 25, 27 (1); *Linaria vulgaris* 19; *Luzula campestris* 30, 32 (1); *L. multiflora* 49; *Melampyrum silvaticum* 22, 25, 31; *Melica uniflora* 9; *Molinia coerulea* 42, 43 (1); *Orchis mascula* 36 (1); *Plantago maritima* 37; *Polygonatum odoratum*

21; Polypodium vulgare 16; Potentilla crantzii 30, 35 (1); Prunella vulgaris 35, 42; Pteridium aquilinum 28 (1); Salix repens 31 (1); Scrophularia nodosa 21, 27 (1); Senecio jacobaea 14, 23 (1); Tarlis japonica 10; Tragopogon pratensis 33; Vaccinium myrtillus 23 (1); V. vit-ginosum 30 (1); Vicia tersetraera 6, 19; Viola mirabilis 45 (1). - Barbus convolutus 39; B. unguiculatus 39 kb; Barbelophoxia barbata 32, 39 kb; Brachythecium plumosum 2 k; Bryum capillare 35; B. spp.: Cirriphyllum piliferum 40 kb; Cladonia arbuscula 27, 29, 32 kb; C. compelex 32 (1), C. conjugata; Ctenidium molluscum 39; Cyathophorum stokesii 32 (2); D. Hymenophyllum serripes 10, 12; Ectocarpus sp. 39; Epiphyllum phyllanthoides 39; Ficus viminalis 39; Funaria hygrometrica 39; Galium aparine 39; G. officinale 39; Gymnadeni rugosum 1, 36 (1), 13 (2); Thuidium recoquantum 1 (x); T. tomariense 49 (1); Tortella floeroviana 49; Weissia sp. 33 (x), 39.

Tabelle 18 *Caricetum flacca-hostianae* Selaginella-Rasse

</

Ausserdem in 1 bis 2 Aufnahmen (Deckungszahl, nicht Notizen): *Carex tumidicarpa* in 25 (1); *Centaurea vulgaris* 25 (1); *Cirsium palustre* 5 (1); *Deschampsia cespitosa* 2 (1); *Erica tetralix* 7 (1); *Eupasia curta* 2 (1); *E. vernalis* sub *brigidifolia* 25 (1); *Lythrum alcazarica* 5 (1); *Myrica palustris* 7 (1); *Penstemon lanatus* 26 (1); *Potentilla anserina* 1 (1); *Rhynchos frangula* (1); *Rhinanthus minor* (1); *Rumex acetosa* 13; *Taraxacum* (Vulgaria) 24 (1); *T. litorale* 43 (1); *Trifolium medium* 2 (1); *T. repens* 4, 9 (1); *Triglochin palustre* 8, 9 (1); *Calyptoglia fissa* 19; *Campyloclitellum v. protensum* 19, 20 (1); *Chiloscyphus pallescens* 18, 19 (1); *Cladonia* spp. 12 (1); *Cladodiella fluitans* 17 (1); *Collema* spp. (Tenax-Gr.) 19; *Drepanocladus lycopodioides* 6; *Hylocomium splendens* 17 (1); *Mnium cuspidatum* 17 (1); *M. undulatum* 8, 14 (1); *Pellia endivifolia* 18 (1); *Rhytidadelphus squarrosus* 22 (1).

* Trennarten d. Selaginella-Rasse

Tabelle 19 Caricetum flaccaae-hostianae Typische Rasse

		Subassoziation ctenidietosum									Subassoziation drepanocladetosum												
											Variante von Carex flava					Variante von Caltha palustris							

Ausserdem in 1 bis 2 Aufnahmen (Deckungszahl + wurde nicht notiert): Betula sp. in Aufn. Nr. 14; Carex hirta 2 (1); C. hostiana x tumidicarpa 14 (1); Drosera rotundifolia 14; Equisetum fluviatile 20 (1); E. pratense 4; Eriophorum angustifolium 18; Juncus conglomeratus 18 (1); J. stygius 18; Juniperus communis 4 (1); 8; Leontodon autumnalis 9 (1); Nardus stricta 16; Orchis maculata 12 (1); Phragmites communis 13 (1); Poa trivialis 18; Polygala vulgaris 8 (1); Rhinanthus serotinus 9, 18 (1); Salix cinerea 18 (1); Sieglingia decumbens 6, 7 (1); Triglochin maritimum 17 (1); Viola palustris 13. - Brachythecium rivulare 18 (1); Cinclidium stygium 15 (1); Cladonia spp. 4; Climacium dendroides 13 (1); Ditrichum flexicaule 5 (1); Lophocolea bidentata 12 (1); L. cuspidata 13 (1); Mnium affine 12 (1); Nostoc commune 15 (1); Pellia endiviifolia 10; Scorpidium scorpioides 15.

