

Die Vegetation von Kephallinia, Griechenland

**Geobotanische Untersuchung eines mediterranen Gebietes
und einige ihrer Anwendungs-Möglichkeiten
in Wirtschaft und Landesplanung**

**Von
Professor Dr. Rüdiger Knapp**

Mit 117 Abbildungen und 63 Tabellen

**Verlag Otto Koeltz
Koenigstein**

1 9 6 5

**Die Vegetation von
K e p h a l l i n i a ,
Griechenland**

**Geobotanische Untersuchung eines mediterranen Gebietes
und einige ihrer Anwendungs-Möglichkeiten
in Wirtschaft und Landesplanung.**

Von
PROFESSOR DR. RÜDIGER K N A P P

Mit 117 Abbildungen und 63 Tabellen

Inhaltsverzeichnis

Seite

Vorwort	7
I. Landschafts-Charakter und Einfluß des Menschen seit früher Zeit	10
A. Allgemeine Kennzeichnung von Kephallinia	10
B. Die geschichtliche Entwicklung und ihr Einfluß auf die Vegetation	14
1. Kephallinia in frühgeschichtlicher Zeit und im späteren Altertum	14
2. Kephallinia und die Entwicklung des Anbaues von Wein, Getreide und Oliven im Mittelalter und in der Neuzeit	16
3. Der Wald auf Kephallinia seit Beginn der Venezianischen Herrschaft	18
II. Flora und Wuchs-Räume	21
A. Flora	21
1. Reichlich vertretene Familien und Gattungen	21
2. Arealtypen	21
3. Lebensformen	27
B. Liste einiger kritischer Arten, subspezifischer Einheiten und Synonyme	29
C. Wuchs-Zonen und Wuchs-Gebiete	31
1. Immergrüne Hartlaubgehölz-Zonen. Pinar-Eichenzonen	31
2. Kephallinia-Tannenzonen	39
3. Wuchs-Gebiete	43
4. Das Klima von Kephallinia im Zusammenhang mit der Wuchsraum-Gliederung	44
5. Vergleich der Wuchs-Zonen und Höhenstufen Kephallinias mit denen anderer Gebiete der Erde	46
III. Die Pflanzengesellschaften	47
A. Untersuchungsmethoden und Erläuterung der Tabellen	47
B. Laubwälder	48
1. Immergrüne Hartlaub-Wälder und -Gebüsche	48
a. Arten-Zusammensetzung	48
b. Untergliederung	53
c. Veränderungen durch den Menschen und Problem der ursprünglichen Bestandes-Struktur	58
d. Immergrüne Hartlaub-Gebüsche	61
2. Sommergrüne Trocken-Gehölze	65
a. Flaumeichen-(<i>Quercus pubescens</i> -)Mischwälder	65
b. Weißdorn-(<i>Crataegus</i> <i>☆brevispina</i> -)Gehölze hoher Lagen	66
3. Sommergrüne Auen- und Quellwälder und bestimmte Initialstadien auf Alluvionen	67
a. Platanen-(<i>Platanus orientalis</i> -)Auenwälder	67
b. Kraut-reiche Pionier-Ges. auf Alluvionen	68

C. Nadelwälder	69
1. Aleppokiefern- (<i>Pinus halepensis</i> -)Bestände	69
2. Bestände aus Zypressen (<i>Cupressus sempervirens</i>)	72
3. Kephallinia-Tannenwälder (<i>Abies cephalonica</i> - Wälder)	76
a. Artenzusammensetzung und Untergliederung der Tannenwälder	77
b. Struktur der Bestände und Regeneration der Tannenwälder	80
c. Anthropogene Beeinflussungen der Tannen-Wäl- der und deren Folgen	83
d. Epiphytische Moos- und Flechten-Gesellschaften auf Kephallinia-Tannen	84
e. Großstauden-Fluren beschatteter Felsen und Geröll-Halden hoher Lagen	85
D. Kleinstrauch-Heiden, Phrygana	86
1. <i>Poterium</i> -Thymian-Phrygana	86
2. <i>Erica verticillata</i> -Heiden	95
3. Cistrosen-Gesellschaften (<i>Cistus salviifolius</i> -Ges.)	96
4. <i>Calycotome villosa</i> -Gebüsche	97
5. <i>Phlomis fruticosa</i> -Gesellschaften	99
6. <i>Euphorbia biglandulosa</i> -Gesellschaften	101
7. Baumwolfsmilch- (<i>Euphorbia dendroides</i> -)Ges.	103
8. Gesellschaften mit Klebrigem Alant (<i>Inula viscosa</i>)	104
E. Felsfluren	104
1. Stechwolfsmilch-Felsfluren (<i>Euphorbia acantho-</i> <i>thamnos</i> - <i>Phagnalon graecum</i> -Felsfluren)	106
2. An Endemiten reiche Felsfluren bei Poros und bei Assos	107
3. Bergminzen- (<i>Satureja cuneifolia</i> -)Felsfluren	107
4. <i>Aubrietia</i> -Felsfluren hoher Berglagen am Aenos	108
5. Kleinfarn-Gesellschaften besonnener Felsen und Mauern (<i>Cheilanthes fragrans</i> - <i>Ceterach</i> -Felsfluren)	109
6. <i>Adiantum</i> -Gesellschaften feuchter Kalk-Felsen	109
F. Trocken-Rasen aus mehrjährigen Gräsern	110
1. Bartgras-Rasen (<i>Cymbopogon hirtus</i> - <i>Andropogon</i> <i>distachyus</i> -Rasen)	110
G. Gesellschaften, die vorwiegend aus einjährigen Pflan- zen bestehen (einschließlich einiger an Therophyten reicher Geophyten-Gesellschaften)	114
1. Therophyten-Gesellschaften auf kalk-reichen Böden in tiefen Lagen (<i>Malcolmia cephalenica</i> -Ges.)	116
2. An Orchideen reiche Therophyten-Gesellschaften auf kalk-reichen Böden in tiefen Lagen	122
3. Hornkraut-Frühlingsgänsekressen-Gesellschaften, <i>Cerastium-Arabis verna</i> -Ges.	122

	Seite
4. An einjährigen Arten reiche Rasen in hohen Berglagen. <i>Phleum echinatum</i> - <i>Astragalus cephalonicus</i> -Gesellschaften	128
5. Vorwiegend aus einjährigen Arten bestehende Pflanzengesellschaften auf Sand (<i>Tuberaria guttata</i> - <i>Crepis neglecta</i> -Gesellschaften)	129
6. Ackersenf-Gladiolen-Gesellschaften (<i>Sinapis arvensis</i> - <i>Gladiolus segetum</i> -Ges.)	130
7. Brennessel-Braunwurz-Gesellschaften (<i>Urtica</i> - <i>Scrophularia peregrina</i> -Ges.)	134
8. Hahnenfuß-Minzen-Gesellschaften (<i>Ranunculus</i> - <i>Mentha hirsuta</i> -Ges.)	135
9. Affodill-Fluren (<i>Asphodelus microcarpus</i> -Ges.)	137
10. Zwergschwertlilien-Gesellschaften (<i>Iris chamaeiris</i> -Gesellschaften)	139
11. Boretsch-Gesellschaften an Wegrändern (<i>Borago officinalis</i> - <i>Ballota foetida</i> -Ges.)	139
12. <i>Onopordon illyricum</i> -Gesellschaft	140
H. Halophile Vegetation der Meeres-Küsten	141
1. Küsten-Felsfluren (<i>Crithmum maritimum</i> -Fluren)	142
2. Vegetation des Sand-Strandes (<i>Eryngium maritimum</i> - <i>Medicago marina</i> -Ges., <i>Agropyron junceum</i> -Ges.)	143
3. Meersenf-Gesellschaften (<i>Cakile maritima</i> -Ges.)	144
4. Tamarisken-(<i>Tamarix</i> -)Gehölze	145
5. Stechbinsen-Gesellschaften	145
6. Röhricht-Vegetation (<i>Phragmites</i> -Ges., <i>Typha angustata</i> -Ges.)	146
J. Hygrophile Vegetation an Quellen und Wassergräben	147
1. Krautige Ufer-Vegetation an Wassergräben (<i>Sium erectum</i> - <i>Veronica anagallis-aquatica</i> -Ges.)	147
2. Quellfluren (<i>Alopecurus utriculatus</i> - <i>Linum angustifolium</i> -Ges.)	148
IV. Vorschläge zur Entwicklung der Wirtschaft	150
A. Forstwirtschaft	151
1. Bedeutung einer Vergrößerung der Waldflächen	151
2. Wege zur Begründung neuer Waldflächen mit auf Kephallinia einheimischen Baum-Arten	152
3. Nicht auf Kephallinia einheimische Arten, die zur Aufforstung geeignet sein könnten	153
4. Schutz vor Waldbränden	155
5. Wirtschaftliche Nutzung der Waldflächen	156

	Seite
B. Landwirtschaft (einschließlich Sonderkulturen)	158
1. Allgemeine Kennzeichnung zukünftiger Wege landwirtschaftlicher Nutzung	158
2. Baum- und Strauchkulturen	161
Oliven, Wein-Bau, Mandeln, Kirschen, übrige <i>Prunus</i> -Arten, Birnen und anderes Kern-Obst, Walnüsse, <i>Citrus</i> -Früchte, Schwarze Johannisbeeren, weitere Obst-Arten	
3. Heilpflanzen-Nutzung und Heilpflanzen-Kulturen	168
4. Zierpflanzen-Bau	172
5. Viehhaltung, Weide-Wirtschaft und Futterbau	173
a. Viehhaltung und Weide-Wirtschaft	173
b. Futterbau	174
C. Gestaltung der Siedlungen und Industrie-Anlagen	178
D. Fremdenverkehr. Kephallinia als Erholungsgebiet	180
V. Schutzgebiete und Schutz-Pflanzungen	184
1. Landschafts-Schutzgebiete	184
2. Erosions-Schutzgebiete	186
3. Naturschutz-Gebiete	187
4. Zu schützende Pflanzen	187
5. Windschutz-Pflanzungen	188
VI. Geobotanische Standort-Karten und ein Beispiel ihrer Anwendung	189
VII. Literatur-Verzeichnis	201
VIII. English Summary	205

Vorwort

Die geobotanischen Arbeiten auf der Insel Kephallinia, deren Ergebnisse hier dargestellt sind, haben in erster Linie das Ziel, die wichtigsten Pflanzengesellschaften dieses Gebietes in ihrer Arten-Zusammensetzung, ihrer Verbreitung, ihrer Dynamik, ihrer Abhängigkeit von Klima, Boden und vor allem von den Einwirkungen des Menschen zu untersuchen. Eine Voraussetzung hierfür war eine Bearbeitung der Flora der Insel. Hier sind jedoch nur bestimmte allgemeine Kennzeichen, insbesondere die wesentlichsten Merkmale der Gesamtverbreitung der Arten (Arealtypen), dargestellt. Eine Zusammenstellung sämtlicher auf Kephallinia vorkommender Pflanzenarten mit Fundortangaben soll später veröffentlicht werden. Sie wird unsere zahlreichen Neufunde enthalten. Im Anschluß an die Behandlung der Pflanzengesellschaften werden einige Gesichtspunkte, die sich aus den geobotanischen Untersuchungen für zukünftige Möglichkeiten für verschiedene Zweige der Wirtschaft ergeben, dargestellt. Auch hier handelt es sich in erster Linie zunächst um vorwiegend allgemeine Kennzeichnungen, denen später eingehendere Darstellungen folgen sollen, nachdem von uns noch weitere Untersuchungen auf Kephallinia und vor allem auch Versuchspflanzungen und experimentelle Arbeiten durchgeführt sind. In den einleitenden Kapiteln werden die Landeskunde und die Bodenverhältnisse nur sehr kurz behandelt, da sie zum Teil an anderer Stelle eingehend beschrieben wurden (z. B. Partsch 1890, Müller-Miny 1957/58, 1959, Weinmann 1964). Auch wurden nur diejenigen historischen Entwicklungen gekennzeichnet, die für die Vegetation von größerer Bedeutung waren, zumal die Geschichte von Kephallinia verschiedentlich dargestellt wurde.

Die Arbeiten wurden in der Absicht durchgeführt, für die Bevölkerung der durch die Erdbeben-Katastrophe des Jahres 1953 und bestimmte wirtschaftliche Entwicklungen schwer getroffenen Insel Kephallinia wissenschaftliche Grundlagen für einen Wiederaufbau zu schaffen. Es war für den Fortschritt der Arbeiten und insbesondere die Auswertung der Ergebnisse und ihre Anwendung für bestimmte Vorschläge zur weiteren Entwicklung der Insel sehr günstig, daß der Verfasser in verschiedenen anderen subtropischen Gebieten bereits wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt hatte. Von diesen seien hier Teile des übrigen Mittelmeer-Raumes, die Kanarischen Inseln, Kalifornien und andere Gegenden des südlichen Nordamerika genannt.

Herr Sokrates Mattheos hat sich das einmalige Verdienst erworben, das Aufbau-Werk für Kephallinia, von dem die geobotanischen Arbeiten

einen Teil darstellen, durch Einsatz von Zeit und Mitteln entscheidend gefördert zu haben. Seine vorbildliche, keine Opfer scheuende private Initiative kann nicht nur für Griechenland, sondern auch für viele andere Länder beispielhaft sein.

Für wesentliche Anregungen vor Beginn der Arbeiten möchte der Verfasser Herrn Professor Dr. H. K u r o n und Herrn Professor Dr. O. S t o c k e r danken. Herr Professor K u r o n erwartete die Ergebnisse der geobotanischen Untersuchungen mit besonderem Interesse. Sein allzu früher Tod macht es leider unmöglich, daß mit ihm gemeinsam bestimmte weitere Anwendungen unserer Ergebnisse vorgenommen werden konnten. Besonderer Dank gilt Herrn Professor Dr. D. v o n D e n f f e r, der immer wieder an diesen Untersuchungen außerordentliches Interesse zeigte und ihr Fortschreiten sehr begünstigte. Ebenfalls sei der Gießener Hochschulgeseilschaft für Unterstützung der Arbeiten gedankt.

In Griechenland erfuhren unsere Untersuchungen mannigfache Hilfe durch Rat und Tat. Vor allem sei dem Nomarchos von Kephallinia und Ithaka, Herrn N. M a t a r a n g a s, gedankt, der unermüdlich bemüht ist, die Entwicklung der Insel zu fördern. Unter den vielen, die sonst dort unsere Arbeiten zu fördern suchten, seien Herr Dr. M. M. C o l e t t i s, Herr A. I. F r a n g o p o u l o s, Herr N. K o n i d a r i s, Herr M. K o s m e t a t o s und Herr Dr. B. W e i n m a n n besonders genannt. Ihnen und allen Helfern, die hier nicht im einzelnen genannt werden können, sei vielmals gedankt.

Mit meinen Mitarbeitern sind wir einschließlich der Vorarbeiten nun seit nahezu zwei Jahren mit Untersuchungen über Kephallinia beschäftigt. Von meinen Mitarbeitern führten vor allem Herr N. B e r a n, Herr W. D o m e s, Fr. A. E b e r d t, Fr. B. G a b r i e l, Herr F. G r a f f m a n n, Fr. S. M ö r d e r, Herr J. M ü l l e r, Fr. C. N e u h a u s, Fr. G. P f a f f und Herr K. S u b e r k r o p p in dieser Zeit Arbeiten aus, die die auf Kephallinia behandelten Untersuchungen und Probleme betreffen. Außer den Genannten waren an diesen Arbeiten in begrenzterem Umfang auch noch andere Mitarbeiter beteiligt. Fr. B. G a b r i e l fertigte die Reinzeichnungen für die Abbildungen nach Entwürfen und Angaben des Verfassers mit bewährter Sorgfalt an. Die Pflanzen-Zeichnungen von Fr. G a b r i e l sollen in erster Linie den Habitus der dargestellten Arten kennzeichnen. Feine Behaarungen, Bewimperungen und Ähnliches wurden in bestimmten Fällen nicht dargestellt, da bei der angewandten Zeichentechnik sie kaum in einer dem Habitusbild gerecht werdenden Weise wiedergegeben werden konnten. Die Zeichnungen von den Pflanzen für die Abbildungen 81, 82, 84 und 89 wurden von Fr. A. E b e r d t angefertigt. Allen sei auch an dieser Stelle für ihre Mitarbeit und ihr Interesse an der Aufgabe gedankt. Besonders danken möchte ich auch meiner Frau, Dr. G e r t r u d K n a p p, für ihre Beteiligung an den Untersuchungen in Kephallinia. Die Photographien für die Abbildungen wurden zum größten Teil vom Verfasser aufgenommen (alle photographischen Abbildungen, unter denen kein Name vermerkt ist).

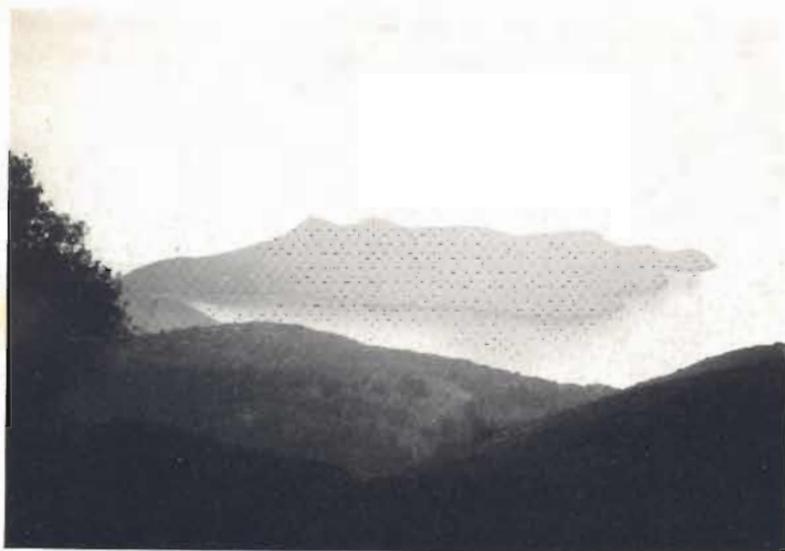


Abb. 1. Halbinsel Assos im Abendlicht; von Erissos im Norden von Kephallinia aus gesehen.



Abb. 2. In Erissos zwischen Mesovounia und Pyrgos. Reste von immergrünen Hartlaub-Wäldern. Zypressen-Haine. Kleine Ackerflächen, die von ausgedehnten Mauerzügen (Kalkgesteine) umgeben sind. Auf Brachland und sehr flachgründigen offenen Stellen extensiv genutzte Weide-Flächen.

I. Landschafts-Charakter und Einfluß des Menschen seit früher Zeit

A. Allgemeine Kennzeichnung von Kephallinia

Kephallinia ist mit 750 Quadratkilometern die größte der Jonischen Inseln, die der Westküste des griechischen Festlandes vorgelagert sind (Flächen nach Müller-Miny 1959 und den Griechischen Statistischen Jahrbüchern; die Flächen-Angaben sind bei verschiedenen Autoren nicht einheitlich). Die Insel liegt zwischen $38^{\circ} 04'$ und $29'$ n. Br. und somit etwa im Breitenbereich des Nord-Randes Siziliens, von Süd-Spanien und von Mittel-Kalifornien. (Kephallinia = Cephalonia, Kefallenia u. a.)

Die Insel Kephallinia zeichnet sich durch recht vielseitige geologische und morphologische Eigenschaften aus. Vom Hauptblock der Insel sind zwei Halbinseln, Pali im Westen und Erisos im Norden, durch Meeresbuchten und zudem durch die tief eingesenkten Talgebiete von Thinea und Pylaros abgegliedert. Aber auch im Haupt-Teil von Kephallinia lassen sich durch Senken voneinander getrennte Bergzüge unterscheiden. Von diesen wird der größte vom Gipfel des Aenos (Megas Soros), der höchsten Erhebung der Insel (1628 m ü. M.), gekrönt. Die höheren Bergzüge bestehen vorwiegend aus Kalkgesteinen (einschließlich Dolomiten usw.), die größtenteils der Kreide-Formation angehören. Nur im Bergzug zwischen Sami und Poros stehen ältere Gesteine (Jura, Trias) an. In den tiefer gelegenen Gebieten und den Tal-Landschaften sind dagegen auch silikatische Gesteine, Sandsteine und Mergel verbreitet, die vorwiegend im jüngeren Tertiär (Pliozän, Miozän) sedimentiert wurden. Zum Teil sind die Täler und küsten-nahen Ebenen auch mit quartären (holozänen, z. T. auch pleistozänen) Material aufgefüllt worden.

Sehr interessant sind auf Kephallinia unterirdische Wasserströme, Katavothren, Höhlen und Grotten (eine besonders schöne bei Zervati) (M a t t h e o s 1962b, 1963, 1963a).

Die besonderen tektonischen Verhältnisse machen Kephallinia zu einem in hohem Maß durch Erdbeben gefährdeten Gebiet. Im Jahr 1953 wurden durch ein katastrophales Erdbeben 91 % der Häuser auf der Insel zerstört und ungeheure sonstige Schäden



Abb. 3. Intensiv genutzte Terrassen-Landschaft in Pali nordwestlich von Lixurion (zwischen Mersias und Skineas). Links im Vordergrund von einem Bach durchflossenes Tal. Es herrschen tiefgründige lehmige und tonig-lehmige Böden vor.



Abb. 4. Stamm-Basis eines sehr alten mächtigen Ölbaumes auf fruchtbarem tiefgründigem Lehm Boden bei Svoronata in Livatho. Aufn. W. Domes.

verursacht (Galanoopoulos 1955, Müller-Miny 1959) Aber auch in der Vergangenheit ist Kephallinia immer wieder von verheerenden Erdbeben heimgesucht worden (z. B. 1867, 1714, besonders häufig anscheinend im 17. Jahrhundert).

Als Böden herrschen in tiefen und mittleren Lagen über Kalken und Dolomiten Terra Rossa, die zum Teil sekundär rendziniert ist, auf anderen vorwiegend weicheren Sedimenten Pararendzinen und Syrosem-Pararendzinen vor; in hohen Lagen kommen in beträchtlicher Verbreitung Moder-Rendzinen vor (Weinmann 1964).

Das Klima der tieferen Lagen von Kephallinia zeichnet sich durch milde Winter und heiße Sommer aus. Besonders aber ist es auch durch den Gegensatz zwischen einer Regenzeit im Winter, deren Höhepunkt zwischen Oktober und Februar liegt, und einer Trockenzeit im Sommer (trockenste Monate Juni, Juli, August) geprägt (hierzu Tabelle 10). Für die Pflanzen in nicht bewässerten Bereichen sind daher die Herbst- und vor allem die Frühjahrs-Monate die Hauptwachstums-Zeiten. Während des Sommers ist bei vielen Arten eine Ruheperiode durch die Trockenheit bedingt. In den kältesten Monaten, also insbesondere von Dezember bis Februar ist infolge der Kälte nur ein langsames Wachstum möglich. Bei den verschiedenen Arten kann jedoch die Einpassung des Wachstums-Rhythmus in den Jahresablauf der Witterung auf Grund verschiedenartiger Temperatur- und Feuchtigkeitsansprüche, vor allem auch auf Grund unterschiedlicher photoperiodischer Reaktion (Lang- und Kurztag-Pflanzen usw.) und anderer physiologischer Eigenschaften sehr differenziert sein.

Ein besonderer Vorzug des Klima von Argostolion ist sein Reichtum an Sonnen-Schein. Mit 152,6 heiteren Tagen im Jahresdurchschnitt und nur 43,5 bedeckten Tagen übertrifft es in dieser Hinsicht fast das gesamte übrige Griechenland und weite Teile im Mittelmeergebiet.

Ackerbauliche Nutzung dominiert nur auf tiefgründigen bzw. nicht zu steilen Flächen in tieferen Lagen. Dem vom Norden Kommenden fallen die hohen Anteile von Ölbaum- und Weinkulturen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche besonders auf. Sonst sind im Südwesten der Insel meist sehr offene Pflanzen-



Abb. 5. Ölbaum-Pflanzung in Pali. Im lichten Schatten der Bäume können die Brennessel-Braunwurz-Gesellschaften (*Urtica-Scrophularia peregrina*-Gesellschaften) gedeihen.



Abb. 6. Zerklüftete und verkarstete Kalkfläche auf dem Höhenzug westlich von Argostolion mit auf kleinstem Raum äußerst stark wechselnden Voraussetzungen für den Pflanzen-Wuchs. In den Höhlungen wachsen teilweise strauch-förmige Pinnari-Eichen (*Quercus coccifera*). Untere Pinnari-Eichenzonen.

gesellschaften mit einjährigen Arten sowie Klein- und Halbsträuchern auf weiten Strecken vorherrschend. Vor allem in den nordöstlicheren Teilen von Kephallinia sind weite Flächen mit immergrünen Hartlaub-Gebüschten bedeckt. In höheren Lagen lebt gegenwärtig in großer Verbreitung sehr offene Vegetation mit vielen einjährigen Arten und mit kleinen Sträuchern. Alle diese nicht von Äckern eingenommenen Flächen werden zum größten Teil von großen Herden von Ziegen und Schafen beweidet. In den höchsten Lagen, im Aenos-Gebiet, wachsen noch ausgedehnte, ununterbrochene Bestände der berühmten Kephallinia-Tanne (*Abies cephalonica*).

B. Die geschichtliche Entwicklung und ihr Einfluß auf die Vegetation

1. Kephallinia in frühgeschichtlicher Zeit und im späteren Altertum.

Kephallinia war bereits in früher Zeit wahrscheinlich relativ dicht besiedelt. Es sind reichlich Artefakte aus Feuerstein und Obsidian gefunden worden, deren zeitliche Einordnung jedoch noch nicht mit Sicherheit möglich war. Möglicher Weise stammen sie aus dem Mesolithikum (6 000 — 10 000 v. Chr.). Datierbar sind dagegen die wichtigen Funde aus der spätmykenischen Zeit. Diese entspricht etwa dem Zeitraum, der in der Odyssee und der Ilias behandelt wird. Die Rolle, die Odysseus und seine Gefolgsleute aus dem Volk der Kephallenen in diesen Helden- gesängen spielen, spiegelt die damalige Bedeutung der Jonischen Inseln und insbesondere von Kephallinia wider. Berichte aus der Ilias und Odyssee sowie archäologische Funde lassen darauf schließen, daß damals in erster Linie die küsten-nahen Gebiete besiedelt gewesen waren. Dort erfolgte schon Getreidebau und wohl auch Kultivierung weiterer Arten, z. B. Feigen und Weinreben (hierzu auch F e l l n e r 1897). Aber auch die Weidewirtschaft spielte damals bereits eine hervorragende Rolle. Auf Grund der damals offensichtlich noch größeren Verbreitung von hochstämmigen Wäldern aus Eichen-Arten (in erster Linie wohl *Quercus coccifera*) hat die Schweine-Mast zu diesen Zeiten eine viel größere Rolle gespielt als in den letzten Jahrhunderten.



Abb. 7. Trockenrisse beginnen sich auf tiefgründigen schweren Böden auf Kephallinia bereits im April zu bilden. In Erissos.



Abb. 8. Eines der relativ wenigen erhaltenen älteren kleinen Gehöfte in Pali nördlich von Lixurion. Im Mittelgrund die Bucht (Kolpos) von Argostolion. Dahinter steigen steil die verkarsteten Kalkgesteins-Berge zwischen Potamiana und Pylaros auf, die auf ihren Südwest-Hängen sehr spärlich bewachsen sind (meist nur Phrygana). Die weißlichen Stellen sind junge Brandflächen. Die Hänge sind von der von Argostolion nach Norden verlaufenden Straße zerschnitten.

Aber auch die Bedeutung von Ziegen und Rindern wird schon hervorgehoben.

Die maritime Orientierung hielt offensichtlich auch im weiteren Verlauf des Altertums an. Für die Erhaltung der Wälder war es sicherlich günstig, daß hierdurch für die inneren Landschaften der Insel geringeres Interesse bestand, wenn sich auch auf dem Aenos-Gipfel ein Zeus-Heiligtum befand. Im Altertum lagen die größeren Städte Kephallinias in Meeres-Nähe (Same, Krane, Pronnoi, Pale). Die vorwiegenden Embleme dieser Städte waren Getreide-Körner und Ähren, was auf die große Bedeutung des Anbaues von Weizen (bzw. Triticum-Arten) und Gerste in damaliger Zeit schließen läßt.

2. Kephallinia und die Entwicklung des Anbaues von Wein, Getreide und Oliven im Mittelalter und in der Neuzeit.

Nach dem Niedergang des Römischen Imperiums, dem Eindringen vieler verschiedener Völker-Ströme in Süd-Europa, später während des Aufstieges und des Machthöhepunktes des Türken-Reiches waren die Meere und Küsten unsicher. Die alten Küsten-Städte verödeten daher oder sanken zur Bedeutungslosigkeit herab. Das Inland bekam zunehmend größere relative Bedeutung. Der Hauptort der Grafen von Kephallinia im Mittelalter und der Venezianer während des größten Teiles ihrer Herrschaftsperiode war die Berg-Festung H. Georgios, die mehr als 4 km (Luftlinie) von der Meeresküste entfernt ist. Argostolion entwickelte sich erst im Lauf des 17. Jahrhunderts. Es wurde 1757 Hauptstadt von Kephallinia. Sami hat erst im Laufe des letzten Jahrhunderts wieder Bedeutung gewonnen.

Möglicher Weise im Zusammenhang mit der Verödung der Küsten und der zunehmenden mindestens relativen Bedeutung des Inlandes rückte der Ackerbau in hoch gelegene Gebiete vor. Vielleicht wurden erst damals die hoch gelegenen Senken (Poljen) für den Ackerbau gewonnen und weite Flächen in den hohen Lagen entwaldet.

Im Zusammenhang mit der Festigung der venezianischen Herrschaft auf Kephallinia (endgültige Besitznahme der Insel durch

Venedig 1500) setzte die Entwicklung einer bedeutenden Export-Wirtschaft ein. Diese basierte hauptsächlich auf einer Ausweitung des Weinbaues. Teilweise wurden hochwertige Weine als Getränk exportiert. Viel bedeutsamer war jedoch der Export von Korinthen. Die ersten Export-Zahlen liegen für 1576 vor. Die Ausfuhr stieg dann rasch bis 1655 an. Nach einem Rückgang im 18. Jahrhundert im Zusammenhang mit dem Verfall der venezianischen Herrschaft erreichte der Korinthen-Export im 19. Jahrhundert seinen Höhepunkt. Im frühen 19. Jahrhundert stand Kephallinia bekanntlich unter englischer Herrschaft. Seit 1864 gehört es zum griechischen Staatsverband. Seit dem 1. Weltkrieg setzte ein starker Rückgang des Korinthen-Exportes ein, der vor allem auch auf die Konkurrenz durch Rosinen-Gewinnung in anderen Ländern, in neuerer Zeit vor allem in Kalifornien, zurückzuführen ist.

Tabelle 1. Jährlicher Export von Korinthen aus Kephallinia seit dem 16. Jahrhundert in Venezianischen Pfunden (1 000 Venez. Pfunde = 480 kg. Nach Partsch, Phokas-Kosmetatos und Solomos). Ersterwähnung von Korinthen-Export im Jahr 1543.

1576	400 000	1800 — 1835	ca. 10 000 000
1593	1 500 000	1890	20 000 000
1603	4 000 000	1912	18 000 000
1624	6 000 000	1919	5 000 000
1655	ca. 10 000 000	1936	2 900 000
1729	5 000 000	1960	2 500 000

Für die Erzeugung von 1 Millionen Venezianischen Pfunden an Korinthen wird im Durchschnitt eine Anbaufläche von 250 ha benötigt (Phokas-Kosmetatos 1923). Hiernach ergibt sich für den Höhepunkt des Korinthen-Exportes eine hierfür benötigte Reben-Anbaufläche von 50 qkm, also von rund 7 % der Gesamtfläche der Insel. Zum Weinbau mußten hierbei teilweise auch stark hängige Lagen herangezogen werden, die nur teilweise terrassiert wurden.

Auch die Produktion von Wein als Getränk ist stark zurückgegangen. Dieser Rückgang vollzog sich ebenfalls vor allem um die Zeit des 1. Weltkrieges. Während 1912 noch 54 000 hl produziert wurden, war die Erzeugung bis 1919 auf 10 000 hl zurückgegangen.

Aber auch der Getreidebau war in den letzten Jahrhunderten nach wie vor bedeutsam. Im 16. Jahrhundert waren die Ein-

nahmen des Venezianischen Staates aus den Zehntabgaben aus der Getreidernte noch etwa so groß wie diejenigen aus dem Weinbau. Allerdings führte der verstärkte Anbau von Wein im Zusammenhang mit der Zunahme der Bevölkerung dazu, daß im 17. Jahrhundert das auf Kephallinia angebaute Getreide nur noch ein Drittel des Bedarfes deckte.

In den letzten Jahrzehnten ist ein starker Rückgang des intensiven Anbaues festzustellen. Hiervon ist nicht nur der Weinbau betroffen. Auch der Anbau von Getreide und anderen Feldfrüchten entwickelt sich offensichtlich im Zusammenhang mit den leichten Import-Möglichkeiten und dem Rückgang der Bevölkerungszahl rückläufig. Man sieht heute große Flächen von brach-liegendem Ackerland, auf dem sich vorwiegend aus einjährigen Pflanzen bestehende Vegetation, teilweise bereits Phrygana- und andere Kleinstrauch-Gesellschaften entwickelt haben und das gegenwärtig meist extensiv beweidet wird. Die heute so bedeutsame Oliven-Kultur scheint sich nach dem Rückgang des Weinbaues zur Korinthengewinnung ausgebreitet zu haben. Denn im 16. Jahrhundert waren die einheimischen Oliven-Bestände gerade imstande, den Bedarf an Öl auf Kephallinia zu decken.

Die Veränderungen der Einwohnerzahl entsprechen dem Gang der wirtschaftlichen Entwicklung und insbesondere der Bodenkultur. Im 16. und beginnenden 17. Jahrhundert nimmt die Bevölkerungszahl stark zu, um dann bis zum ersten Weltkrieg etwa konstant zu bleiben. Seitdem hat ein anfangs langsamer, in neuerer Zeit immer rascher werdender Rückgang der Einwohnerzahl eingesetzt.

Tabelle 2. Einwohner-Zahlen von Kephallinia zu verschiedenen Zeitpunkten seit dem 16. Jahrhundert.

1548	14 000	1928	57 578
1640	60 000	1951	47 369
1885	69 736	1961	39 790
1896	70 077		

3. Der Wald auf Kephallinia seit Beginn der Venezianischen Herrschaft.

Oft wird der Wald von Kephallinia in historischen Quellen als etwas Besonderes und Auffallendes dargestellt. Angaben, aus

denen Näheres über die Ausdehnung des Waldes und seine Beeinflussung durch den Menschen zu entnehmen ist, setzen erst im späten Mittelalter und insbesondere seit der Inbesitznahme der Insel durch die Venezianer ein. Aus diesen geht die besondere Wertschätzung des Waldes hervor (seit 1590 Waldhüter, Einsetzung einer besonderen Gruppe von etwa 200 Waldarbeitern [Marangoni] durch die Venezianer, die von anderen Verpflichtungen befreit wurden). Der Wald hatte nach Berichten aus dem Ende des 16. Jahrhunderts eine Länge von 8 Miglien (13,9 km) und eine Breite von 3 Miglien (5,2 km). Gegenwärtig beträgt seine Länge — allerdings mit einer großen Unterbrechung von über 2 km im Bereich von Ag. Elevation — etwa 13 km und seine Breite an einigen Stellen nahezu 3 km. Entscheidend dürften seit dieser Zeit Vernichtungen des Waldes im Bereich von Ag. Elevation und in Gebieten zwischen Charaktion und anderen Ortschaften von Pyrgi und dem Nordost-Hang des Aenos gewesen sein. Bei den zuletzt genannten Gebieten ist es auf Grund der heutigen Vegetations- und Boden-Verhältnisse ungewiß, ob es sich bei den dortigen Wäldern nur um Bestände aus *Abies cephalonica* gehandelt hat oder ob dort nicht Laubholz-Hochwälder auch eine Rolle spielten. Auf jeden Fall ergibt sich aus diesen Quellen, daß der Wald schon am Ende des Mittelalters im weitaus größten Teil von Kephallinia vernichtet war. Trotz aller Bemühungen gelang die Verhinderung einer weiteren Reduktion seines Areales seitdem nicht. Leider sind sogar in den letzten Jahrzehnten noch erhebliche Flächen von *Abies cephalonica*-Beständen zerstört worden.

Als Hauptgefährdung erwiesen sich in den vergangenen Jahrhunderten Feuersbrünste. Ein ungeheurer Waldbrand am Ende des 16. Jahrhunderts soll etwa zwei Drittel des Waldbestandes vernichtet haben. Sehr verheerend waren auch mehrere Wochen anhaltende Brände im Jahr 1797, durch die mehr als die Hälfte der damaligen Wälder in Flammen aufgegangen sein sollen. Auch gegen eine Ausbreitung von Waldbränden wurden übrigens durch die Venezianer Vorkehrungsmaßnahmen getroffen (z. B. die detaillierte Feuerwehrrordnung unter Andrea Corner 1677). Ein Vergleich der berichteten Ausmaße der Vernichtung der Baumbestände durch diese großen Brände und der gegenwärtigen Ausdehnung der Waldungen ergibt, daß die *Abies cephalonica*-Wälder nach derartigen extremen Feuer-Einflüssen

eine erstaunliche Regenerationskraft besessen haben müssen. Denn offensichtlich dürften sich jeweils auf großen Teilen der vernichteten Bestände bald wieder *Abies cephalonica*-Wälder entwickelt haben.

Am Bestand der früheren Wälder könnte die Eiche *Quercus macrolepis* (= *aegilops*) in nicht geringem Maß beteiligt gewesen sein. Denn noch im 16. Jahrhundert waren die großen, an Gerbstoffen reichen Fruchtschalen dieser Eichen (Wallonen oder levantinische Knoppeln), die auch zum Schwarzfärben verwendet wurden, der wichtigste Ausfuhrartikel der Nachbar-Insel Ithaka.



Abb. 9. Aitertümlicher Kalkofen in der Landschaft Livatho. Über der Mauer im Vordergrund sind Bündel von Reisig als Brennmaterial aufgeschichtet. Aufn.: W. Domes.

II. Flora und Wuchs-Räume

A. Flora

1. Reichlich vertretene Familien und Gattungen.

Im Artenbestand fällt auf, daß einige Familien und Gattungen auf Kephallinia äußerst reich vertreten sind, während andere, in Europa sonst relativ gut entwickelte Verwandtschaftskreise nur wenig oder garnicht erscheinen. Gattungen, die durch ihren besonders großen Artenreichtum auffallen, sind beispielsweise:

Tabelle 3:

Cerastium (Caryophyllaceae)	Vicia (Papilionaceae)
Silene (Caryophyllaceae)	Melilotus (Papilionaceae)
Ranunculus (Ranunculaceae)	Euphorbia (Euphorbiaceae)
Medicago (Papilionaceae)	Ophrys (Orchidaceae)
Trifolium (Papilionaceae)	Allium (Liliaceae)

Gegenüber anderen Gebieten besonders reichlich vertretene Familien sind beispielsweise die *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Cistaceae*, *Papilionaceae*, *Labiatae* und *Orchidaceae*. Demgegenüber ist der Anteil der Familien der *Cyperaceae* und auch der *Gramineae* sowohl nach Artenzahl als besonders in der Bedeutung für den Vegetationsaufbau, also in dem mengenmäßigen Hervortreten, geringer als in vielen anderen Gebieten.