Fundorte der Aufnahmen in Tabelle 9 Cakiletum maritimae

Aufn. Nr.	Kirchspiel	Fundort	Datum
1	Kville	78 Hamburgö b	2.9.64
2	Tanum	26 Lindö c	11.8.69
3, 5, 11	"	44 Grötet	20.6.63, 13.7.64, 29.8.63
4	Tjärnö	16 Saltö	1.7.67
6	Tanum	45 Saltvik a	20.6.63
7	Lur	19 Resö b	21.8.64
8	Tjärnö	11 N. Koster	14.8.64
9	Tanum	47 Edsviken	9.8.64
10	Svenneby	84 Dannemark a	12.8.64
12	Tanum	34 Trossö j	1.8.69
13	"	29 Kalvö q	1.8.69
14, 15	"	34 Trossö a	8.8.64
16	Lur	20 Resö	21.6.63
17	Tanum	56 Otterön a	4.8.64

Fundorte der Aufnahmen in Tabelle 12 Galio-Festucetum

Aufn. Nr.	Kirchspiel	Fundort	Datum
1, 25	Tanum	43 Långeby a	2.7.67
2, 24	"	55 Otterön a	9.8.67
3, 6, 18	"	29 Kalvö q	6.8.65, 1.6.62, 27.8.64
4, 10	Svenneby	88 Valö a	12.7.58, 7.8.65
5	Tanum	32 Raftö	29.8.64
7, 13	"	44 Grötet	13.7.64
8	"	45 Saltvik	29.8.64
9	Tjärnö	13 S. Koster b	8.8.65
11	Tanum	48 Ulmekärrsand	29.8.64
12	"	29 Kalvö o	31.7.59
14, 16	"	29 Kalvö h	6.8.65, 28.8.64
15	"	29 Kalvö j	2.8.57
17	"	29 Kalvö p	31.7.59
19	Tjärnö	10 N. Koster b	14.8.64
20	Tanum	62 Veddö a	2.9.64
21	"	29 Kalvö m	1.6.62
22	"	24 Lammholmen	29.8.64
23	"	26 Lindö c	6.8.65
26	"	28 Killingen b	13.8.64

Fundorte der Aufnahmen in Tabelle 10 Potentillo-Elymetum

Aufn. Nr.	Kirchspiel	Fundort	Datum
1, 19	Tanum	44 Grötet	20.6.63, 13.7.64
2	"	39 Långeskär a	11.8.64
3	"	28 Killingen b	9.8.64
4	"	26 Lindö a	7.8.64
5, 16	"	34 Trossö b	8.8.64, 1.8.69
6, 17	"	29 Kalvö q	22.8.64, 1.8.69
7, 14	Tjärnö	11 N. Koster	14.8.64
8	Tanum	56 Otterön e	2.7.67
9	"	45 Saltvik a	20.6.63
10, 28	Tjärnö	16 Saltö	1.7.67
11, 15, 21	Tanum	29 Kalvö p	1.8.69
12	Lur	20 Resö	21.6.63
13	Tanum	26 Lindö c	1.8.69
18, 26	"	34 Trossö j	1.8.69
20	"	29 Kalvö j	7.8.64
22, 23	"	26 Lindö e	9.8.64, 6.8.64
24, 29	"	26 Lindö b	9.8.64
25	Lur	19 Resö b	21.8.64
27	Tanum	34 Trossö c	8.8.64
30	"	29 Kalvö h	7.8.64
31	"	47 Edsviken	9.8.64
32	"	31 Amundholmen c	9.8.64