2. Arealtypen.

Hinsichtlich der Gesamtverbreitung der Arten, der Vertretung und Anteile der einzelnen Arealtypen bzw. Floren-Elemente, hat Kephallinia trotz der großen Erhebung seiner Berge über dem Meeresspiegel pflanzengeographisch in besonders reiner und ausgeprägter Weise echt mediterranen Charakter. Einstrahlungen von im Norden, Osten oder Süden der mediterranen Florenregion benachbarten Räumen spielen nur eine ganz untergeordnete Rolle. Das gilt auch noch für die höheren Lagen.

In den tieferen Lagen spielen weit verbreitete mediterrane (circum-mediterrane) Elemente eine hervorragende Rolle (Abb. 10). Zu ihnen gehören Arten, deren Areale alle oder die weitaus

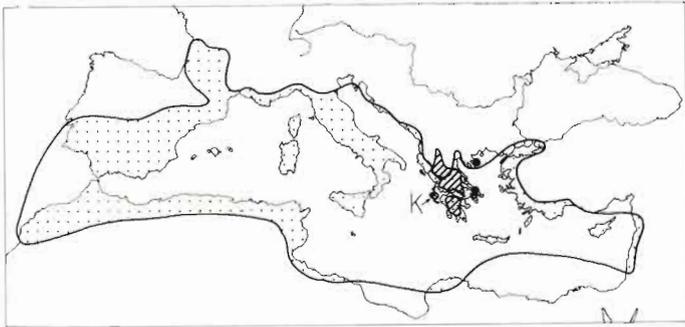


Abb. 10. Areale von *Ophrys scolopax* (punktiert) (nach Nelson 1962), einer circum-mediterran verbreiteten Art, und von Kephallinia-Tanne (*Abies cephalonica*) (schräg schraffiert und schwarze Punkte bzw. Kreise, hellenisches Element, nach Mattfeld u. a.). (Am Athos Zwischenformen zu *Abies borisii-regis*, nach Mattfeld, 1927, *A. cephalonica* sehr nahestehend.) K = Kephallinia.

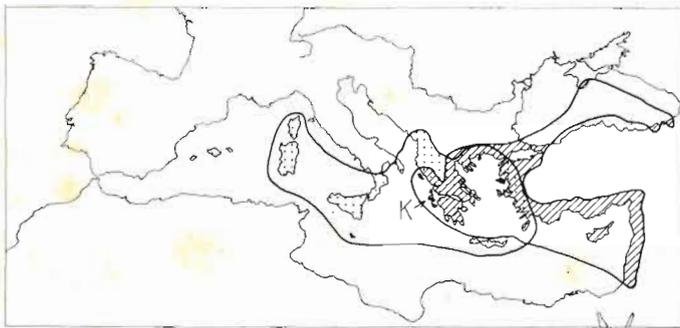


Abb. 11. Areale von *Anthyllis hermanniae* (punktiert, nach Rikli 1943/48), einer zentral-mediterran verbreiteten Art) und von *Arbutus andrachne*, einer ost-mediterranen Art (schräg schraffiert, nach Rikli 1943/48). K = Kephallinia.

meisten Teilgebiete des Mediterran-Raumes umfassen. Als Beispiele seien genannt:

Tabelle 4:

Arbutus unedo	Pinus halepensis
Cistus salviifolius	Pistacia lentiscus
Lonicera etrusca	„ terebinthus
Myrtus communis	Quercus coccifera s. l.
Neotinea intacta	„ ilex
Nerium oleander	Ruta chalepensis
Ophrys lutea var. minor	Salvia verbenaca
„ scolopax	Spartium junceum
„ tenthredinifera	Teucrium polium
Orlaya platycarpa	Vitex agnus-castus
Pancretium maritimum	

Ausgesprochen west-mediterrane Arten sind dagegen wenig vertreten. Zu diesen gehören Spezies, die ihre Hauptverbreitung auf der iberischen Halbinsel, in den Atlas-Ländern, Südfrankreich und dem westlichen Italien besitzen. Hierher gehören zum Beispiel *Moricandia arvensis* und *Ophrys lutea* s. str.

Umso reichlicher erscheinen dagegen ost-mediterrane Pflanzen, obwohl Kephallinia dem westlichen Grenzbereich des Hauptverbreitungsgebietes dieser Arten nahe liegt. Diese besitzen ihre Hauptverbreitung in den immergrünen Hartlaubgehölz-Gebieten Vorder-Asiens und der Balkan-Halbinsel (Abb. 11, 13). Beispiele für auf Kephallinia vertretene typische ost-mediterrane Arten sind:

Tabelle 5:

Arbutus andrachne	Lloydia graeca
Coronilla emeroides	Ophrys attica
Ephedra campylopoda	„ mammosa
Heliotropium villosium	Prunus webbii
	Salvia triloba

Ferner ist auch die Gruppe der zentral-mediterranen Arten gut vertreten, die ihre Hauptbedeutung im Hartlaub-

gehölz-Bereich der Balkan-Halbinsel und Italiens besitzt (Abb. 11). Zu ihr gehören beispielsweise:

Tabelle 6:

Anthyllis hermanniae	Orchis provincialis ssp. pauciflora
Chrysanthemum myconis	Parietaria cretica
Cyclamen neapolitanum	Ptychotis ammoides
Euphorbia biglandulosa	Senecio erraticus
„ dendroides	Symphytum bulbosum
Hedysarum capitatum	Thlaspi rivale
Hermodactylus tuberosus	Tunica rigida

Ein großer Teil der Arten hat noch enger begrenzte Verbreitung. Zu diesen gehören auch nicht wenige Arten, die für die höheren Lagen von Kephallinia bezeichnend sind. Hinsichtlich ihrer Arealgestaltung kann man einen Teil von diesen als h e l l e n i s c h e s Element zusammenfassen. Diese haben ihre Hauptverbreitung auf dem griechischen Festland, Kreta, den Aegaeischen und Jonischen Inseln. Die auf Kephallinia wesentlichste Art mit diesem Areal-Typ ist die Tanne *Abies cephalonica* (Abb. 10). Weitere zu dieser Gruppe gehörende Arten sind beispielsweise:

Tabelle 7:

Colladonia colladonioides	Ophrys gottfriediana
Euphorbia acanthothamnus	„ reinholdii
Hippomarathrum cristatum	„ spruneri
Hypericum empetrifolium	Saxifraga chrysosplenifolia
Inula candida ssp. parnassica	Stachys parolinii
Ophrys ferrum-equinum	Trifolium multistriatum

Nicht gering ist die Anzahl der Arten, die bisher nur auf Kephallinia, nur auf den Jonischen Inseln oder zusätzlich nur noch auf den unmittelbar benachbarten Lagen des Festlandes vorkommen. Bei dem derzeitigen Stand der Untersuchungen besteht allerdings immer noch die Möglichkeit, daß scheinbar auf das gekennzeichnete Gebiet in ihrer Verbreitung beschränkte Arten noch an anderen Stellen gefunden werden. Nach der gegenwärtigen Kenntnis sind als E n d e m i t e n Kephallinias und der Jonischen Inseln sowie des benachbarten Festlandes anzusehen:

Tabelle 8:

Ajuga orientalis L. var. aenesia Heldr.	Fritillaria matthei spec. nov.
Astragalus cephalonicus Presl.	Ononis antiquorum L. var. lanata Heldr.
Campanula cephalonica Feer.	Scabiosa dallaportae Heldr.
Centaurea subciliaris Boiss. et Heldr.	Silene cephalonica Heldr.
Cerastium pelligerum Bornm. et Hayek	„ ionica Hal.
Fritillaria ionica Hal.	Stachys ionica Hal.
	Thymus leucadicus (Rchb.) Hal.
	Triadenia webbii Spach.

Die beiden Therophyten *Malcolmia flexuosa* S. et Sm. var. *cephallenica* Heldr. und *Anchusa variegata* (L.) Lehm. var. *cephallenica* Bornm. et Gusuleac sind neuerdings teilweise auch aus bestimmten anderen Gebieten Griechenlands angegeben.

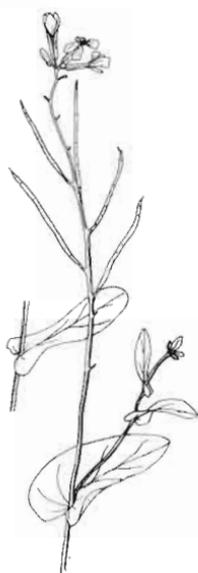


Abb. 12. *Moricandia arvensis*, eine Crucifere mit rosa-farbenen Blüten, von west-mediterraner Gesamtverbreitung, die im balkanisch-vorderasiatischen Raum nur auf Kephallinia (in Pali) vorkommt.



Abb. 13. Attika-Ragwurz, *Ophrys attica*, eine ost-mediterrane Orchidee. (Petala sonst meist kürzer.)



Abb. 14. Mattheos-Schachblume, *Fritillaria matthei*, eine nur auf Kephallinia und auch dort als größte Rarität vorkommende Art. Eine der schönsten ursprünglichen Pflanzen von Kephallinia. Benannt nach Herrn Sokrates Mattheos.

Die Endemiten sind teilweise Pflanzen felsiger Standorte, oft ausgesprochener Felsspalten-Vegetation. Derartige Standorte begünstigten im gesamten Südeuropa die Entstehung und vor allem Erhaltung von Arten mit sehr geringer Ausbreitungsfähigkeit.

Die Elemente der sommergrünen Laubwald-Zonen Europas sind nur ganz schwach vertreten. Von den Arten, die ihre Hauptver-

breitung in den Eichen-Hainbuchen-Mischwald- und den Berg-Buchen-Zonen haben (mitteleuropäischen Arten, bzw. mittel- und südeuropäische Arten), ist beispielsweise *Mycelis muralis* vertreten. Etwas reichlicher kommen Arten mit Hauptverbreitung in den südeuropäischen sommergrünen Trockenwald-Zonen (submediterrane Arten) vor. Zu diesen gehören zum Beispiel die auf der Insel vertretenen Baum-Arten *Quercus pubescens* und *Ostrya carpinifolia*.

Die Gemeinsamkeiten der Flora von Kephallinia mit derjenigen Mitteleuropas sind dementsprechend sehr gering. Beiden Bereichen gemeinsame Arten, sind größtenteils Unkräuter, die mit der Entwicklung der Wirtschaft auf Grund anthropogener Einflüsse in beide Gebiete eingewandert sind. Ferner gehören hierher Arten, die auf Kephallinia wie in anderen Teilen des Mittelmeer-Raumes auch in natürlichen Pflanzengesellschaften vorkommen, in Mitteleuropa aber nur als Ackerunkräuter und Ruderal- oder Wegrand-Pflanzen auftreten. Beispiele für solche Arten sind *Anagallis arvensis*, *Anagallis foemina*, *Aphanes* (= *Alchemilla*) *arvensis*, *Euphorbia exigua*, *Geranium molle*, *Scandix pecten-veneris*, *Senecio vernalis* und *Sherardia arvensis*.

Ferner sind noch einige Strandpflanzen zu nennen, die sowohl an den Küsten Kephallinias als auch Deutschlands erscheinen, zum Teil sogar noch im Binnenland an Salzstellen zu finden sind. Zu dieser Arten-Gruppe gehören zum Beispiel *Convolvulus solanella*, *Crambe maritima*, *Eryngium maritimum* und *Plantago maritima*.

Eine Reihe von kleinen einjährigen Arten, die auf Kephallinia sehr verbreitet sind, tritt auch in Mitteleuropa neben anderen Vorkommen in bestimmten natürlichen Gesellschaften auf, die auf Standorten leben, die im Sommer stark austrocknen können und im Winter, Herbst und Frühjahr in der Regel kontinuierlich längere Zeit feucht sind. Dort herrschen auf Grund besonderer Bodenverhältnisse und eines extremen Mikroklimas in bestimmter Weise Umwelt-Bedingungen, wie sie im Bereich des Mittel-

meer-Raumes auf Grund des Großklimas allgemein gegeben sind. Zu diesen Arten gehören u. a.:

Tabelle 9:

Arenaria leptoclados	Poa bulbosa
Erodium cicutarium	Saxifraga tridactylites
Erophila praecox	Thlaspi perfoliatum
Hornungia petraea	Vicia lathyroides
Mibora minima	

Einige dieser Arten konnten sich übrigens sekundär von derartigen natürlichen Standorten aus in anthropogenen Pflanzengesellschaften stark ausbreiten (z. B. *Erodium cicutarium*).

3. Lebensformen.

Vergleicht man die Bedeutung der Vertreter der einzelnen Lebensformen-Klassen im Sinn von R a u n k i a e r , so besitzen die T h e r o p h y t e n bei Berücksichtigung der Artenzahlen in allen Wuchs-Räumen und Höhenlagen auf Kephallinia bei weitem die höchsten Anteile. Die gegenüber den Hochlagen noch verstärkten Anteile in den tiefen Lagen sind teilweise auf die größere Anzahl der dort offensichtlich eingeschleppten Unkräuter und Ruderalpflanzen zurückzuführen.

Die Anteile der G e o p h y t e n sind ebenfalls weit höher als in der mitteleuropäischen Vegetation. Hierbei ist zu beachten, daß nicht nur die Anteile der auch in Mitteleuropa vorwiegend durch Geophyten vertretenen Familien, wie der Orchidaceen und Liliifloren, größer sind, sondern daß auch weiter im Norden vorwiegend durch Hemikryptophyten vertretene Verwandtschaftskreise auf Kephallinia hauptsächlich als Geophyten auftreten.

Im Vergleich zu anderen Gebieten des mediterranen Raumes, noch stärker jedoch im Vergleich zu außereuropäischen Winterregen-Gebieten, wie zum Beispiel Teilen von Kalifornien und West-Australien, sind die Anteile und absoluten Artenzahlen der P h a n e r o p h y t e n und auch der C h a m a e p h y t e n relativ schwach. Namentlich die Zahl der Baum- und höheren Strauch-Arten ist verhältnismäßig gering.

Recht niedrig ist im Vergleich mit kühleren Gebieten der Anteil der H e m i k r y p t o p h y t e n . Diese hinsichtlich der Arten-

zahl im größten Teil Europas vorherrschende Lebensformenklasse ist auf Kephallinia noch schwächer vertreten als in vielen anderen Teilbereichen des Mittelmeer-Raumes.



Abb. 15. Kräftige Pflanzen von Meerzwiebel (*Urginea maritima*) in vorwiegend aus einjährigen Pflanzen bestehenden Beständen. Bei Konidarata in Erissos.

Die herausgestellten Kennzeichen der Zusammensetzung der Flora nach Lebensformen-Klassen (hervorragende Bedeutung von Therophyten, starke Anteile von Geophyten usw.) treten im übrigen in noch stark gesteigertem Maß in Erscheinung, wenn man die Flora der tiefen Lagen des Südwest-Teiles der Insel (Livatho, Kraneaia, südliches Pali) gesondert betrachtet.

B. Liste einiger kritischer Arten, subspezifischer Einheiten und Synonyme

In dieser Liste sind Endemiten von Kephallinia und der Jonischen Inseln nicht berücksichtigt (diese in Tabelle 8).

- Allium subhirsutum L. s. l. (incl. A. trifoliatum CYR.)
Anacamptis brachystachys Boiss.
Anagallis foemina L. (= A. coerulea Schreb.)
Anemone hortensis L. var. stellata (Lam.) Gren. et Godr.
Anthemis tomentosa s. l. (incl. A. peregrina L.)
Anthriscus tenerrimus Boiss. et Sprun.
Anthyllis spruneri (Boiss.) Beck s. l. (incl. var. illyricus Boiss.)
Asplenium adiantum-nigrum L. ssp. onopteris (L.) Heufl.
Aubrietia integrifolia F. et M.
Biscutella ciliata DC. s. l. (= B. apula Gandog.)
Bonjeania = Dorycnium p. p.
Campanula spruneriana Hampe
Cerastium candidissimum Correns
" " luridum Guss. ssp. mediterraneum Lonsing
Cerinthe retorta S. et Sm.
Cistus villosus L. s. l. [incl. ssp. creticus (L.) Hayek]
Corydalis densiflora Presl. var. tenuisecta (Boiss.) Hal.
Cotyledon horizontalis Guss. (= Umbilicus horizontalis DC.)
Crataegus monogyna L. var. brevispina (Kunze) Dippel
Cupressus sempervirens L. s. l. [incl. var. horizontalis Mill. u. var. pyramidalis (Targ. Tozz.) Nym.]
Cymbopogon hirtus (L.) Janchen s. l. (= Andropogon hirtus L.)
Dactylis hispanica Roth
Dorycnium herbaceum Vill. var. illyricum Beck
Dryopteris pallida (Bory et Chaub.) Fomin
Erophila praecox (Stev.) DC. s. l. (= Draba praecox Stev.)
Erythraea = Centaurium
Euphorbia biglandulosa Desf.
Festuca laevis (Hack.) Richt.
Ficaria grandiflora Rob.
Gagea peduncularis (Presl) Pascher
Galium firmum Tsch.
" " zacynthium Marg. et Reut.
Geranium purpureum Vill.
Glycyrrhiza glabra L. s. l. [incl. var. glandulifera (W. K.) Reg. et Herd.]
Hedypnois rhagadioloides (L.) Willd. ssp. cretica (L.) Hayek
Helianthemum nummularium (L.) Mill. var. graecum (Boiss. et Heldr.)
Janchen
Helianthemum nitidum Clem. var. glaucescens (Murb.) Janchen
Avena convoluta Presl [= Helictotrichon convolutum (Presl.) Rech. f.]
Hermodactylus tuberosus (L.) Salisb. (= Iris tuberosa L.)
Juncus bufonius L. var. congestus Wahl.
Kentranthus sibthorpii Heldr. et Hal.
Knautia integrifolia (L.) Bert.
Lamium garganicum L. ssp. striatum (S. et Sm.) Hayek

- Leontodon crispus* Vill. ssp. *graecus* (Boiss. et Heldr.) Hayek
Linum strictum L. var. *spicatum* (Lam.) Pers.
Lotus creticus L. ssp. *collinus* (Boiss.) Briqu.
 " " L. ssp. *cytisoides* (L.) Briqu.
Lotus tetragonolobus L. (= *Tetragonolobus purpureus* Moench)
Medicago minima (L.) Desr. var. *mollissima* (Roth) Koch
Melica ramosa Vill (= *M. minuta* L.)
Mentha pulegium L. var. *hirsuta* Guss.
Milium vernale M. B. var. *montianum* Parl.
Minuartia tenuifolia (L.) Hiern. ssp. *hybrida* (Vill.) Mattf.
Myconia myconis (L. Briq. var. *discolor* (Guss.) Hayek
Ophrys attica (Boiss. et Orph.) Soó
Ophrys cornuta Stev.
 " *ferrum-equinum* Desf. s. str.
 " *gottfriediana* Renz
 " *lutea* Cav. var. *minor* Guss.
 " *reinholdii* Fl. s. str.
 " *mammosa* Desf.
 " *scolopax* Cav. s. str.
 " *spruneri* Nym.
Orchis coriophora L. var. *fragrans* Boiss.
Orchis provincialis Balb. ssp. *pauciflora* (Ldl.) Hayek
Paeonia corallina Retz.
Poa alpina L ssp. *parnassica* (Boiss.) Richt.
 " *pratensis* L. ssp. *attica* (Boiss. et Heldr.) Rech. f.
 " *timoleontis* Heldr
Polypodium vulgare L. var. *serratum* (Willd.) Christ
Quercus macrolepis Kotschy (= *Qu. aegilops* Boiss.)
Ranunculus sprunerianus Boiss. var. *subglaber* Hal.
Ruta chalepensis L. var. *bracteosa* (DC.) Boiss.
Salvia horminum L. s. l. (incl. *S. viridis* L.)
Scilla nivalis Boiss.
Serapias vomeracea (Burm.) Briqu. f. *platypetala* Vierh.
 " " " " f. *stenopetala* Vierh.
Silene italica (L.) Pers. var. *suffruticulosa* Hal.
Stellaria media (L.) Vill. ssp. *neglecta* (Whe.) Murb.
Tamus communis L. var. *cretica* (L.) Boiss.
Taraxacum megalorrhizon (Forsk.) Hand.-Mazetti s. l.
Teucrium polium L. ssp. *achaeminis* Schreb.
Torilis heterophylla Guss.
Trifolium scabrum L. var. *majus* Gib. et Belli
 " *stellatum* L. s. l. (incl. ssp. *xanthinum* Freyn)
Trigonella balansae Boiss. et Reut. (incl. Überg.-f. zu *T. corniculata* L.)
Typha angustata B. et Ch.
Vicia lutea L var. *hirta* (Balb.) Lois.
Vinca herbacea W. et K. ssp. *mixta*
Viola alba L. ssp. *dehnhardtii* (Ten.) W. Becker
 " " ssp. *thessala* (Boiss. et Heldr.) Hayek

Einige Arten sind, auch wenn nicht ausdrücklich „s. l.“ vermerkt ist, im weiteren Sinn aufgefaßt, z. B. *Agropyron junceum*, *Capsella bursa-pastoris* u. a.

C. Wuchs-Zonen und Wuchs-Gebiete

Auf Grund der Wirkungen des Klimas auf die Arten-Zusammensetzung und der syngenetischen Stellung der Pflanzengesellschaften kann ein bestimmtes Gebiet in Wuchs-Zonen gegliedert werden (nähere Definition des Begriffes der Wuchs-Zonen und seine geobotanische Kennzeichnung Knapp 1958). In gebirgigen Gebieten liegen die Wuchs-Zonen entsprechend der Änderungen der Klima-Verhältnisse mit steigender Höhe über dem Meere konzentrisch übereinander. Sie können an steilen Hängen, die von tiefen Lagen bis in große Höhen emporragen, streifenförmig übereinander liegen. In ausgedehnten Ebenen, wie zum Beispiel in Ost-Europa, können Wuchs-Zonen entsprechend dem Verlauf der Isothermen oder anderer für den Klima-Charakter wesentlichen Grenzlinien breite (mitunter Breite von mehreren hundert Kilometern) mehr oder weniger von Ost nach West verlaufende Streifen bilden. Die Wuchs-Zonen kann man nach denjenigen Baum-Arten oder anderen Pflanzen benennen, die in den Endstadien der jeweiligen Sukzessions-Reihen am verbreitetsten oder besonders charakteristisch sind. Das hat den Vorzug, daß die Benennung unabhängig von der Physiognomie der durch die augenblickliche Bewirtschaftung geprägten Vegetation, also unabhängig von der jeweiligen Landnutzung ist. Auf Kephallinia kann man 5 Gruppen von Wuchs-Zonen unterscheiden, die jeweils einen bestimmten Höhenbereich einnehmen. Allerdings verlaufen die Grenzen der Wuchszonen nicht parallel zu bestimmten Isohypsen. Da die Einstrahlung und die Wärme bei südlicher Exposition größer sind als in nördlichen Lagen, liegen die oberen Grenzen der Wuchszonen im allgemeinen auf Süd-Hängen erheblich höher als auf Nord-Hängen. Durch andere örtliche Besonderheiten des Klimas und der klima-abhängigen Eigenschaften der Vegetation können weitere Veränderungen in der Höhenlage zwischen den Grenzen der Wuchs-Zonen eintreten. Die unten bezeichneten Höhengrenzen der Wuchs-Zonen sollen also nur gewisse durchschnittliche Anhaltspunkte geben. Im einzelnen können beträchtliche Abweichungen eintreten.

1. Immergrüne Hartlaubgehölz-Zonen. Pinnari-Eichenzonen.

In den drei tiefer gelegenen Wuchs-Zonen sind auf Kephallinia in den Endstadien der Vegetations-Entwicklung immergrüne

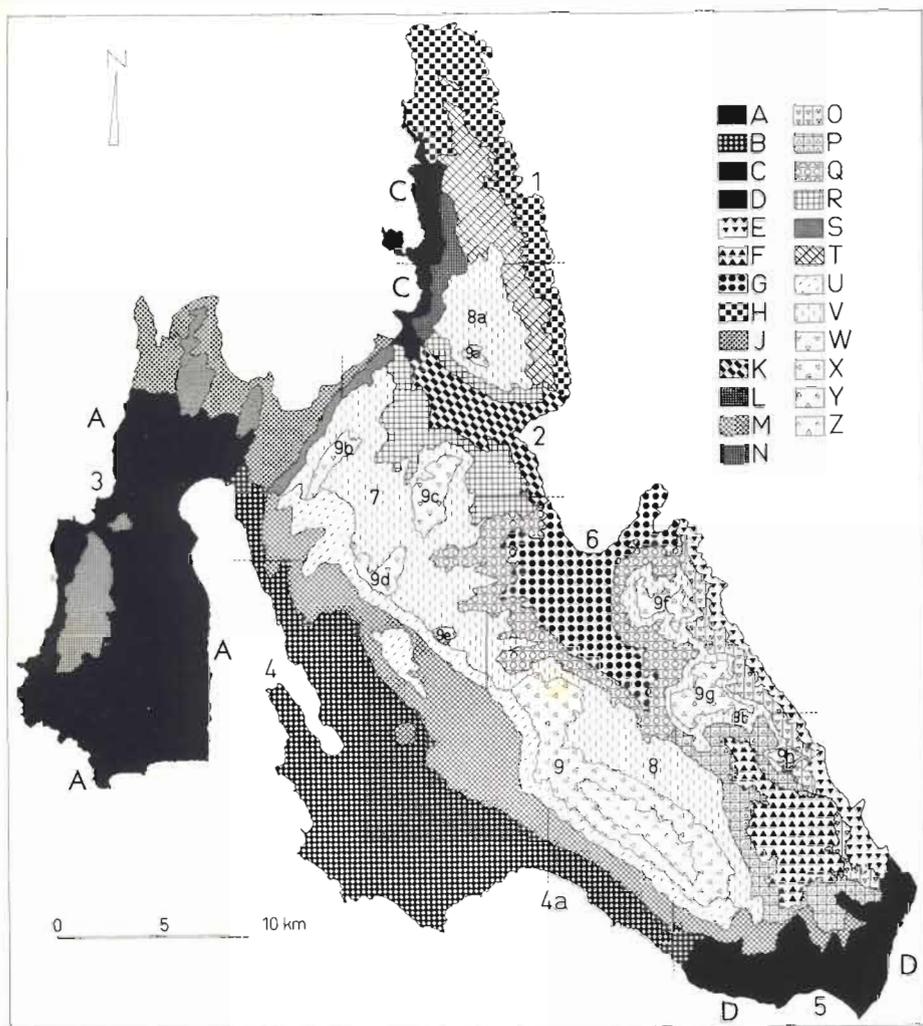


Abb. 16. Wuchs-Zonen und Wuchs-Gebiete auf Kephallinia.

A — K: Untere Pinarie-Eichenzonen. **A:** Pali-Gebiet. **B:** Livatho-Gebiet (außer L. auch Landschaften — bzw. Teile von — Potamiana, Krania u. Ikosimia umfassend). **C:** Unteres Assos-Gebiet. **D:** Skala-Gebiet (außer S. auch Landschaften — bzw. Teile von — Elios und Koroni umfassend). **E:** Poros-Gebiet. **F:** Tsannata-Gebiet. **G:** Unteres Sami-Gebiet. **H:** Unteres Erissos-Gebiet. **J:** Atheras-Thinea-Gebiet. **K:** Unteres Pylaros-Gebiet.
L — T: Mittlere Pinarie-Eichenzonen. **L:** Damoutsa-Gebiet. **M:** Omala-Gebiet
 (Fortsetzung der Erläuterungen rechts unten, Seite 33.)

Laubgehölze am wichtigsten. In diesen wiederum ist insgesamt die immergrüne Eiche *Quercus coccifera* bei weitem am bedeutendsten. Sämtliche 4 auf der Insel vorkommenden *Quercus*-Arten werden von den Kephallenen mit einem eigenen Wort bezeichnet. *Quercus coccifera* wird Pirnari genannt. Hiernach seien die drei tiefer gelegenen, durch wärmeres Klima ausgezeichneten Wuchs-Zonen als untere, mittlere bzw. obere Pirnari-Eichenzonen bezeichnet.

Das Verbreitungsgebiet von *Quercus coccifera* besteht aus zwei Teil-Bereichen. Das westliche Teil-Areal umfaßt den größten Teil der iberischen Halbinsel, die nördlichen Atlas-Länder, Südfrankreich, Korsika und Sardinien. Zum östlichen Teil-Areal gehören Dalmatien, Griechenland und die küsten-nahen Bereiche Anatoliens, Syriens und einiger weiterer Länder. In Italien kommt diese *Quercus*-Art nur in einem Teil von Sizilien und Apulien vor. Offensichtlich entsprechen diese beiden Teil-Areale den Verbreitungsgebieten von zwei Gruppen von Ökotypen. Die west-mediterrane

Abb. 17. Zweig-Stück
von Pirnari-Eiche,
Quercus coccifera.



(außer Omala auch höher gelegene Teile von Potaminiana, Talamies, Ikosimia, Elios und Valta umfassend). **N:** Oberes Assos-Gebiet. **P:** (Oberes) Arakli-Gebiet. **Q:** Oberes Sami-Gebiet. **R:** Oberes Pylaros-Gebiet. **S:** Lachties-Agrilia-Gebiet (incl. mittlere Lagen von Thinea). **T:** Oberes Erissos-Gebiet. **U — W: Obere Pirnari-Eichenzonen.** **U:** Evgeros-Gebiet (mit allen südwestlicheren Teilen der oberen Pirnari-Eichenzonen). **V:** (Kampos tis) Analiperos-Gebiet und Phalari-Gebiet (mit allen nordöstlicheren Teilen der oberen Pirnari-E.-Z. im Südteil von Kephallinia).

W — Y: Untere Kephallinia-Tannenzonen. **W:** Ag. Dynati-Gebiet (mit anderen Gipfelbereichen im nördlicheren Kephallinia). **X:** Unteres Aenos-Roudi-Gebiet. **Y:** Kokkini-Rachi-Gebiet (mit Gipfelbereichen von Avgas u. Atros).

Z: Obere Kephallinia-Tannenzonen. Oberes Aenos-Gebiet. Die Zahlen und die Grenzstriche bezeichnen die Lage der geobotanischen Standortkarten (Teilkarten) (Abb. 108 — 116). Die Zahlen entsprechen der Numerierung dieser Karten.

Bezeichnungen einiger Berggipfel-Bereiche: 9a = Kalon Oros, 9b = Merovigli, 9c = Ag. Dynati, 9d = Xerakias u. Evmorphia, 9e = Manolati, 9f = Avgas, 9g = Kokkini Rachi, 9h = Atros.

Quercus coccifera bildet vorwiegend kleine niedrige Sträucher. Sie ist eine charakteristische und nicht selten dominierende Art von offenen, meist unter 1 m hohen Kleinstrauch-Gesellschaften, die nach dem Provenzalischen und Katalanischen Namen dieser Eiche als „Garigue“ bezeichnet werden. Im östlichen Mediterran-Gebiet und somit auch auf Kephallinia wird *Quercus coccifera* häufig baumförmig und kann Höhen von weit über 15 m erreichen. In der natürlichen Vegetation waren die baum-artigen Exemplare von *Quercus coccifera* auf Kephallinia wahrscheinlich sogar am wesentlichsten. Diese baum-artigen Exemplare sind von nicht wenigen Autoren auch als *Quercus calliprinos* bezeichnet worden (für diese sind noch andere Merkmale angegeben). In neueren monographischen Arbeiten (z. B. Schwarz 1937, Reehinger 1943) zeigte sich aber, daß eine Differenzierung von *Quercus calliprinos* nicht haltbar ist (auch nicht als subspezifische Einheit), was durch unsere Untersuchungen auf Kephallinia bestätigt werden kann.



Abb. 18. Zwei mächtige alte Pirnari-Eichen (*Quercus coccifera*) am Monodendri-Paß zwischen Dilinata und Pylaros. Im Vordergrund Büsche von *Phlomis fruticosa*. Obere Pirnari-Eichenzonen. Aufnahme: J. Müller.

Die unteren und die mittleren Pirnari-Eichen-Zonen sind auf Kephallinia die Haupt-Siedlungsgebiete. Sämtliche Ortschaften und der weitaus größte Teil der Ackerflächen, Ölbaum- und Weinkulturen befinden sich in diesen beiden Gruppen von Wuchszonen. Hierdurch sind sie landschafts-physiognomisch erheblich von den höheren Lagen differenziert. Auch die stärker wärmebedürftigen Arten der Flora sind vollständig oder größtenteils

in ihrer Verbreitung auf diese beiden Wuchsräume beschränkt. Zu ihnen gehören zum Beispiel *Ceratonia siliqua*, *Pistacia lentiscus*, *Calycotome villosa*, *Salvia triloba* und *Poterium spinosum*.

Die unteren Pirnari-Eichenzonen reichen im Durchschnitt vom Meeresspiegel auf Süd-Hängen bis etwa 300 m, auf Nord-Hängen bis etwa 200 m ü. M. Zu ihnen gehören die wärmsten, im Südwesten von Kephallinia aber auch zugleich die trockensten Teile der Insel. In ihnen liegen die drei größten Ortschaften von Kephallinia und auch zum weitaus größten Teil die ausgedehnten Ebenen mit tiefgründigen Böden. Die unteren Pirnari-Eichenzonen umfassen somit die wirtschaftlich wichtigsten Gebiete von Kephallinia.

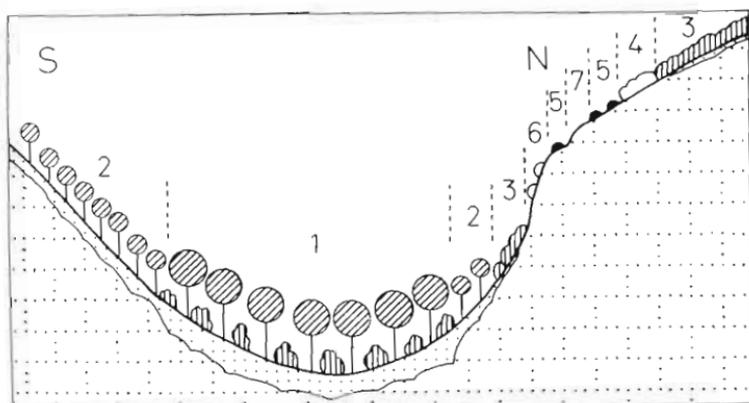


Abb. 19. Vegetationsprofil im Kalkgesteins-Bereich in tiefen Lagen (untere Pirnari-Eichen-Zonen) im Südwest-Teil von Kephallinia. Natürliche Vegetation. 1 = Frischer immergrüner Hartlaub-Wald. 2 = Trockener immergrüner Hartlaub-Wald. Im Hartlaub-Wald meist *Quercus coccifera* dominant (*Ceratonia-Quercus coccifera*-Wälder). 3 = Immergrünes Hartlaub-Gebüsch (dominant *Quercus coccifera*, reichlich *Pistacia lentiscus*). 4 = *Calycotome*-Gebüsch. 5 = *Poterium-Coridothymus-Phrygana*. 6 = Felsfluren mit *Euphorbia acanthothamos* und *Phagnalon graecum*. 7 = Vorwiegend aus Einjährigen bestehende Pflanzengesellschaften (*Malcolmia cephallica*-Ges.).

Die mittleren Pirnari-Eichenzonen reichen von der oberen Grenze des im vorigen Abschnitt genannten Wuchsräume bis zu Höhen (ü. M.) von etwa 650 m auf Süd-Hängen und etwa 500 m auf Nord-Hängen. Sie sind von den unteren Pirnari-Eichenzonen durch mehr oder weniger reichliches Auftreten einer Reihe von Pflanzen, deren Hauptverbreitungsgebiet sich in höheren Lagen befindet, differenziert. Zu diesen gehören

zum Beispiel *Arabis verna* und *Crataegus monogyna* var. *brevispina*.

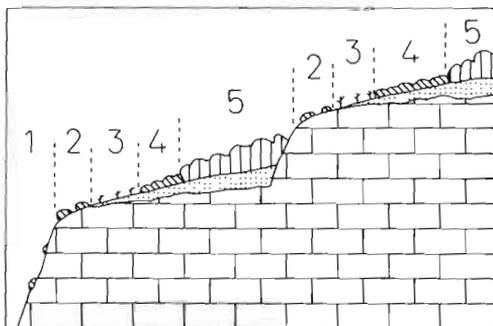


Abb. 20. Vegetationsprofil im Bereich eines Kalkgesteins-Südhanges östlich von Livadion. Etwa 50 m ü. M. Vegetation offensichtlich relativ wenig anthropogen verändert. 1 = Sehr offene Felsspalten-Vegetation. 2 = Etwas dichtere Fels-Vegetation mit Dorn-Wolfsmilch (*Euphorbia acanthothamnos*). 3 = Offene Vegetation, vorwiegend aus einjährigen Arten (*Malcolmia cephalenica*-Ges.). 4 = *Poterium-Coridothymus-Phrygana*. 5 = Hartlaub-Gebüsch mit dominanter *Quercus coccifera*.

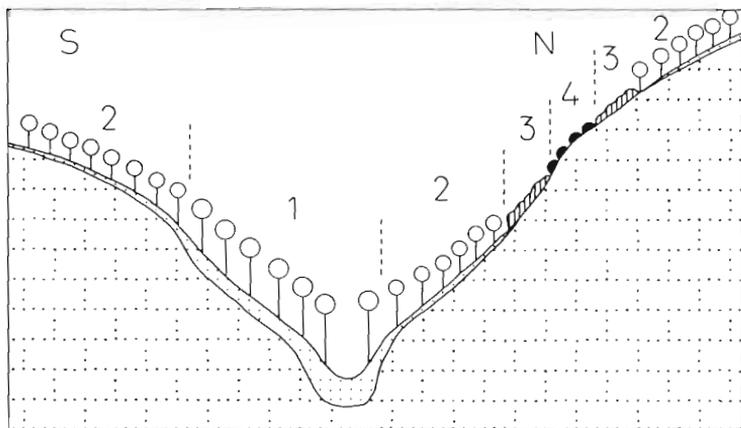


Abb. 21. Vegetationsprofil im Bereich der mittleren Pinari-Eichen-Zonen im Nordost-Teil von Kephallinia. Natürliche Vegetation im Kalkgesteins-Bereich. 1 = Frischer immergrüner Hartlaub-Wald (Diff.-Arten in Krautschicht *Ficaria grandiflora*, *Allium subhirsutum* usw.). 2 = Trockener immergrüner Hartlaub-Wald. 3 = Immergrünes Hartlaub-Gebüsch. 4 = Zistrosen-Gebüsch (dominant *Cistus salvifolius*). Arten-Zusammensetzung der immergrünen Hartlaub-Wälder und -Gebüsche in Tab. 11 u. 12 (*Phillyrea-Quercus coccifera*-Gehölze).