Fundorte der Aufnahmen in Tabelle 13 Sedo-Tortelletum

Aufn. Nr.	Kirchspiel	Fundort	Datum
1	Tanum	26 Lindö g	6.8.64
2	"	39 Långeskär a	11.8.64
3	"	36 Havstensund b	21.8.64
4, 19	"	29 Kalvö j	7.8.64
5	Svenneby	84 Dannemark a	12.8.64
6	Tanum	27 Egjdeholmen	6.8.64
7	Gullholmen	127 Gullholmen c	20.8.58
8, 17	Tjärnö	13 S. Koster b	8.8.65
9	Kville	70 Bringebarsholmen	4.7.67
10	Tanum	56 Otterön e	4.8.64
11, 27	Morlanda	130 Lavö V.	26.7.57, 23.7.59
12	Kville	72 Rågå	2.6.58
13	Askum	109 Klevekilen a	14.5.65
14, 18;	Tanum	29 Kalvö d	29.5.58; 28.8.64;
28, 34; 31	"	"	28.8.57; 5.8.65
15, 25	"	26 Lindö f	3.8.57, 27.8.64
16, 29	"	62 Veddö c	5.7.67, 11.7.58
20	"	29 Kalvö h	2.8.57
21, 33	"	26 Lindö a	3.8.57
22	Gullholmen	127 Gullholmen b	11.6.58
23, 24	Tanum	29 Kalvö a	14.8.59, 5.8.65
26	"	34 Trossö g	27.8.57
30	"	29 Kalvö c	28.8.57
32	"	28 Killingen a	9.5.67

Fundorte der Aufnahmen in Tabelle 11 Galio-Tortuletum

Aufn. Nr.	Kirchspiel	Fundort	Datum
1; 12, 23	Tjärnö	13 S. Koster b	1.7.67; 8.8.65
2	Kville	72 Rågå	4.7.67
3	Tanum	47 Edsviken	20.6.63
4, 19	"	29 Kalvö q	22.8.64, 30.7.59
5	"	55 Otterön d	2.7.67
6, 13; 21	"	44 Grötet	13.7.64; 11.5.67
7	Lur	20 Resö	21.6.63
8	"	19 Resö b	21.8.64
9	Tanum	45 Saltvik a	20.6.63
10	"	48 Ulmekärrsand	29.8.64
11, 20	"	26 Lindö g	6.8.64, 7.8.59
14	"	34 Trossö d	27.7.64
15	"	39 Långeskär a	11.8.64
16	"	34 Trossö a	3.8.59
17	"	34 Trossö b	3.8.59
18	Tjärnö	11 N. Koster	14.8.64
22, 25	Tanum	29 Kalvö j	30.7.64, 6.8.65
24	"	29 Kalvö h	28.8.64

Fundorte der Aufnahmen in Tabelle 14 Dittricho-Sedetum

Aufn. Nr.	Kirchspiel	Fundort	Datum
1	Svenneby	88 Valön a	12.8.64
2, 6	"	84 Dannemark a	15.7.58, 12.8.64
3	Tanum	31 Amundholmen d	9.8.64
4	Kville	71 Gluppö	22.7.65
5, 16; 17	Tanum	34 Trossö a	27.8.64; 23.8.57
7	Kville	66 N. Dyngö	4.7.67
8	Tanum	50 Svinnäs c	15.8.64
9	Klövedal	158 Björholmen	12.6.58
10	Tanum	31 Amundholmen c	14.7.62
11	"	39 Långeskär a	11.8.64
12	"	56 Otterön d	9.8.65
13	"	40 Ulsholmen	10.7.62
14	"	34 Trossö b	19.7.62
15	"	34 Trossö d	13.8.64
18	"	29 Kalvö p	29.7.59
19	"	57 St. Vallvikehuvud	16.7.58
20	"	30 Ystholmen	21.7.64