Die oberen Pirnari-Eichenzonen unterscheiden sich erheblich von den beiden vorher genannten Wuchs-Räumen. Da sie außerhalb des Bereiches der Dauersiedlungen liegen, wird Ackerbau nur in kleineren Flächen auf besonders begünstigten Standorten (vor allem in Poljen) betrieben. Extensiv genutzte offene Weideflächen mit mehr oder weniger lockerem Strauchbestand herrschen vor. Stellenweise zeugen relativ hohe Bäume (insbesondere von *Quercus coccifera*) von den für Waldwuchs an sich bereits günstigerem Klima. Trotzdem fehlen Hochwald-Bestände in diesen Wuchszonen gegenwärtig auf Kephallinia fast ganz. Die Flora unterscheidet sich von derjenigen tiefer gelegener Gebiete durch das Fehlen wärmeliebender Arten (*Ceratonia siliqua* usw.). Bedeutsamer ist aber noch das Auftreten vieler mediterran-montaner Arten. Von diesen seien als Beispiele nur *Anemone blanda*, *Astragalus cephalonicus*, *Cardamine graeca*, *Orchis provincialis* ssp. *pauciflora*, *Veronica peloponnesiaca* und *Taraxacum megalorrhizon* genannt. Die oberen Pirnari-Eichenzonen nehmen einen großen Teil der zentralen Lagen Kephallinias ein. Sie sind dort auf Südhängen bis durch-



Abb. 23. Blick über die Hochebene Omala mit Ackerflächen und Oliven-Pflanzungen auf Berg-Hängen, die in die oberen Pirnari-Eichenzonen aufragen. Mittlere und obere Teile der Hänge hauptsächlich von immergrünen Hartlaub-Gebüsch mit vorherrschender Pirnari-Eiche (*Quercus coccifera*) bedeckt.

Anm.: Abb. 22 auf Seite 183.

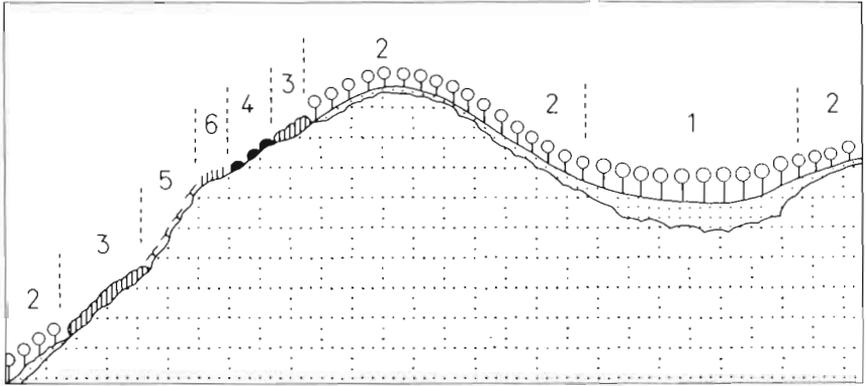


Abb. 24. Vegetationsprofil im Bereich der oberen Pirnari-Eichen-Zonen über Kalk-Gesteinen. Natürliche Vegetation. Südwest-Teile von Kephallinia. 1 = Frischer immergrüner Hartlaub-Wald. 2 = Trockener immergrüner Hartlaub-Wald. 3 = Immergrünes Hartlaub-Gebüsch. (In immergrünen Hartlaub-Wäldern und -Gebüschten meist *Quercus coccifera* vorherrschend. *Anemone blanda*-*Quercus coccifera*-Hartlaubgehölze. Arten-Zusammensetzungen aus Tabelle 11 und 12 ersichtlich). 4 = Phrygana und andere Kleinstrauch-Gesellschaften (dominant vor allem *Phlomis fruticosa*, *Euphorbia biglandulosa*, „*Coridothymus capitatus*, *Cistus salviifolius*, *Anthyllis hermanniae*, hierzu Tabellen 21—27). 6 = An einjährigen Pflanzen reiche offene Berg-Rasen (*Cerastium*-*Arabis verna*-Ges. mit *Orchis* ☆*pauciflora*). 5 = Fels-Fluren (*Satureja cuneifolia*-Felsfluren).

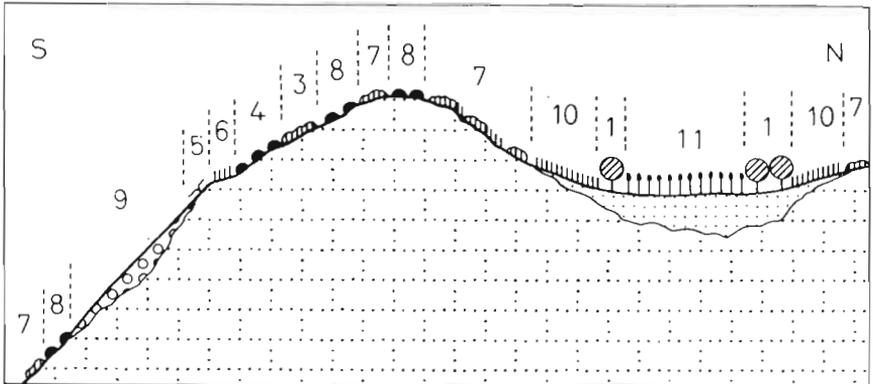


Abb. 25. Vegetationsprofil in den oberen Pirnari-Eichen-Zonen über Kalk-Gesteinen. Gleicher Bereich wie Abb. 24. Unter gegenwärtiger anthropogener Beeinflussung (extensive Weide-Wirtschaft, Ackerbau) häufiger Zustand. 1 = Einzelne Exemplare oder Gruppen von immergrünen Hartlaub-Bäumen

schnittlich etwa 1 000 m ü. M., auf Nordhängen bis etwa 800 m ü. M. verbreitet. Die Vegetation besitzt dadurch einen einheitlicheren Charakter als in den tieferen Lagen, daß in diesen Höhenbereichen auf Kephallinia von kleinen Ausnahmen abgesehen nur noch Kalkgesteine anstehen. Die Extensität der landwirtschaftlichen Nutzung in diesen Höhenlagen ist wohl in erster Linie auf das Vorherrschen flachgründiger sehr steiniger Kalkböden zurückzuführen. Auf Grund der Klimaverhältnisse wären mediterrane Kulturen und Anbaumethoden wohl noch durchaus möglich. Bei 750 m ü. M. wurden noch gut entwickelte Ölbäume gefunden. Das Klima ist für frostempfindliche Arten offensichtlich noch günstiger als in den klimatisch wärmsten Gebieten am Südrand der Alpen.

2. Kephallinia-Tannenzonen.

Die beiden die höchsten Lagen von Kephallinia einnehmenden Wuchs-Zonen unterscheiden sich von den bisher genannten Gebieten ganz wesentlich durch Bestände von Kephallinia-Tanne (*Abies cephalonica*). Dieser für die hohen Gebirge Mittel- und Süd-Griechenlands so charakteristische Nadel-Baum bildet am Aenos und Roudi noch ausgedehnte Wälder. Aber auch in Gebieten, wo an Stelle dieser Wälder heute andere Pflanzenformationen wachsen, unterscheidet sich die Landschaft wesentlich von derjenigen tieferer Lagen durch die geringe Bedeutung, die *Quercus coccifera* besitzt, und durch das Fehlen vieler Pflanzenarten, insbesondere einer Reihe von Klein- und Halbsträuchern sowie bestimmter einjähriger Arten.

(meist *Quercus coccifera*, Schattenbäume) als Reste des immergrünen Hartlaub-Waldes. 3—6 = wie gleiche Zahlen in Abb. 24. 7 = Bestände von immergrünem Hartlaub-Gebüsch (sekundär); dazwischen an einjährigen Pflanzen reiche offene Berg-Rasen, *Phlomis fruticosa*- und *Euphorbia biglandulosa*-Gesellschaften. 8 = Phrygana usw. (sekundär). 9 = Gesteins-Schutthalde, die mit der infolge Entwaldung verstärkten Boden-Erosion entstanden ist; darauf zum Teil sehr offene Pionier-Vegetation auf Kalk-Gesteinsschutt (Abb. 69). 10. An einjährigen Pflanzen reiche dichte Berg-Rasen. 11. Getreide-Acker. In den als Äcker genutzten Senken Feinerde- und Feinschutt-Sedimentation als Folge verstärkter Boden-Erosion auf den Hängen nach Entwaldung. Gegenwärtig an diesen Stellen oft als Weide genutzte Brachflächen. 7 (Rasen), 10 und 11: Verschiedene Vegetations-einheiten der *Cerastium-Arabis verna*-Gesellschaften (Arten-Zusammensetzung in Tabelle 38).

An Stellen, wo der Tannen-Wald gegenwärtig fehlt, bieten diese Wuchs-Zonen daher von Ferne einen viel helleren Anblick als die darunter liegenden Pirnari-Eichenzonen mit ihren dunklen Hartlaub-Gebüsch (Abb. 28). Vor allem zeichnen sich die Kephallinia-Tannenzonen durch das Auftreten besonderer Gebirgs-Pflanzen aus. Diese treten teilweise auch im Bereich der *Abies cephalonica*-Wälder im übrigen Mittel- und Süd-Griechenland auf. Zum Teil leben sie aber nur in Berg-Lagen auf Kephallinia (Endemiten von Kephallinia).



Abb. 26. Am Süd-Hang des Roudi. Der sehr steinige Boden ist von Resten des immergrünen Hartlaub-Gebüsches (dominant *Quercus coccifera*, dunkle Tupfen und Flächen) bewachsen. Dazwischen vorwiegend an einjährigen Pflanzen reiche offene Berg-Rasen, *Phlomis fruticosa*- und *Euphorbia biglandulosa*-Bestände. In der Mitte eine kleine Senke mit tiefgründigeren Böden, die ackerbaulich genutzt werden (Polje). Aufnahme: W. Domes.

Die unteren Kephallinia-Tannenzonen sind von diesen beiden oberen Wuchsräumen der weitaus größere. Sie umfassen die Gebiete bis zu etwa 1400 m ü. M. auf den Südhängen und bis 1200 m auf den Nord-Hängen. Die größten zusammenhängenden Gebiete dieses Wuchsräume liegen im Bereich des Roudi und Aenos. Zu ihm gehören aber auch die höch-



Abb. 27. Kephallinia-Tannenwald (*Abies cephalonica*) auf dem Aenos mit Blick nach Norden auf die zentralen Berg-Landschaften der Inseln (obere und mittlere Pirnari-Eichenzonen). Tanne links im Vordergrund teilweise geschneitelt.



Abb. 28. Blick auf die dichten immergrünen Hartlaub-Gehölze auf dem Nordhang des Roudi und die obere Grenze der Pirnari-Eichenzonen. Darüber in der unteren Kephallinia-Tannenzone vereinzelte Reste von *Abies cephalonica*-Beständen. Nach der Vernichtung des größten Teiles der Tannenwälder ist der dann fast völlig unbewachsene Boden stärkster Erosion ausgesetzt.

sten Lagen des Kalon Oros, Merovigli, Ag.Dynati, Evmorphia, Avgas, Kokkini Rachi und Atros.

In diesen zuletzt genannten mehr oder weniger kleinen Teilgebieten fehlt gegenwärtig Tanne (*Abies cephalonica*). Der gesamte Charakter der Vegetation ist jedoch durchaus kennzeichnend für diesen Wuchsraum. Wahrscheinlich würde auch eine Wiederbegründung von *Abies cephalonica*-Wäldern nach Einführung geeigneter Maßnahmen gegen Weideverbiß und Feuer gut gelingen können. Beweidung und Feuer waren wohl auch Haupt-Ursache, die dort zur vollständigen Vernichtung der *Abies cephalonica*-Bestände führten. Da es sich um kleinere Gebiete handelte, könnte ein großer Waldbrand schon zur Vernichtung des gesamten Tannenbestandes eines Teilgebietes geführt haben. Infolge der Isolierung von größeren anderen Teilgebieten wurde — abgesehen von dem Weide-Einfluß — eine Wiedereinwanderung von *Abies cephalonica* sehr erschwert. Außerhalb der Waldgebiete am Aenos und Roudi herrschen also gegenwärtig extensiv genutzte Weideflächen in den unteren Kephallinia-Tannenzonen vor. In besonders begünstigten feinerde-reichen Senken finden sich sogar noch isolierte Hoch-Äcker. Die höchsten

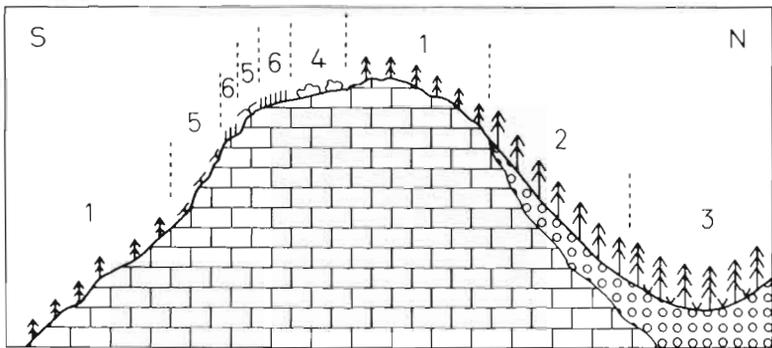


Abb. 29. Vegetationsprofil in den höchsten Berg-Lagen auf Kalk-Gestein im Bereich der Kephallinia-Tannenzonen. 1 = Teilweise sehr lichter Tannen-Wald (*Abies cephalonica*) auf Fels. 2 = Tannen-Wald auf Kalkschutt-Hängen. 3 = Tannen-Wald in frischen Senken mit gut ausgebildeter Kraut-Schicht. 4 = Offenes Weißdorn-Gebüsch (*Crataegus* ☆ *brevispina*). 5 = *Aubrietia*-Felsflur hoher Berg-Lagen. 6 = An einjährigen Arten reicher Rasen in hohen Berg-Lagen. (*Phleum echinatum*-*Astragalus cephalonicus*-Ges.).

Ackerflächen, auf denen noch Anbau erfolgte, wurden von uns bei 1050 m ü. M. festgestellt. Von den darüber liegenden oberen Kephallinia-Tannenzonen unterscheidet sich dieser Wuchsraum durch mehr oder weniger vereinzelt Auftreten von Arten, die ihre Hauptverbreitung in tieferen Lagen besitzen, wie *Quercus coccifera* und *Phlomis fruticosa*, aber auch durch eine Reihe von mediterran-montanen Arten, die die höchsten Lagen meiden (hierzu Tabelle 18).

Zu den oberen Kephallinia-Tannenzonen gehören nur die höchsten Lagen des Aenos über den im vorigen Absatz bezeichneten Höhengrenzen. Dieses hoch gelegene Gebiet ist teilweise ziemlich arm an Arten. Umso wesentlicher sind die nur hier lebenden besonderen Pflanzen (Endemiten), deren Vorkommen sich vor allem auf den steilen Felsen am Aenos-Gipfel häufen. Dieses Gipfel-Gebiet ist daher eines der biologisch interessantesten von ganz Kephallinia.

3. Wuchs-Gebiete.

Jede Wuchs-Zone umfaßt eine Reihe von verschiedenen Wuchs-Gebieten (Knapp 1958), welche in gewisser Hinsicht, insbesondere wiederum in ihren Klima-Verhältnissen, besondere Voraussetzungen für den Pflanzenwuchs bieten. Diese Wuchs-Gebiete lassen sich auf Kephallinia meist jeweils in zwei Gruppen zusammenfassen. Eine von diesen umfaßt hierbei die Wuchs-Gebiete der nordöstlicheren Teile der Insel, die den vorwiegend regen-bringenden Winden mehr oder frei ausgesetzt sind. Sie sind unter vergleichbarer Wärmeversorgung erheblich feuchter. Der Wuchs der immergrünen Hartlaubgehölze ist in ihnen sehr begünstigt. Das kommt einerseits dadurch zum Ausdruck, daß diese Hartlaubgehölze sich auch unter dem Jahrtausende alten Einfluß von Beweidung, Holzentnahme und anderen Maßnahmen viel besser und in größerem Umfang erhalten haben als im Südwesten von Kephallinia. Wenn man die Insel von Nordosten her vom Meer aus betrachtet, machen die Hänge infolge ihres vorwiegend dichten Bewuchses mit immergrünen Hartlaubgehölzen einen dunkelgrünen, gut von Vegetation bedeckten Eindruck. Infolge dieser günstigeren Bedingungen ist auch der Artenreichtum der Hartlaubgehölze in den nordöstlicheren

Wuchsgebieten größer. *Arbutus andrachne*, *Quercus ilex* und *Erica arborea* kommen beispielsweise ausschließlich dort vor. *Arbutus unedo*, *Phillyrea media*, *Clematis flammula* und *Coronilla emeroides* sind dort sehr viel verbreiteter und häufiger als in den Gehölzen im Südwesten.

Der Südwesten ist dagegen viel trockener, da er gegen die feuchtigkeits-bringenden, vom Nordosten kommenden Luftströmungen durch Gebirgszüge abgeschirmt ist. Die immergrünen Hartlaubgehölze sind durch die eben gekennzeichneten anthropogenen Einflüsse viel stärker geschädigt. Das tritt deutlich in Erscheinung, wenn man von Argostolion oder von der Halbinsel Pali auf die gegenüberliegenden Südwest-Hänge des Haupt-Teiles der Insel blickt. Die Hänge machen selbst im Frühjahr einen nur dürftig bewachsenen, mehr oder weniger kahlen Eindruck (Abb. 8). Hier wurden die Hartlaubgehölze größtenteils völlig vernichtet und sind durch offene Kleinstrauch-Gesellschaften (*Phrygana*) und Annuellen-Fluren ersetzt. In der Karte der Wuchs-Räume ist dargestellt, wie weit sich die nordöstlicheren bzw. südwestlichen Teilbereiche von Kephallinia erstrecken. Ebenfalls sind aus ihr die Untergliederung in Wuchs-Gebiete, deren Ausdehnung und Bezeichnungen zu ersehen.

4. Das Klima von Kephallinia im Zusammenhang mit der Wuchsraum-Gliederung

Leider ist es nicht möglich, genauere Zahlen-Angaben über die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse sowie andere Klima-Eigenschaften für die einzelnen Wuchs-Zonen mitzuteilen, da nur Werte für Argostolion vorliegen. (Tabelle 10). Als absolutes Minimum der Temperatur wurden 1900 — 1929 — $3,3^{\circ}$ C, von 1955 — 1963 $+ 1,6^{\circ}$ in Argostolion festgestellt. Die entsprechenden Maxima betragen 43° und $40,2^{\circ}$. Im trockensten Jahr fielen nur Niederschlagsmengen von 135 mm. In Argostolion lag während eines Beobachtungszeitraumes von 30 Jahren nur an fünf Tagen eine Schneedecke. Während des größten Teiles des Jahres ist in Argostolion Nordwest-Wind am häufigsten (Jahresanteil 36 %). In der regen-reichen Zeit, am ausgeprägtesten im Januar, einem der stark humiden Monate, ist jedoch ein Nordostwind

bedeutsam. Im Jahresdurchschnitt steht in der Häufigkeit (17 %) der Schirokko (Südwind) an zweiter Stelle.

Tabelle 10. Luft-Temperaturen und Niederschläge in Argostolion (ca. 14 m ü. M.).