Fundorte der Aufnahmen in Tabelle 15

Aufn. Nr.	Kirchspiel	Fundort	Datum
1; 9, 12	Tegneby	144 Dalen	7.7.67; 25.6.64
2; 6, 7	Klövedal	162 Pilanda	13.6.58; 19.6.64
3	Skaftö	125 Evensås	10.6.58
4, 8	Tegneby	148 Lyrön	27.6.64, 25.6.63
5	Stenkyrka	171 Tuveslätt a	21.6.64
10, 11	Tuве	176 Skändla Rös	5.7.62
13	Tegneby	142 Boxvik a	25.7.57
14, 22	Askum	109 Klevekilen d	1.9.64
15; 17, 24	Tegneby	146 Nösund a	7.9.65; 26.7.58
16	"	142 Boxvik b	25.6.63
18	"	143 Falkebacken	28.7.58
19	Kville	69 Fjällbacka c	9.7.58
20; 21,			
23, 25	Tegneby	140 Hjortsbacken a	25.7.58; 22.7.57

Fundorte der Aufnahmen in Tabelle 16 Alchemillo-Festucetum

Aufn. Nr.	Kirchspiel	Fundort	Datum
1; 4, 49	Tegneby	148 Lyrön	27.6.64; 25.6.63
2, 10,	Morlanda	133 Huseby	24.6.63, 26.6.64,
28, 53			24.6.63, 3.7.65
3, 24;	Tegneby	143 Falkebacken	7.9.65; 28.7.58;
32; 35			25.6.64
5	Tossene	93 Kvarnviksholmen	30.8.58
6, 52	Morlanda	136 Hällevik	8.9.65
7	"	129 Lavö Ö.	8.9.65
8, 36; 51	Klövedal	160 Vik	11.9.65; 19.6.64
9, 17; 29,	Tegneby	146 Nösund a	23.6.64; 24.6.63;
31, 37; 39	"		25.8.63
11	"	147 Nötskär	9.9.65
12; 13, 44;	Morlanda	130 Lavö V.	29.7.58; 26.6.64;
20, 54			25.8.63
14, 21	Tegneby	142 Boxvik a	27.6.64, 3.7.65
15, 16, 19;	"	145 Enersbacke	22.6.64; 26.7.58;
33; 43	"		7.9.65
18	"	141 Bråta a	25.7.58
22; 23, 26	Morlanda	135 Backa	26.6.64; 24.6.63
25	Valla	165 Ramsdalen	18.6.64
27	Tegneby	141 Bråta b	22.6.64
30	"	141 Bråta c	25.7.58
31	Bäve	120 Bräcke	6.9.57
38	Tanum	47 Edsviken	9.9.58
40	Tegneby	140 Hjortsbacken a	22.6.64
41	Askum	110 Håle kile	1.9.64
42	Tegneby	141 Bråta e	9.9.65
45	Morlanda	134 Röd a	9.9.65
46	Stenkyrka	170 Kärret	15.8.58
47	Askum	107 Lönnhult	3.9.58
48	Svenneby	87 Smedseröd c	14.7.58
50	Tegneby	144 Dalen	25.6.64

Fundorte der Aufnahmen in Tabelle 17 Agrimonio-Geranietum

Aufn. Nr.	Kirchspiel	Fundort	Datum
1, 21, 36;	Tanum	31 Amundholmen a	17.7.64;
30			18.7.62
2; 24, 46	Kville	79 Hamburgö b	12.7.64; 14.7.64
3	Svenneby	87 Smedseröd d	29.7.64
4, 39	Tanum	26 Lindö q	1.8.59, 20.7.64
5, 26, 41	"	26 Lindö j	4.8.45
6; 22, 25	Kville	82 Hamn a	27.7.64; 3.8.64
7	Bäve	120 Bräcke	6.9.57
8; 44, 45;	Kville	79 Hamburgö a	2.7.64; 14.7.64;
49			2.9.64
9	Klövedal	164 Linnevik	16.8.58
10	Tanum	36 Havstenssund a	28.7.64
11, 33; 15	"	41 Föraby b	18.7.64; 21.7.64
12, 19	Kville	69 Fjällbacka b	25.7.64, 27.7.64
13	"	82 Hamn b	2.8.65
14	Svenneby	87 Smedseröd a	29.8.63
16, 23	Askum	109 Klevekilen e	1.9.64
17, 28; 42	Tanum	50 Svinnäs a	26.8.63; 15.8.64
18	Morlanda	131 Tönsäng	2.7.65
20, 35	Tanum	27 Ejdeholmen	6.8.64
27	Kville	77 Hamburgsund	3.8.64
29	Tjärnö	11 N. Koster	14.8.64
31	"	12 S. Koster a	8.8.65
32	Tanum	26 Lindö k	4.8.65
34, 47, 48	Svenneby	87 Smedseröd e	29.7.64
37	Tanum	26 Lindö e	6.8.64
38	"	26 Lindö p	20.7.64
40	Kville	75 Träsvall a	27.7.64
43	Tanum	26 Lindö o	20.7.64
50	Skaftö	126 Valbyfjorden	26.6.66

Fundorte der Aufnahmen in Tabelle 18 Caricetum flacca-hostianae
Selaginella - Rasse

Aufn. Nr.	Kirchspiel	Fundort	Datum
2; 1, 11, 24	Tanum	26 Lindö k	12.9.58; 27.8.64
3, 25	"	26 Lindö m	4.8.65, 27.8.64
4, 9	"	49 Kuseröd b	15.8.64
5	Svenneby	84 Dannemark b	12.8.64
6	Tjärnö	12 S. Koster c	8.8.65
7	"	9 N. Koster b	15.8.64
8, 14; 15	Tanum	50 Svinnäs c	15.8.64; 6.9.58
10	"	49 Kuseröd a	6.9.58
12	"	29 Kalvö d	28.8.64
13	"	26 Lindö c	30.8.57
16, 28, 31-	"	26 Lindö a	26.8.64; 4.8.57;
33; 17; 27,			6.8.59
29, 30	"	39 Långeskär a	11.8.64
18	"	10 N. Koster	14.8.64
19	Tjärnö	29 Kalvö e	4.8.59
20	Tanum	29 Kalvö f	25.8.64
21, 26	"	29 Kalvö q	29.7.59
22	"	38 Klätta a	7.8.65
23	"		

Fundorte der Aufnahmen in Tabelle 19 Caricetum flacca-hostianae

Typische Rasse

Aufn. Nr.	Kirchspiel	Fundort	Datum
1; 4, 11,	Tegneby	140 Hjortsbacken a	17.7.59; 30.7.58;
19; 5, 10			20.7.57
2, 20	Morlanda	130 Lavö V.	23.7.59, 29.7.58
3	Askum	109 Klevekilen d	1.9.58
6	Svenneby	86 Furön	4.9.58
7	Gullholmen	127 St. Hermanö c	20.8.58
8	Tanum	29 Kalvö c	29.6.57
9, 12; 18	Tegneby	143 Falkebacken	28.7.58; 25.6.64
13	"	140 Hjortsbacken b	24.7.57
14, 16	"	144 Dalen	7.7.67, 24.6.63
15	Bottna	92 Skärholmen b	8.7.58
17	Tegneby	142 Boxvik b	28.6.64

Tabelle 20 Fragario-Helictotrichetum

[illegible]

SVENSKA VÄXTGEOGRAFISKA SÄLLSKAPET

SOCIETAS PHYTOGEOGRAPHICA SUECANA

Adress: Växtbiologiska Institutionen, Box 559, S-751 22 Uppsala, Sverige

Styrelse (council): prof. Hugo Sjörs, ordf. (chairman); prof. Magnus Fries, v. ordf. (vice chairman); fil. mag. Håkan Hytteborn, sekr.; fil. kand. Einar Marklund, skattm. (treasurer); fil. kand. Gunnel Sjörs, red. (editor); fil. stud. Olof Eriksson, v. sekr.; prof. Olov Heideberg; prof. John Axel Nannfeldt; doc. Nils Quennerstedt.

Sällskapet har till ändamål att väcka och underhålla intresse för växtgeografien i vidsträcktaste mening, att främja utforskandet av flora och vegetation i Sverige och andra länder och att hävda geobotanikens praktiska och vetenskapliga betydelse.

Sällskapet anordnar sammankomster och exkursioner och utger publikationsserien *Acta Phytogeographica Suecica*. Varje för sällskapets syften och verksamhet intresserad person kan vinna inträde efter anmälan hos sekreteraren. Föreningar, bibliotek, läroanstalter och andra institutioner kunna ingå som abonnenter. Årsavgift 24 kr (18: — för studerande); ständigt medlemskap 400 kr.