T.: = Mittlere Lufttemperaturen für 1900 — 1929

N.: = Mittlere Niederschlagsmengen für 1894 — 1929

Nmx.: = Maximale monatl. Niederschlagsmengen für 1955 — 1963

Nmn.: = Minimale monatl. Niederschlagsmengen für 1955 — 1963

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Jahr
T.:	11,0	11,3	13,0	15,8	19,4	23,3	25,9	26,1	23,7	19,5	15,7	12,6	18,1
N.:	127	103	79	45	27	15	5	11	28	129	131	174	873
Nmx.:	272	334	194	137	89	17	13	31	148	286	402	385	—
Nmn.:	101	14	57	29	6	0	0	0	0	62	67	24	—

Der größere Regen-Reichtum auf den Nordostseiten der Insel wird dadurch belegt, daß die in diesen Teilen der betreffenden Inseln gelegenen Städte Korfu (1172 mm) und Zakynthos (1114 mm) erheblich höhere durchschnittliche Niederschlagsmengen aufweisen als das auf der Südwest-Seite gelegene Argostolion (873 mm).

Ob für die Temperatur-Abnahme mit zunehmender Höhe bestimmte Faustzahlen angenommen werden können, ist fraglich. 3 im Monat April vorgenommene Meßreihen zeigten im Durchschnitt eine Abnahme von $0,53^\circ$ pro 100 m Höhen-Differenz in den mittleren und unteren Pirnari-Eichenzonen und von $0,48^\circ$ in den oberen Pirnari-Eichenzonen. Auf Grund von früheren Messungen nimmt Partsch (1890) für den Hochsommer für eine Höhen-Differenz von 100 m einen Temperaturabfall von $0,71^\circ$ schätzungsweise an. Auf dem Aenos liegt in der oberen Kephallinia-Tannenzone bis in den April, nach Partsch stellenweise sogar bis in den Mai hinein Schnee.

Unter der Annahme einer Temperatur-Abnahme von $0,6^\circ$ pro 100 m ergäben sich für mittlere Bereiche von den in Argostolion ermittelten Temperaturen ausgehend für die einzelnen Wuchszonen folgende ungefähren Jahresmittel-Werte:

Untere Pirnari-Eichenzonen	18,1° — 16,6°
Mittlere Pirnari-Eichenzonen	16,6° — 14,3°
Obere Pirnari-Eichenzonen	14,3° — 12,7°
Untere Kephallinia-Tannenzone	12,7° — 9,7°
Obere Kephallinia-Tannenzone	9,7° — 8,3°

5. Vergleich der Wuchs-Zonen und Höhenstufen Kephallinias mit denen anderer Gebiete der Erde.

Auf Kephallinia werden die sommer-trockenen immergrünen Hartlaubgehölz-Zonen unmittelbar von den relativ humiden, wenn auch im Sommer dünnen Nadelholz-Zonen mit in der natürlichen Vegetation dominierenden Tannen überlagert. Eine derartige Höhenstufen-Gliederung unterscheidet sich grundsätzlich von denen aller weiter im Norden und auch größtenteils weiter im Osten gelegenen Gebiete. In diesen folgen auf Bereiche mit immergrünen Hartlaub-Gehölzen größtenteils in höheren Lagen als vorherrschende natürliche Vegetation sommergrüne Wälder von unterschiedlicher Wasserversorgung. Diese sommergrünen Wälder werden in noch höheren Lagen von Nadelwäldern abgelöst, bilden aber teilweise auch die Waldgrenze, wie z. B. die Buchen-Wälder in vielen Teilen von Italien. (Über sommergrüne Trocken-Wälder im südlichen und mittleren Griechenland und Reste oder Elemente von diesen auf Kephallinia in Kap. III B 2.) Nadelwald-Stufen über immergrünen Hartlaubgehölzen treten jedoch zum Beispiel in bestimmten Teilen von Süd-Spanien und der Atlas-Länder, vor allem jedoch auch in weiteren meeresnahen Gebieten Griechenlands auf. In großer Verbreitung sind Nadelwald-Stufen über immergrünen Hartlaubgehölz-Zonen jedoch im südwestlichen Nordamerika, insbesondere in Süd- und Mittel-Kalifornien und im nordwestlichen Baja California (Mexiko), zu finden. In Kalifornien spielt in diesen Nadelwald-Zonen der Gebirge ebenfalls eine Tannen-Art (*Abies concolor* var. *lowiana*) eine hervorragende Rolle, ohne dort jedoch allein zu herrschen.

Die ausgedehnten reinen Tannen-Wälder aus *Abies magnifica* der Sierra Nevada gehören noch höher gelegenen Wuchs-Zonen an und sind daher nicht mit den *Abies cephalonica*-Zonen zu vergleichen. Sie kommen in der Sierra Nevada meist von 1800 — 2700 m vor, also einem Höhenbereich der über dem der *Abies cephalonica*-Zonen liegt.

Alle diese oben genannten Gebiete unterscheiden sich jedoch von Kephallinia dadurch, daß xeromorphe Coniferen, wie zum Beispiel Arten der Gattungen *Pinus*, *Cupressus*, *Calocedrus* (= *Libocedrus p. p.*), *Juniperus* und *Tetraclinis*, mehr oder weniger reichlich auftreten. Es erweist sich somit, daß hinsichtlich der Vegetation und namentlich der Höhenstufen-Gliederung Kephallinia ganz besonderen Charakter besitzt.

III. Die Pflanzengesellschaften

A. Untersuchungs-Methoden und Erläuterung der Tabellen

Die Methoden bei der Differenzierung der Pflanzengesellschaften und der Ausarbeitung der Tabellen entsprachen den an anderer Stelle ausführlich dargestellten Verfahren (Braun-Blanquet 1951, Knapp 1948/49, 1958). Die Größe der Flächen der Bestände, die bei für je eine Vegetationsaufnahme berücksichtigt wurden, betragen meist je 10 — 100 m²; bei den beiden untersuchten epiphytischen Moos- und Flechtengesellschaften waren sie je 1 — 10 m².

Tabellen enthalten Zusammenfassungen der Vegetationsaufnahmen je einer einheitlichen Pflanzengesellschaft. Bei den Angaben für jede Gesellschaft bedeuten die römischen Zahlen Stetigkeitsklassen für je 5 — 8 untersuchte Bestände (V in 80 — 100 %, IV in 60 — 80 %, III in 40 — 60 %, II in 20 — 40 % und I in weniger als 20 % der untersuchten Bestände auftretend), die zweite Zahl (arabische Ziffern) oder das Zeichen „+“ die mittleren Bedeckungsgrade (5 = 75 — 100 %, 4 = 50 — 75 %, 3 = 25 — 50 %, 2 = 5 — 25 % der aufgenommenen Flächen (Anteile an der Bodenoberfläche) bedeckend, 1 = reichlich vorhanden, aber weniger als 5 % bedeckend, + = wenig vorhanden). Arten, die in keiner der in der betreffenden Tabelle berücksichtigten Gesellschaften die Stetigkeitsklasse III erreichten, wurden meist nicht in die Tabellen aufgenommen. Nur aus bestimmten Gründen besonders wesentlich erscheinende Arten wurden auch bei geringerer Stetigkeit in den Tabellen berücksichtigt. Bei weniger als 5 untersuchten Beständen sind in den Tabellen die Zahlen der Vegetationsaufnahmen angegeben. Die erste Zahl bedeutet in diesen Tabellen die Anzahl der untersuchten Bestände, in denen die betreffende Art auftritt.

Die Arten wurden nach ihrem Verhalten innerhalb der betreffenden Pflanzengesellschaften in den Tabellen zu Gruppen (Gr.) zusammengefaßt.

Die Namen von Subspecies, Varietäten usw. sind in den Tabellen oft verkürzt genannt worden. Das Zeichen „☆“ vor dem betreffenden Namen besagt, daß es sich um eine subspezifische Einheit handelt. Diese sind zusammen mit einigen kritischen Arten und wesentlichen Synonymen in einer Liste auf den Seiten 29 und 30 sowie in Tabelle 8 genannt.

Außer den in den folgenden Kapiteln gekennzeichneten Pflanzengesellschaften wurden auf Kephallinia noch einige nur auf relativ kleinen Flächen vertretene Vegetationseinheiten festgestellt. Diese sind hier wegen ihrer geringen Bedeutung für den Gesamt-Vegetationscharakter nicht behandelt. Unsere Kartierungen und Auswertungen der geobotanischen Untersuchungen gründeten sich teilweise auf eine stärkere Untergliederung der Vegetationseinheiten. Diese von uns vorgenommene, für spezielle Aufgaben unerläßliche Feingliederung wurde hier nicht dargestellt, da sonst der vorliegende Band zu umfangreich geworden wäre.

B. Laubwälder

1. Immergrüne Hartlaub-Wälder und -Gebüsche.

Die immergrünen Hartlaub-Wälder und -Gebüsche gehören in den tiefen und mittleren Lagen von Kephallinia, in den Pirnari-Eichenzonen, zu den charakteristischsten Pflanzengesellschaften. In ihren Ausbildungsformen als Wälder sind sie, wie schon dargestellt wurde, stärkstens zurückgedrängt, obwohl sie auch noch unter den gegenwärtigen Klimabedingungen bei Möglichkeiten einer ungestörten Vegetations-Entwicklung als vorherrschende Endstadien der Sukzessionen in den meisten Teilen Kephallinias bis zu einer Höhe von etwa 800 - 1 000 m ü. M. hinauf angesehen werden können.

Viel verbreiteter sind auf Grund der später zu erwähnenden Ursachen Gebüsch-Ausbildungsformen. Auf derartige immergrüne Hartlaub-Gebüsche des Mittelmeer-Raumes bezieht sich in erster Linie der pflanzengeographische Fachausdruck „Macchia“.

a. Arten-Zusammensetzung.

Entsprechend den vielseitigen Klima- und Boden-Bedingungen in den tiefen und mittleren Lagen auf Kephallinia gibt es von diesen Wäldern und Gebüschern zahlreiche standort-bedingte Ausbildungsformen, die sich durch bestimmte Eigenarten in der Arten-Zusammensetzung auszeichnen. Jedoch ist der Grundbestand an Arten in allen diesen Wäldern erstaunlich einheitlich. Eine ziemlich dichte Baum- oder Strauch-Schicht schirmt mit ihrem immergrünen Laub das ganze Jahr über das Bestandes-Innere in starkem Maß gegen das Außenklima ab. Dieses besitzt daher ein ausgeprägtes besonderes Mikroklima. Die reiche Streu-Auflage schafft zudem auch edaphisch ganz besondere und innerhalb aller dieser Wälder und Gebüsche relativ einheitliche Bedingungen. Daher werden die umweltbedingten Klima- und Bodenverhältnisse durch den Pflanzenbestand in diesen immergrünen Hartlaub-Gehölzen stärker durch die Pflanzen verändert und in gewissem Sinn vereinheitlicht als in vielen anderen Vegetationseinheiten.

Meist herrscht die immergrüne Pirnari-Eiche (*Quercus coccifera*) in der zum großen Teil zwischen 6 und 15 m hohen Baumschicht

vor. Als sommergrüne Baum-Art ist neben ihr von den höchsten und trockensten Siedlungsbereichen dieser Wälder abgesehen meist die Terebinthe (*Pistacia terebinthus*) (Abb. 31) vertreten und kennzeichnend. In den tiefen Lagen im Südwest-Teil der Insel erscheint in diesen Gehölzen auch der Johannisbrot-Baum (*Ceratonia siliqua*). Arten-reicher ist die Baumschicht auf den Nordost-Seiten von Kephallinia. Dort kommen ausschließlich oder vorwiegend als weitere immergrüne Arten Erdbeer-Baum (*Arbutus unedo*), Steinlinde (*Phillyrea media*) und in tieferen Lagen auch Lorbeer (*Laurus nobilis*) vor. Die meisten Baum-Arten leben jedoch in diesen Gehölzen innerhalb Kephallinias in mittleren Lagen auf den Hängen südlich von Sami bzw. unterhalb des Roudi. Dort kommen zu den genannten Spezies noch *Quercus ilex*, der ostmediterrane *Arbutus andrachne* (Abb. 30) und *Erica arborea*. In mittleren Lagen tritt als sommergrüne Baum-Art auch noch die Mandel-förmige Birne (*Pyrus amygdaliformis*) auf.

Die Strauchschicht ist arm an für sie spezifischen Arten. Von diesen ist als immergrüne Art nur der Mäusedorn (*Ruscus acu-*



Abb. 30. Zweige des ost-mediterranen *Arbutus andrachne* in den immergrünen Hartlaub-Gehölzen auf den Hängen zwischen Sami und Agripidies (obere Pirnari-Eichenzonen).

leatus) vertreten. Allerdings erreicht auch diese eigenartige Liliacee meist keine hohen Bedeckungsanteile. Zwei weitere bezeichnende Straucharten sind sommergrün. Von diesen ist der Weißdorn *Crataegus* *☆brevispina* verbreitet, fehlt jedoch den klimatisch trockensten Teilen. *Coronilla emeroides* mit auffälligen

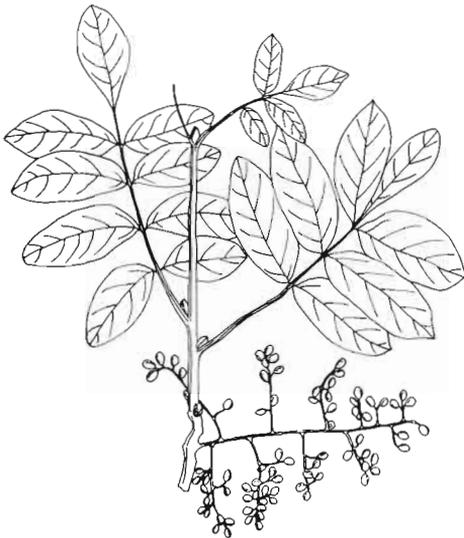


Abb. 31. Terebinthe,
Pistacia terebinthus.



Abb. 32.
Immergrüne Hecken-Rose
Rosa sempervirens.

gelben Blüten erscheint nur auf den stärker berechneten Nordost-Seiten. Wenig verbreitet ist in diesen Wäldern als dritte sommergrüne Strauchart die Wildmandel *Prunus webbii*. Die höchsten Bedeckungsanteile in der Strauchschicht erreichen jedoch meist Stockausschläge und junge Pflanzen von *Quercus coccifera*, *Pistacia terebinthus* und anderen Arten, die bis in die Baumschicht aufwachsen können.

In relativ vielen Arten sind dagegen Lianen vertreten. Ihre das Geäst durchwachsenden Sprosse können bisweilen die Bestände schwer durchdringlich machen, insbesondere wenn sie oder ihre

Blätter stechende und haftende Stacheln besitzen, wie bei den *Smilax*- und *Rubia*-Arten (meist *Smilax aspera* und *Rubia peregrina*, Abb. 34). Weitere häufiger auftretende Lianen-Arten sind *Lonicera implexa* (Abb. 33), *Clematis flammula*, *Asparagus aphyllus* und *Tamus communis*.



Abb. 33. Verflochtenes
Geißblatt,
Lonicera implexa.



Abb. 34. Wilde
Färberröte,
Rubia peregrina.



Abb. 35. Gelblichwei-
ßer Gamander,
Teucrium flavum.

Ein sehr farbiges Aussehen gewinnen die immergrünen Hartlaub-Gehölze zur Zeit des Austreibens der Bäume und Sträucher. Bei einigen der in ihnen verbreitetsten Arten sind die jungen Blätter zuerst leuchtend rot, z. B. bei *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus*, *Ceratonia siliqua* und *Arbutus unedo*. Am auffälligsten ist diese intensive rote Färbung der jungen Triebe wohl bei *Pistacia terebinthus*. Die lebhaftige Farbe der jungen Blätter hebt sich sehr kräftig von dem dunklen Grün des vorjährigen Laubes ab. Im Lauf ihrer Entwicklung werden die Blätter dieser Arten dann meist matt rötlichgrün. Erst allmählich nehmen sie die dunkelgrüne Färbung der ausgewachsenen Blätter an.

Nur eine begrenzte Anzahl von Krautarten vermag unter den sehr spezifischen Bedingungen, die im Inneren dieser Wälder herrschen, zu leben. Diese sind durch ganzjährig tiefen Schatten,

starke Streu-Überschüttung und vor allem durch extreme Sommerdürre gekennzeichnet. Mengenmäßig herrschen Geophyten vor, deren oberirdische Organe zur Trockenzeit verschwunden sind und die entweder im Frühjahr (z. B. *Arum italicum*) oder Herbst (z. B. *Cyclamen neapolitanum*) blühen. Eine weitere wesentliche Gruppe sind bestimmte Chamaephyten, von denen als Beispiele der hellgelb blühende Gamander *Teucrium flavum* (Abb. 35) und das Perlgras *Melica ramosa* genannt seien. Auch schatten-ertragende Therophyten sind vertreten wie z. B. *Geranium purpureum*, *Geranium lucidum* und *Veronica cymbalaria*. Die oft in ziemlicher Menge in diesen Wäldern lebende *Selaginella denticulata* verträgt ein vollständiges Austrocknen während des Sommers ohne Schaden.

In den immergrünen Hartlaub-Wäldern ist der hohe Anteil von Phanerophyten bemerkenswert. Innerhalb dieser ist der relativ beträchtliche Anteil von Lianen hervorzuheben. Geophyten und Therophyten sind ebenfalls verhältnismäßig reichlich vertreten. Dagegen ist der Anteil der Hemikryptophyten viel geringer als in mitteleuropäischen Wäldern.

Die sehr spezifische Zusammensetzung der Krautschicht ist offensichtlich nicht durch besondere Eigenschaften der reichlich vorhandenen Streu von *Quercus coccifera*, sondern durch die Licht- und Wasserhaushaltsverhältnisse bedingt. Das ergibt sich aus der auf den ersten Blick erstaunlichen Affinität der Krautschicht mit derjenigen bestimmter Wälder mit vorherrschender *Abies cephalonica*. Insbesondere die Krautschichten der höchstgelegenen *Quercus coccifera*- und der tiefsten *Abies cephalonica*-Wälder ähneln sich sehr stark.

Der sehr starke Einfluß von *Quercus coccifera* auf die Lichtverhältnisse der boden-nahen Bereiche hat auch einen meist sehr scharfen Gegensatz und abrupten Wechsel der Arten-Zusammensetzung der immergrünen Hartlaub-Gehölze und der unmittelbar benachbarten Trockenrasen und anderen Pflanzengesellschaften zur Folge. Dieses ist ein bemerkenswerter Gegensatz zu den sommergrünen wärmeliebenden Wäldern und Gehölzen (mit *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia* usw.), für die hinsichtlich der Artenzusammensetzung oft ein ziemlich allmählicher Wechsel zwischen Trockenrasen und Gehölzgesellschaft festzustellen ist.

Die Anzahl und Menge der auf den Baumästen und Stämmen epiphytischen Moose und Flechten ist in den einzelnen Teilgebieten recht unterschiedlich. Sie ist in den höheren Lagen, namentlich auf den Nordost-Seiten der Insel teilweise sehr erheblich und zeigt Anklänge an den Epiphyten-Bewuchs in den unteren *Abies cephalonica*-Wäldern.

Im Verhältnis zur Höhe der Baumschicht erreichen die Wurzeln erhebliche Tiefe. Wurzeln von *Quercus coccifera* konnten noch in über 4 m Tiefe in Kalkfelsspalten aufgefunden werden.