Medlemmar och abonnenter erhålla *Acta* mot postförskott på årsavgift jämte porto och expeditionskostnad. Då flera band utges under samma år, uttages en tilläggsavgift för extraband. Postgiro 75047.

Medlemmar och abonnenter kunna erhålla äldre publikationer till reducerat pris (parentespriset i listan).

The object of the Society is to promote investigation in flora and vegetation, their history and their ecological background. Through publication of monographs, and other activities, the Society tries to stimulate geobotanical research and its application to practical and scientific problems. Membership is open to all who have a personal interest in the advancement of phytogeography.

The Society issues the *Acta Phytogeographica Suecica*. Individual members and subscribers (societies, institutes, libraries, etc.) receive the *Acta* for annual dues of 24 Skr plus postage. There are additional fees in years when more than one volume are issued. Permanent membership 400 Skr. For membership please apply to the Secretary.

Back volumes may be obtained by members and subscribers at reduced cost (see list of publications, prices in brackets). To receive the *Acta* by exchange for other publications, please apply to the Institute Librarian (address as above).

ACTA PHYTOGEOGRAPHICA SUECICA

1. E. ALMQUIST, Upplands vegetation och flora. (Vegetation and flora of Uppland.) 1929. 40: — (27: —).
2. S. THUNMARK, Der See Fiolen und seine Vegetation. 1931. 21: — (14: —).
3. G. E. DU RIETZ, Life-forms of terrestrial flowering plants. I. 1931. 15: — (10: —).
4. B. LINDQUIST, Om den vildväxande skogsalmens raser och deras utbredning i Nordvästeuropa. (Summary: The races of spontaneous *Ulmus glabra* Huds. and their distribution in NW. Europe.) 1932. 12: — (8: —).
5. H. OSVALD, Vegetation of the Pacific coast bogs of North America. 1933. 12: — (8: —).
6. G. SAMUELSSON, Die Verbreitung der höheren Wasserpflanzen in Nordeuropa. 1934. 21: — (14: —).
7. G. DEGELIUS, Das ozeanische Element der Strauch- und Laubflechtenflora von Skandinavien. 1935. 36: — (24: —).
8. R. SERNANDER, Granskär och Fiby urskog. En studie över stormluckornas och marbuskarnas betydelse i den svenska granskogens regeneration. (Summary: The primitive forests of Granskär and Fiby. A study of the part played by storm-gaps and dwarf trees in the regeneration of the Swedish spruce forest.) 1936. 21: — (14: —).
9. R. STERNER, Flora der Insel Öland. Die Areale der Gefäßpflanzen Ölands nebst Bemerkungen zu ihrer Ökologie und Soziologie. 1938. 21: — (14: —).
10. B. LINDQUIST, Dalby Söderskog. En skånsk lövskog i forntid och nutid. (Zusammenf.: Ein Laubwald in Schonen in der Vergangenheit und Gegenwart.) 1938. 27: — (18: —).
11. N. STÅLBERG, Lake Vättern. Outlines of its natural history, especially its vegetation. 1939. 12: — (8: —).
12. G. E. DU RIETZ, A. G. HANNERZ, G. LOHAMMAR, R. SANTESSON & M. WÄRN, Zur Kenntnis der Vegetation des Sees Tåkern. 1939. 12: — (8: —).
13. *Växtgeografiska studier tillägnade Carl Skottsberg* på sextioårsdagen 1/12 1940. (Geobotanical studies dedicated to C. Skottsberg.) 1940. 36: — (24: —).
14. N. HYLANDER, De svenska formerna av *Mentha gentilis* L. coll. (Zusammenf.: Die schwedischen Formen der *Mentha gentilis* L. sensu coll.) 1941. 12: — (8: —).
15. T. E. HASSELROT, Till kännedom om några nordiska umbilicariacéers utbredning. (Zusammenf.: Zur Kenntnis der Verbreitung einiger Umbilicariaceen in Fennoskandia.) 1941. 12: — (8: —).
16. G. SAMUELSSON, Die Verbreitung der *Alchemilla*-Arten aus der *Vulgaris*-Gruppe in Nordeuropa. 1943. 18: — (12: —).
17. TH. ARWIDSSON, Studien über die Gefäßpflanzen in den Hochgebirgen der Pite Lappmark. 1943. 27: — (18: —).
18. N. DAHLBECK, Strandwiesen am südöstlichen Öresund. (Summary: Salt marshes on the S.E. coast of Öresund.) 1945. 18: — (12: —).
19. E. VON KRUSENSTJERNA, Bladmossvegetation och bladmossflora i Uppsalatrakten. (Summary: Moss flora and moss vegetation in the neighbourhood of Uppsala.) 1945. 27: — (18: —).
20. N. ALBERTSON, Österplana hed. Ett alvarområde på Kinnekulle. (Zusammenf.: Österplana hed. Ein Alvargebiet auf dem Kinnekulle.) 1946. 27: — (18: —).