Einerseits kann somit die Baumschicht die Wasserreserven in tiefen Boden-Horizonten und Felsspalten noch gut ausnutzen. Andererseits wird hierdurch die Verwitterung der Gesteine und der Fortschritt der Bodenbildung sehr gefördert. Eine gewisse Akkumulation der Wurzeln der Bäume und besonders auch der Kräuter tritt in den obersten lockeren, humusreichen, gut durchlüfteten Bodenschichten ein. Deren Vorhandensein ist also offensichtlich für die Produktivität dieser Wälder sehr bedeutsam. Andererseits wird dadurch diese Bodenschicht durch die Vegetation gut gegen Erosion geschützt, gegen die sie infolge ihrer lockeren Struktur besonders empfindlich ist.

b. Untergliederung.

Die Untergliederung der immergrünen Hartlaub-Wälder in Gruppen von Pflanzengesellschaften zeigt Tabelle 11. Die stärksten Unterschiede in der Arten-Zusammensetzung treten im Zusammenhang mit den Verschiedenheiten des Großklimas auf. Vor allem wirkt sich der Gegensatz zwischen den Nordost- und Südwest-Seiten der Insel in dieser Hinsicht sehr stark aus. Eine erhebliche Anzahl von Arten (Gruppe 4 der Tabelle) hat nur auf den Nordost-Seiten in diesen Wäldern Bedeutung. Dort sind diese also viel arten-reicher als im Südwesten. An für sie günstigen Stellen können allerdings die Arten dieser Gruppe auch auf die südwestlichen Bereiche übergreifen. Am häufigsten ist dieses wohl bei *Arbutus unedo* der Fall.

Recht erheblich sind ferner die Unterschiede zwischen der Arten-Zusammensetzung in den unteren und mittleren Pirnari-Eichen-zonen einerseits und den oberen Pirnari-Eichen-Zonen anderer-

seits. Eine Reihe von Arten erscheint nur in größeren Mengen in diesen Wäldern in den beiden tieferen Gruppen von Wuchszonen (Gruppe 7 der Tabelle 11); die auffällige *Anemone blanda* und zwei *Cardamine*-Arten sind dagegen nur in den oberen Pirnari-Eichenzonen von Bedeutung.

Auf Grund dieser Unterschiede lassen sich die immergrünen Hartlaub-Wälder in 4 Vegetationseinheiten (Assoziationen) gliedern:

1. Johannisbrotbaum-Pirnari-Eichenwälder (*Ceratonia-Quercus coccifera*-Wälder) in den tiefen Lagen (untere und mittlere Pirnari-Eichenzonen) in den Südwest-Teilen von Kephallinia.
2. Steinlinden-Pirnari-Eichenwälder (*Phillyrea-Quercus coccifera*-Wälder) mit Lorbeer (*Laurus nobilis*) in den tiefen Lagen (untere und mittlere Pirnari-Eichenzonen) in den Nordost-Teilen von Kephallinia.
3. Anemonen-Pirnari-Eichenwälder (*Anemone blanda-Quercus coccifera*-Wälder) in den mittleren Lagen (obere Pirnari-Eichenzonen) in den Südwest-Teilen von Kephallinia.
4. Andrachne-Pirnari-Eichen-Mischwälder (*Arbutus andrachne-Quercus coccifera*-Mischwälder) mit reichlich *Quercus ilex* in den mittleren Lagen (obere Pirnari-Eichenzonen) in den Nordost-Teilen von Kephallinia.

Entsprechend ist die Gliederung bei den immergrünen Hartlaub-Gebüschchen (Tabelle 12).

Tabelle 11

Immergrüne Hartlaub-Wälder

A — C: *Ceratonia siliqua-Quercus coccifera*-Wälder (Ass.)

A — B: In den unteren Pirnari-Eichenzonen

A: Trockene Ausbildungsform

B: Frische Ausbildungsform (Diff. Gr. 10)

C: In den mittleren Pirnari-Eichenzonen. Trockene Ausb.-F.

D — E: *Phillyrea-Quercus coccifera*-Wälder (Ass.). Mit *Laurus nobilis*

D: In den unteren Pirnari-Eichenzonen

E: In den mittleren Pirnari-Eichenzonen

F: *Anemone blanda-Quercus coccifera*-Wälder (Ass.)G — J: *Arbutus andrachne-Quercus coccifera*-Mischwälder (Ass.)Reich an *Quercus ilex*.

G: Trockene Ausbildungsform

H: Frische Ausbildungsform (Diff. Gr. 10)

J: Trockene Ausbildungsform in höchsten Lagen an der Grenze zu den *Abies cephalonica*-Zonen.

Gr. 1:	A	B	C	D	E	F	G	H	J
<i>Quercus coccifera</i> . . .	V 5	V 5	V 5	V 4	V 3	V 5	V 3	V 2	V 4
<i>Smilax aspera</i> . . .	V 1	IV+	V 1	V 1	V 1	III+	V 1	III+	III+
<i>Rubia peregrina</i> . . .	IV 1	III+	II+	V 1	V+	II+	IV+	III+	V 1
<i>Pistacia terebinthus</i> . . .	III 1	IV+	II+	V 1	V 1	—	III 1	III 1	—
<i>Asparagus aphyllus</i> . . .	V 1	II+	V 1	III 1	V 1	III 1	III 1	—	—
Gr. 2:									
<i>Ceratonia siliqua</i> . . .	V 1	IV+	—	—	—	—	—	—	—
Gr. 3:									
<i>Laurus nobilis</i> . . .	—	—	—	V 2	V 2	—	—	—	—
Gr. 4:									
<i>Phillyrea media</i> . . .	—	—	—	II 1	V 2	—	V 1	V 2	V 2
<i>Coronilla emeroides</i> . . .	—	—	—	V 1	V 1	—	V 1	V 1	III+
<i>Arbutus unedo</i> . . .	—	—	—	I+	II+	—	V 2	V 2	V 2
<i>Tamus communis</i>									
☆ <i>cretica</i>	—	—	—	III 1	V 1	—	III+	V 1	—
<i>Rubus ulmifolius</i> . . .	—	—	—	—	II+	—	IV+	III+	II+
<i>Clematis flammula</i>	—	—	—	III 1	II+	—	III+	III+	—
<i>Lonicera implexa</i> . . .	—	—	—	II+	V 1	—	V 1	—	—
<i>Quercus ilex</i> . . .	—	—	—	—	—	—	V 3	V 4	III 3
<i>Arbutus andrachne</i>	—	—	—	—	—	—	IV 1	III 1	—
<i>Ruscus aculeatus</i> . . .	—	—	—	V 1	V 2	II 1	I+	—	—
Gr. 5:									
<i>Crataegus</i>									
☆ <i>brevispina</i> . . .	—	—	III 1	—	—	IV 1	IV+	V 1	IV 1

Gr. 6:

Cyclamen neapolitanum . . .	V1	V1	V1	V1	V2	V1	V1	V1	V1
Selaginella denticulata . . .	V1	V2	III1	III1	II1	V2	V2	V2	—
Silene italica . . .	IV+	III+	IV+	III+	II+	III+	—	—	—
Dryopteris pallida .	II+	I+	—	—	III+	—	—	—	—
Aristolochia longa .	—	—	—	II+	II+	—	III+	V+	—
Campanula ☆spruneriana . . .	—	—	—	II+	I+	IV+	I+	—	—
Asplenium ☆onopteris . . .	—	—	—	III+	V+	—	III+	V+	—

Gr. 7:

Cotyledon horizontalis . . .	V+	V1	III+	V1	V1	—	—	—	—
Colladonia colladonioides . . .	IV1	III1	III+	IV+	V1	—	—	—	—
Galium zacynthium . . .	IV1	III1	I+	IV1	I+	—	—	—	—
Urginea maritima .	V+	IV+	II+	—	—	—	—	—	—

Gr. 8:

Cardamine hirsuta . . .	—	—	—	—	—	IV+	V+	V+	V+
Anemone blanda . . .	—	—	—	—	—	V1	III+	V+	V1
Cardamine graeca . . .	—	—	—	—	—	—	—	III+	IV+

Gr. 9:

Melica ramosa . . .	V1	—	V1	V1	V1	III1	V1	—	III+
Teucrium flavum . . .	IV1	—	II+	I+	III+	II+	II+	—	IV+

Gr. 10:

Ficaria grandiflora . . .	—	IV+	—	—	—	—	—	V+	—
Allium subhirsutum s. l. . .	—	IV+	—	—	—	—	—	—	—

Gr. 11:

Satureja nepeta . . .	V1	V1	IV+	V1	V+	V+	V+	IV+	V1
Geranium purpureum . . .	V1	V1	V1	IV1	V1	III+	V+	V+	III+
Crepis fraasii . . .	II+	IV+	II+	I+	V1	V+	V+	V+	V1
Carex halleriana . . .	V1	II+	III+	III+	III+	V+	V+	III+	V1
Arum italicum . . .	III+	V1	IV1	V1	V1	II+	V1	V1	—
Geranium lucidum . . .	—	IV1	III+	IV+	II+	II+	IV+	IV+	—
Veronica cymbalaria . . .	—	V1	III+	—	I+	IV1	II+	IV+	—
Crucianella angustifolia . . .	III+	II+	I+	—	—	—	III+	III+	II+

Ferner in A: *Psoralea bituminosa* V+, *Dactylis hispanica* III+, *Limodorum abortivum* II+, *Rubia olivieri* II+.

Ferner in E: *Polypodium* ☆*serratum* IV+, *Carex macrolepis* III+.

Ferner in F: *Lonicera etrusca* III+, *Valeriana dioscoridis* II+, *Hermodactylus tuberosus* I+.

Ferner in G: *Mycelis muralis* V+, *Hedera helix* IV+, *Ranunculus neapolitanus* IV+, *Anthriscus tenerrimus* III+, *Paeonia corallina* III+, *Viola alba* ssp. *thessala* III+, *Bellis silvestris* III+, *Viola alba* ssp. *dehnhardtii* II+, *Smilax mauritanica* I+, *Aristolochia pallida* I+, *Mnium undulatum* V2, *Thamnium alopecurum* IV 1, *Eurhynchium spec.* IV+, *Ctenidium molluscum* III 1.

Ferner in J: *Pyrus amygdaliformis* III+, *Prunus webbii* III+, *Thlaspi rivale* III+, *Camptothecium spec.* V 1, *Cladonia rangiformis* V 1.



Abb. 36. Reste von Pirnari-Eichenbeständen (*Quercus coccifera*) am Rand einer ackerbaulich genutzten Senke mit verhältnismäßig tiefgründigen Böden (Polje) zwischen Ag. Elevation und dem Aenos. Vereinzelt bereits Kephallinia-Tannen (*Abies-cephalonica*). Größter Teil der Fläche von an einjährigen Pflanzen reichen Berg-Rasen und von Gesellschaften mit dominierenden *Phlomis fruticosa* oder *Euphorbia biglandulosa* bedeckt.

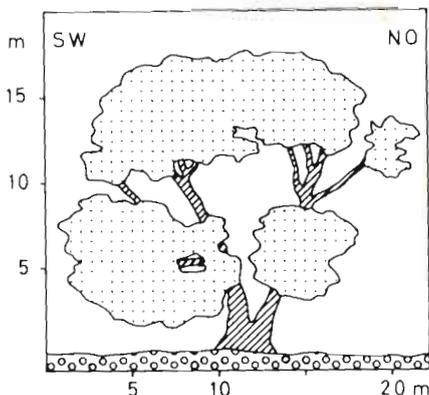
Bei den immergrünen Hartlaub-Gehölzen können drei Gruppen von standort-bedingten Ausbildungsformen unterschieden werden, die sich jeweils in zahlreiche Varianten und andere Unter-einheiten untergliedern lassen. Am Grund von Schluchten und in Senken, teilweise auch in Ebenen mit Böden von höherer Wasserspeicherungsfähigkeit wachsen die frischen Ausbildungs-Formen. Diese sind vor allem durch *Ficaria grandiflora* und *Allium subhirsutum* s. l. differenziert. Auf sehr trockenen Hängen, insbesondere auf flachgründigen Kalkböden werden die Bestände auch von Natur aus niedrig und gebüsch-artig. Diese Ausbildungsformen sind in tieferen Lagen vor allem durch einige licht-liebende Strauch-Arten, wie *Calycotome villosa* und *Pistacia lentiscus* differenziert (Tabelle 12). Als Schlußgesellschaften bei weitem am verbreitetsten und wesentlichsten sind die Ausbildungsformen, die zwischen diesen beiden Extremen stehen und keine dieser Arten-Gruppen aufweisen (trockene Ausbildungsformen der Hartlaub-Wälder).

c. Veränderungen durch den Menschen und Problem der ursprünglichen Bestandes-Struktur.

Als Wälder der tieferen Lagen, also der Haupt-Siedlungsgebiete, sind diese Pflanzengesellschaften seit vielen Jahrtausenden starken anthropogenen Einflüssen ausgesetzt gewesen. Urwald-artige Bestände dürften auf Kephallinia nicht mehr existieren. Es ist daher die Frage, welche heute noch vorhandenen Bestände der ursprünglichen Struktur dieser Wälder am nächsten kommen dürften. Die umfangreichsten Ansammlungen relativ großer und alter Eichen finden sich in einigen zentralen Lagen der Insel (Abb. 36). Jedoch handelt es sich dort vorwiegend um relativ lichte und zudem stark durchweidete Bestände, die in gewisser Hinsicht mit Hudewäldern vergleichbar sind, die in Mitteleuropa im Mittelalter und in der frühen Neuzeit verbreitet waren und heute noch in einigen Reliktbeständen vertreten sind. Weder die Struktur dieser Bestände im zentralen Kephallinia noch ihre Arten-Zusammensetzung dürfte dem vorherrschenden ursprünglichen Zustand entsprechen. Diesem ursprünglich vorherrschenden Zustand dürften unter den heutigen Beständen am ehesten bestimmte dichte, hochwüchsige Wälder in schluchtartigen Tälern an den Hängen oberhalb von

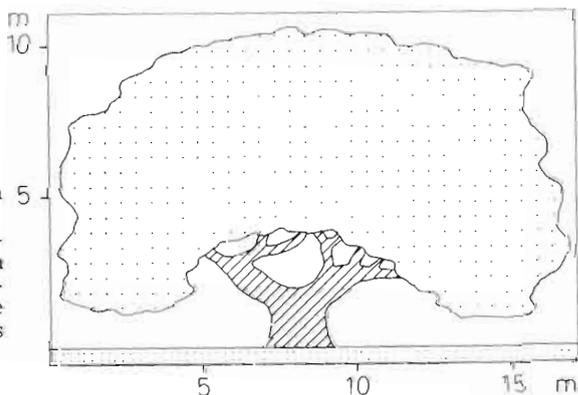
Sami bzw. unter dem Roudi entsprechen, in denen die Bäume teilweise Höhen von über 15 m erreichen, allerdings die Stammdurchmesser meist 35 cm nicht überschreiten.

Abb. 37. Sehr hoher und alter Baum von *Quercus coccifera* (Pirnari-Eiche) im Bereich des Monodendri-Passes in ca. 650 m Höhe ü. M.



Diese Bestände sind aus mehreren Baumschichten aufgebaut; in den oberen Baumschichten dominieren vor allem *Quercus ilex* und *Quercus coccifera*, in den unteren *Arbutus unedo*, *Arbutus andrachne* und *Phillyrea media*. Darunter wachsen auch noch verschiedene Sträucher und strauch-artige Stockausschläge der Baumarten. Trotz tiefen Schattens waren auf dem Waldboden

Abb. 38. Großer Baum von *Quercus ilex* (Stein-Eiche, Aria-Eiche) in etwa 750 m Höhe auf einer kleinen Verebnungsfläche am Südost-Hang des Strongylo Vouno.



zahlreiche einen gesunden und entwicklungsfähigen Eindruck machende Keimlinge und Jungpflanzen der Arten der Baumschicht zu finden (Abb. 39, 40).

Messungen der Jahrestriebe der wichtigsten Baumarten zeigen eine erhebliche Wüchsigkeit und Produktivität dieser Bestände.

Einige orientierende Messungen zwischen Sami und Agripidies im Bereich zwischen 550 und 600 m Höhe ü. M. in der trockenen Ausbildungsform der Andrachne-Pirnarieichen-Mischwälder (über Kalk-Gestein) zeigten folgende jährlichen Zuwachsleistungen (Sproßlängen, Mittelwerte, in Klammern Anzahl der Messungen): *Quercus ilex* 82 cm (5); *Arbutus unedo* 73 cm (4); *Phillyrea media* 61 cm (4); *Quercus coccifera* 58 cm (4).

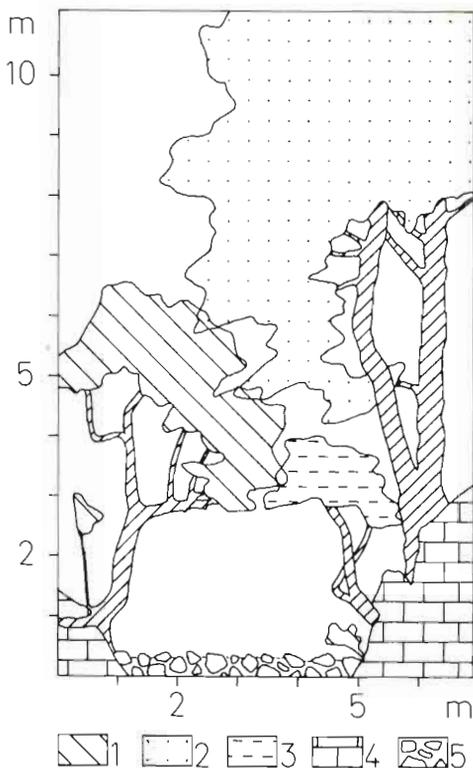


Abb. 39. Profildiagramm eines immergrünen Hartlaub-Waldes am Grund eines tief eingeschnittenen Tales zwischen Sami und Agripidies. Kalkgesteins-Bereich. Links: Nordwest. Rechts: Südost. Berücksichtigte Breite 2 m. 1 = *Phillyrea media*. 2 = *Quercus ilex*. 3 = *Arbutus unedo*. 4 = Anstehender Fels mit geringmächtiger Feinerde-Auflage und Feinerde in Spalten. 5 = Gesteins-Geröll auf dem Talgrund. Weitgehend unbewachsen, da es nach heftigen Regenfällen von Wasser überspült und bewegt wird.

Die trotz geringen Stammdurchmessers in den eben gekennzeichneten Beständen bereits erreichten Höhen und die Ausmaße einiger Bäume, die bei Monodendri bei ca 650 m ü. M. in Lagen wachsen, die keineswegs als besonders günstig für Waldwuchs angesehen werden können, (über 18 m hoch, Abb. 37) lassen ahnen, daß ursprünglich die immergrünen Hartlaubwälder an für ihr Gedeihen günstigen Stellen vielfach Höhen von über 20 m

gehabt haben dürften. Sie könnten bei ungestörter Vegetationsentwicklung auch unter den gegenwärtigen Klimaverhältnissen zum Teil wieder derartige Höhen erreichen.

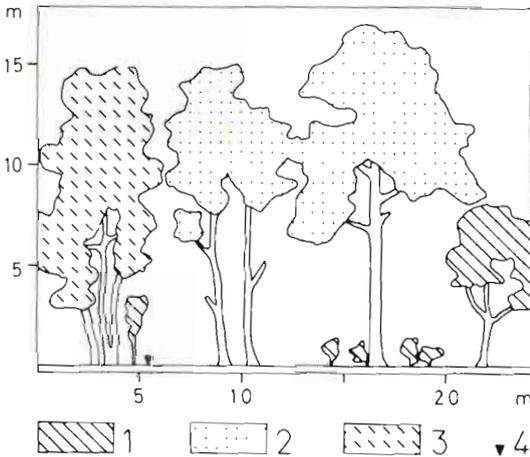


Abb. 40. Profildiagramm eines immergrünen Hartlaub-Waldes auf einem Südost-Hang (unterer Teil) in einem tief eingeschnittenen Tal zwischen Sami und Agripidies. Auf Kalkgestein. Profillinie parallel zur Isohypse. Berücksichtigte Breite 2 m. 1 = *Phillyrea media*. 2 = *Quercus ilex*. 3 = *Quercus coccifera*. 4 = Keimling von *Arbutus unedo*.