21. H. SJÖRS, Myrvegetation i Bergslagen. (Summary: Mire vegetation in Bergslagen, Sweden.) 1948. 36: — (24: —).
22. S. AHLNER, Utbredningstyper bland nordiska barrträdslavar. (Zusammenf.: Verbreitungstypen unter fennoskandischen Nadelbaumflechten.) 1948. 30: — (20: —).
23. E. JULIN, Vessers udde. Mark och vegetation i en igenväxandelöväng vid Bjärka-Säby. (Zusammenf.: Vessers udde. Boden und Vegetation in einer verwachsenden Laubwiese bei Bjärka-Säby in Östergötland, Südschweden.) 1948. 21: — (14: —).
24. M. FRIES, Den nordiska utbredningen av *Lactuca alpina*, *Aconitum septentrionale*, *Ranunculus plataniifolius* och *Polygonatum verticillatum*. (Zusammenf.: Die nordische Verbreitung von *Lactuca alpina* ...) 1949. 15: — (10: —).
25. O. GJÆREVOLL, Snøleievegetasjonen i Oviksfjellene. (Summary: The snow-bed vegetation of Mts Oviksfjällen, Jämtland, Sweden.) 1949. 18: — (12: —).
26. H. OSVALD, Notes on the vegetation of British and Irish mosses. 1949. 12: — (8: —).
27. S. SELANDER, Floristic phytogeography of South-Western Lule Lappmark (Swedish Lapland) I. 1950. 21: — (14: —).
28. S. SELANDER, Floristic phytogeography of South-Western Lule Lappmark (Swedish Lapland) II. Kärleväxtfloran i sydvästra Lule Lappmark. (Summary: Vascular flora.) 1950. 18: — (12: —).
29. M. FRIES, Pollenanalytiska vittnesbörd om senkvartär vegetationsutveckling, särskilt skogshistoria, i nordvästra Götaland. (Zusammenf.: Pollenanalytische Zeugnisse der spätquartären Vegetationsentwicklung, hauptsächlich der Waldgeschichte, im nordwestlichen Götaland, Südschweden.) 1951. 21: — (14: —).
30. M. WÆRN, Rocky-shore algae in the Öregrund Archipelago. 1952. 33: — (22: —).
31. O. RÜNE, Plant life on serpentines and related rocks in the North of Sweden. 1953. 18: — (12: —).
32. P. KAARET, Wasservegetation der Seen Örlängen und Trehörningen. 1953. 12: — (8: —).
33. T. E. HASSELROT, Nordliga lavar i Syd- och Mellansverige. (Nördliche Flechten in Süd- und Mittelschweden.) 1953. 22: — (14: —).
34. H. SJÖRS, Slätterängar i Grangärde finnmark. (Summary: Meadows in Grangärde Finnmark, SW. Dalarna, Sweden.) 1954. 18: — (12: —).
35. S. KILANDER, Kärleväxternas övre gränser på fjäll i sydvästra Jämtland samt angränsande delar av Härjedalen och Norge. [Summary: Upper limits of vascular plants on mountains in Southwestern Jämtland and adjacent parts of Härjedalen (Sweden) and Norway.] 1955. 22: — (14: —).
36. N. QUENNERSTEDT, Diatomcärna i Långans sjövegetation. (Summary: Diatoms in the lake vegetation of the Långan drainage area, Jämtland, Sweden.) 1955. 22: — (14: —).
37. M.-B. FLORIN, Plankton of fresh and brackish waters in the Södertälje area. 1957. 20: — (14: —).
38. M.-B. FLORIN, Insjöstudier i Mellansverige. Mikrovegetation och pollenregn i vikar av Östersjöbäckenet och insjöar från preboreal tid till nutid. (Summary: Lake studies in Central Sweden. Microvegetation and pollen rain in inlets of the Baltic basin and in lakes from Pre-boreal time to the present day.) 1957. 10: — (6: —).
39. M. FRIES, Vegetationsutveckling och odlingshistoria i Varnhemstrakten. En pollenanalytisk undersökning i Västergötland. [Zusammenf.: Vegetationsentwicklung und Siedlungsgeschichte im Gebiet von Varnhem. Eine pollenanalytische Untersuchung aus Västergötland (Südschweden).] 1958. 16: — (10: —).
40. BENGT PETTERSSON, Dynamik och konstans i Gotlands flora och vegetation. (Resumé: Dynamik und Konstanz in der Flora und Vegetation von Gotland, Schweden.) 1958. 40: — (27: —).
41. E. UGGLA, Skogsbrandfält i Muddus nationalpark. (Summary: Forest fire areas in Muddus National Park, Northern Sweden.) 1958. 21: — (14: —).
42. K. THOMASSON, Nahuel Huapi. Plankton of some lakes in an Argentine National Park, with notes on terrestrial vegetation. 1959. 21: — (14: —).
43. V. GILLNER, Vegetations- und Standortsuntersuchungen in den Strandwiesen der schwedischen Westküste. 1960. 33: — (22: —).
44. E. SJÖGREN, Epiphytische Moosvegetation in Laubwäldern der Insel Öland, Schweden. (Summary: Epiphytic moss communities in deciduous woods on the island of Öland, Sweden.) 1961. 24: — (16: —).
45. G. WISTRAND, Studier i Pite Lappmarks kärleväxtflora, med särskild hänsyn till skogslandet och de isolerade fjällen. (Zusammenf.: Studien über die Gefäßpflanzenflora der Pite Lappmark mit besonderer Berücksichtigung des Waldlandes und der isolierten niederen Fjelle.) 1962. 36: — (24: —).
46. R. IVARSSON, Lövegetationen i Mollösunds socken. (Zusammenf.: Die Laubvegetation im Kirchspiel Mollösund, Bohuslän, Schweden.) 1962. 30: — (20: —).
47. K. THOMASSON, Araucanian Lakes. Plankton studies in North Patagonia, with notes on terrestrial vegetation. 1963. 36: — (24: —).
48. E. SJÖGREN, Epilithische und epigäische Moosvegetation in Laubwäldern der Insel Öland, Schweden. (Summary: Epilithic and epigeic moss vegetation in deciduous woods on the island of Öland, Sweden.) 1964. 40: — (27: —).
49. O. HEDBERG, Features of afroalpine plant ecology. Résumé français. 1964. 36: — (24: —).
50. *The Plant Cover of Sweden*. A study dedicated to G. Einar Du Rietz on his 70th birthday by his pupils. 1965. 72: — (48: —).
51. T. FLENSBURG, Desmids and other benthic algae of Lake Kävsjön and Store Mosse, SW Sweden. 1967. 39: — (26: —).
52. E. SKYE, Lichens and air pollution. A study of cryptogamic epiphytes and environment in the Stockholm region. 1968. 42: — (28: —).
53. JIM LUNDQVIST, Plant cover and environment of steep hillsides in Pite Lappmark. (Résumé: La couverture végétale et l'habitat des flancs escarpés des collines de Pite Lappmark.) 1968. 48: — (32: —).
54. *Conservation of Vegetation in Africa South of the Sahara*. Proc. of sixth plen. meeting of AETFAT. Ed. by Inga and Olov Hedberg. 1968. 60: — (40: —), cloth 70: — (47: —).
55. L.-K. KÖNIGSSON, The Holocene history of the Great Alvar of Öland. 1968. 54: — (36: —).
56. H. P. HALLBERG, Vegetation auf den Schalenablagerungen in Bohuslän, Schweden. (Summary: Vegetation on shell deposits in Bohuslän, Sweden.) 1971. 48: —.

Limited numbers of cloth-bound copies of Acta 44, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 53, 55, 56 are available through the Society at an additional cost of 8: — per copy.