Quercus coccifera und in geringerem Maß auch die anderen Baumarten der immergrünen Hartlaub-Wälder haben eine erstaunliche Regenerationskraft nach Schädigungen der verschiedensten Art. Nach Bränden erscheinen rasch wieder Stockausschläge. Entscheidend ist jedoch vor allem die Fähigkeit zur Entwicklung von vielen Stockausschlägen und zahlreichen neuen Seitensprossen nach Holzentnahme für die verschiedensten Zwecke, unter anderem auch im Rahmen der Holzkohलगewinnung, und vor allem nach Verbiß durch die kopf-reichen Kleintier-Herden, insbesondere durch die Ziegen.

d. Immergrüne Hartlaub-Gebüsche.

Unter dem Einfluß der Holzentnahme und der Beweidung haben sich an Stelle der immergrünen Hartlaub-Wälder auf weiten Strecken immergrüne niedrige bis mittelhohe Gebüsche gebildet.

Sie sind gegenwärtig auf Kephallinia um das Vielfache verbreiteter als die Hartlaub-Wälder und herrschen auf ausgedehnten Flächen in mittleren Höhenlagen und im Nordost-Teil der Insel im Landschaftsbild vor. In ihnen herrscht vielfach *Quercus coccifera* infolge ihrer besonders starken Regenerationsfähigkeit noch stärker vor als in den entsprechenden Wäldern.

Von den tiefsten Lagen abgesehen, stellen diese Gebüsche genau so stark geschlossene, von der Umwelt weitgehend isolierte Einheiten dar, wie die Wälder aus denen sie hervorgegangen sind. In ihrem Inneren herrscht tiefer Schatten. Selbst auf dem Wind ausgesetzten Kämmen schließen sich die Äste von *Quercus coccifera* so eng zusammen, daß das Laub kaum verweht werden kann und die Streudecke fast gleiche Mächtigkeit wie in den Wäldern besitzt. Auch die wertvollen oberen lockeren und humusreichen Bodenschichten werden in vorzüglicher Weise durch derartige dichte Gebüsche von Erosion geschützt (Abb. 41). Es ist daher nicht verwunderlich, daß die Gesamtarten-Zusammensetzung dieser Gebüsche nur relativ wenig von derjenigen der Wälder abweicht. Es konnten strauchige *Quercus-coccifera*-Exemplare von offensichtlich erheblichem Alter gefunden werden. Sie könnten sich eventuell durch Stockausschlag direkt aus Baum-Individuen von früheren Waldbeständen entwickelt haben.

In tieferen Lagen können dagegen in die Gebüsche bestimmte licht-liebende Sträucher eindringen, die hinsichtlich ihrer Hochwüchsigkeit den *Quercus*-Sträuchern gleichkommen. Von diesen seien *Pistacia lentiscus*, *Calycotome villosa* und *Spartium junceum* genannt. Die Zusammensetzung dieser Gebüsche nähert sich denjenigen der Gesellschaften mit dominierender *Quercus coccifera*, die an so trockenen Stellen wachsen, daß diese Eiche von Natur aus nicht mehr baumförmig werden kann.

Die immergrünen Eichen-Gebüsche sind offensichtlich von sehr großer Bedeutung für die heute auf Kephallinia verbreitete Form der extensiven Weidewirtschaft. *Quercus coccifera*-Triebe werden reichlich von den Ziegen gefressen. Hieraus resultieren die abenteuerlichsten Verbißformen. Namentlich in der Trockenzeit, wenn die Therophyten verdorrt sind, dürften Blätter und Sprosse von *Quercus coccifera* eine ganz wesentliche Ernährungsgrundlage der Ziegen sein.

Allerdings ist auch *Quercus coccifera* nicht unverwüsthlich. Je nach dem Grad der schädigenden Einflüsse und der Gunst der Standorte für eine kräftige Entwicklung dieser Art bedeckt *Quercus coccifera* noch ziemlich geschlossen die Hänge und Hochflächen oder ist nur noch in Flecken vertreten, die sich mehr oder weniger insel-artig zwischen Siedlungsflächen von Phrygana, anderen Kleinstrauch- und Therophyten-Gesellschaften befinden.

Langsam und schwierig verläuft offensichtlich meist eine Wieder-Einwanderung von *Quercus coccifera* auf Freiflächen, von denen sie verschwunden war. Es konnten nur sehr wenige Jungexemplare von *Quercus coccifera* auf offenen von älteren Eichen nicht beschatteten Freiflächen gefunden werden.

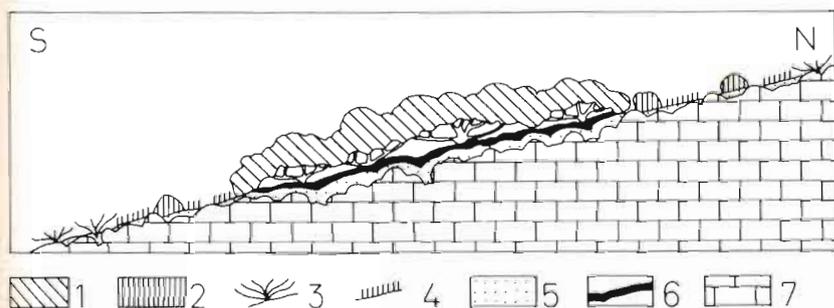


Abb. 41. Vegetationsprofil eines durch extensive Weide-Wirtschaft genutzten Hanges mit flachgründigen Böden über Kalk-Gestein in den oberen Pirnari-Eichenzonen. 1 = Belaubte Teile eines immergrünen Hartlaub-Gebüsches aus *Quercus coccifera*. 2 = *Phlomis fruticosa*. 3 = *Euphorbia biglandulosa*. 4 = Offene an einjährigen Pflanzen reiche Berg-Rasen. 5 = Mineralische Feinerde vorwiegend. 6 = Laubstreu und Humus-(Moder-)Auflage. 7 = Anstehendes Kalkgestein (in oberflächen-nahen Bereichen mit teilweise von Feinerde und Wurzeln erfüllten Spalten).

Tabelle 12

Immergrüne Hartlaub-Gebüsch

A—B: Ceratonia siliqua-Quercus coccifera-Gebüsch**A:** In den unteren Pirnari-Eichenzonen**B:** In den mittleren Pirnari-Eichenzonen**C: Phillyrea-Quercus coccifera-Gebüsch**
(in mittleren Pirnari-Eichen-Zonen)**D: Arbutus-andrachne-Quercus coccifera-Gebüsch****E: Anemone-blanda-Quercus coccifera-Gebüsch**

Gr. 1:	A	B	C	D	E
Quercus coccifera	V 4	V 4	V 1	V 3	V 5
Smilax aspera	V 1	V 1	V 1	V 1	II+
Asparagus aphyllus	II+	III+	V 1	II+	—
Pistacia terebinthus	—	I+	V 1	V 1	—
Rubia peregrina	—	I+	V+	III+	II+
Gr. 2:					
D Pistacia lentiscus	V 2	V 2	V 2	—	—
D Spartium junceum	II+	I+	—	I+	—
D Myrtus communis	II 1	—	—	II+	—
D Erica arborea	—	—	—	III 1	—
D Rhamnus oleoides	II+	—	—	—	—
Gr. 3:					
D Calycotome villosa	V 1	V 1	—	—	—
Ceratonia siliqua	IV+	IV+	—	—	—
Gr. 4:					
Phillyrea media	—	—	IV 1	V 2	—
Arbutus unedo	—	—	III+	V 3	—
Lonicera implexa	—	—	III+	V 1	—
Coronilla emeroides	—	—	II+	II+	—
Gr. 5:					
Crataegus ☆brevispina	—	—	—	V 1	III+
Gr. 6:					
Colladonia colladonioides	II+	II+	V 1	V 1	II+
Urginea maritima	V 1	V 1	V 1	—	—
D Bonjeania hirsuta	V 1	III+	III+	—	—
Galium zacyanthium	V .	III+	II+	—	—
Psoralea bituminosa	V+	IV+	—	—	—

Gr. 7:

Anemone blanda	—	—	—	III+	V 1
Cardamine hirsuta	—	—	—	II+	III+

Übrige Arten:

Melica ramosa	V 2	V 2	V 2	V 2	V 1
Cyclamen neapolitanum	V 1	V 1	V 1	V 1	V 1
Teucrium flavum	V 1	V 1	V+	V 1	II+
Geranium purpureum	II+	III+	V 1	V 1	V 1
Carex halleriana	IV!	II+	III+	IV+	V 1
Satureja nepeta	II+	IV!	V+	V 1	II+
Silene italica	II	II+	III+	—	IV+
Crepis fraasii	—	—	V 1	V 1	V 1
Arum italicum	—	II+	V 1	III+	—
Geranium lucidum	—	—	—	II+	V 1

Ferner in **A**: *Cymbopogon hirtus* V 1, *Andropogon distachyus* IV 1, *Rubia olivieri* II+.

Ferner in **C**: *Cotyledon horizontalis* III 1, *Polypodium* ☆*serratum* III+, *Carex macrolepis* III+.

Ferner in **D**: *Arbutus andrachne* V 2, *Quercus ilex* IV 1, *Pyrus amygdaliiformis* III 1, *Aristolochia longa* III+, *Cotinus coggyria* II+, *Rosa sempervirens* II+.

Ferner in **E**: *Campanula spruneriana* IV+.

D = Differentialarten der immergrünen Hartlaub-Gebüsche gegenüber -Wäldern.

2. Sommergrüne Trocken-Gehölze.

a. Flaumeichen-(*Quercus pubescens*-)Mischwälder.

In weiten Teilen des europäischen Mittelmeer-Raumes, zum Beispiel vorwiegend in Südfrankreich, Italien und anderen Ländern, sind die Wuchszonen mit immergrünen Hartlaub-Gehölzen von Gebieten überlagert, in denen sommergrüne Trocken-Wälder die vorherrschenden Endstadien von Sukzessions-Serien darstellen. In diesen sommergrünen Trockenwald-Zonen sind zum Beispiel Wälder aus Eichen mit behaarten Blättern (*Quercus pubescens*, *Qu. cerris*, *Qu. frainetto* u. a.), Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*) und Blumen-Esche (*Fraxinus ornus*) bezeichnend. Auch im nördlichen Griechenland sind derartige Wälder höchst bedeutsam und auf dem Peloponnes erscheinen noch ausgedehnte Bestände aus derartigen Gehölzen.

Auf Kephallinia fehlen dagegen sommergrüne Trockenwald-Zonen. Für sie charakteristische Baum-Arten kommen nur hier und da recht vereinzelt vor. Am verbreitetsten ist von ihnen noch die Flaum-Eiche (*Quercus pubescens*). Am meisten erscheint sie im Bereich von Sami und Pyrgi. Von der Valonen-Eiche (*Quercus macrolepis* = *aegilops*) kommen nur verhältnismäßig wenige Exemplare vor. Ein sehr alter und hoher Baum dieser Art konnte bei Monodendri festgestellt werden. Noch seltener ist Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*).

Wesentlich ist auch, daß die für die europäischen sommergrünen Trocken-Wälder charakteristischen Strauch- und Kraut-Arten auf Kephallinia weitgehendst fehlen. Der einzige Trockenwald-Bestand mit vorherrschend sommergrünen Bäumen (insbesondere *Quercus pubescens*), der festgestellt werden konnte, zeigte in seiner Gesamt-Arten-Zusammensetzung nur recht wenig Unterschiede zu den immergrünen Hartlaub-Gesellschaften. Er hatte folgende Zusammensetzung:

Baumschicht: *Quercus pubescens* 50 %, *Qu. coccifera* 10 %, *Pistacia terebinthus* 10 %, *Quercus pubescens* x *coccifera* 1.

Strauchschicht: *Quercus coccifera* 12 %, *Qu. pubescens* 1, *Coronilla emeroidea* 1, *Arbutus unedo* 1, *Pistacia terebinthus* 1, *Crataegus* ☆ *brevispina* +, *Prunus webbii* +, *Asparagus aphyllus* +.

Krautschicht: *Cyclamen neapolitanum* 1, *Selaginella denticulata* 1, *Satureja nepeta* 1, *Geranium purpureum* 1, *Brachypodium silvaticum* 1, *Pteridium aquilinum* 1, *Rubus ulmifolius* 1, *Tamus communis* 1, *Clematis flammula* 1, *Melica ramosa*, 1, *Arum italicum* +, *Geranium lucidum* +, *Campanula spruneriana* +, *Stellaria media neglecta* +, *Asplenium* ☆ *onopteris* +, *Anemone stellata* +, *Asparagus aphyllus* +, *Dactylis hispanica* +, *Smilax aspera* +, *Aristolochia longa* +.

(30° steiler Nordosthang bei Koulourata).

b. Weißdorn-(*Crataegus* ☆ *brevispina*)-Gehölze hoher Lagen.

In den Kephallinia-Tannen-Zonen lebt an sehr exponierten, flachgründigen Stellen ein Gebüsch aus dem Weißdorn *Crataegus monogyna* var. *brevispina*. Dieses ist an Stellen, auf denen Tannen (*Abies cephalonica*) infolge extremer Standortbedingungen nicht Fuß fassen können, wohl als natürliche Dauergesellschaft anzusehen (Abb. 29). Bei Schädigung der *Abies cephalo-*

nica-Bestände durch Brände und andere Einflüsse können sich unter bestimmten Bedingungen diese Weißdorn-Gebüsche mehr oder weniger vorübergehend ausbreiten.

Diese *Crataegus* *☆brevispina*-Gebüsche stellen wahrscheinlich sehr artenarme Ausbildungsformen von auf dem mittel- und südgriechischen Festland oft besser ausgebildeten Gehölzen aus besonderen sommergrünen Arten in hohen Berglagen (*Abies cephalonica*-Stufen) dar. Insbesondere sind in diesen verschiedene Rosaceen gut entwickelt (in Mittel- und Südgriechenland zusätzlich z. B.: *Prunus pseudo-armeniaca* HELDR. et SART., *Crataegus pycnoloba* BOISS. et HELDR., *Cr. Heldreichii* BOISS., *Crataegus monogyna* ssp. *panachaica* SCHN., *Amelanchier cretica* WILLD., *Rosa glutinosa* S. et SM. und andere).

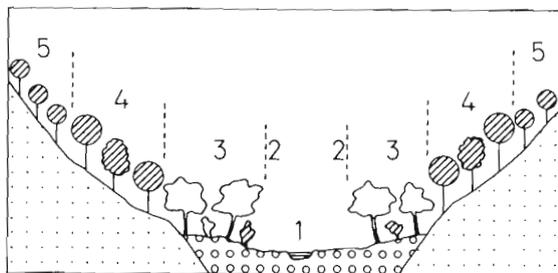


Abb. 42. Vegetationsprofil durch ein Tal im Bereich silikatischer Sedimente in tiefen Lagen (untere Pirnari-Eichen-Zonen). 1 = Bachlauf. 2 = Offene Pionier-Vegetation im Bereich sehr häufiger Überflutungen oder junger Alluvionen (*Tussilago farfara*-*Equisetum ramosissimum*-Ges.). 3 = Platanen-Auenwald (*Platanus orientalis*-Wald). 4 = Frischer immergrüner Hartlaub-Wald (mit *Quercus coccifera*, *Laurus nobilis* usw., Diff.-Arten in Krautschicht *Ficaria grandiflora*, *Allium subhirsutum* usw.). 5 = Trockener immergrüner Hartlaub-Wald. Das Tal verläuft in Nord-Süd-Richtung. Verhältnisse im Tsan-nata-Wuchsgebiet.

3. Sommergrüne Auen- und Quellwälder und bestimmte Initial-Stadien auf Alluvionen.

a. Platanen-(*Platanus orientalis*-)Auenwälder

Sommergrüne Platanen-Auenwälder sind in den Tälern der Bereiche der Alluvial-Ebenen mit tiefgründigen Lehm- und Tonböden (Silikatgesteins-Gebiete) in teilweise noch recht schönen Beständen erhalten. Das gilt namentlich für die Landschaften

Arakli (südöstlich von Poros), Pyrgi und Sami. Dort, wo kleine Flüsse und Bäche die Täler durchströmen, finden sich die standörtlichen Voraussetzungen für das Gedeihen dieser Wälder (Abb. 42). In den Trockentälern der auf der Insel vorherrschenden Kalkgebiete können sie dagegen meist nicht gedeihen.

Die vorherrschende Platane (*Platanus orientalis*) kann in diesen Wäldern erhebliche Dimensionen erreichen. Weitere sommergrüne Auwald-Baumarten, die auf Kephallinia vorkommen, sind Silberpappel (*Populus alba*) und Feld-Ulme (*Ulmus carpinifolia*). In den Strauchschichten dieser Wälder sind als sommergrüne Arten *Vitex agnus-castus* und *Crataegus* *☆brevispina* bedeutsam. Dazu kommt als immergrüne Art Oleander (*Nerium oleander*). Oleander bildet an anderen Stellen in Griechenland, z. B. auf dem Peloponnes, in den Flußalluvionen teilweise ausgedehnte Pionier-Gebüsche. Auf Kephallinia tritt er meist mehr vereinzelt im Platanen-Auenwald oder in Stadien von Sukzessionen, die zu diesem führen, auf. In der Krautschicht dieser Auenwälder spielen Hemikryptophyten eine größere Rolle als in den meisten anderen Gehölz-Gesellschaften auf Kephallinia.

Tabelle 13: *Platanus orientalis*-Auenwälder.

Charakterarten (lokal): *Platanus orientalis* V 4, *Nerium oleander* V 2, *Vitex agnus-castus* IV 1, *Melissa officinalis* IV 1, *Symphytum bulbosum* III +, *Equisetum hiemale* II +, *Populus alba* v, *Ulmus carpinifolia* v.

Arten vorwiegend frischer Wald-Standorte: *Brachypodium silvaticum* V 1, *Bellis silvestris* IV +, *Hedera helix* III +, *Arisarum vulgare* II +.

Auch in immergrünen Hartlaub-Gehölzen reichlich vorkommende, vorwiegend in Wäldern und Gebüschen lebende Arten: *Rubus ulmifolius* V 1, *Satureja nepeta* V 1, *Geranium purpureum* V +, *Selaginella denticulata* IV 1, *Myrtus communis* III 1, *Smilax aspera* III 1, *Rubia peregrina* III 1, *Rosa sempervirens* II +.

Übrige Arten: *Inula viscosa* V 1, *Dactylis hispanica* V 1, *Arum italicum* IV +, *Ranunculus velutinus* IV +, *Holoschoenus vulgaris* III 1, *Ficaria grandiflora* III 1, *Allium subhirsutum* III +, *Anemone stellata* III +, *Arundo donax* III +, *Lythrum hyssopifolia* III +, *Mentha pulegium* var. *hirsuta* III +, *Ornithogalum umbellatum* III +, *Ranunculus muricatus* III +.

b. Kraut-reiche Pionier-Gesellschaften auf Alluvionen.

In feinerde-reichen Alluvionen mit oft hohem Steingehalt, die erst vor nicht allzulanger Zeit sedimentiert oder frisch überflutet sind, wächst eine sehr offene Pflanzengesellschaft, die als Initial-

stadium einer Sukzessionsserie zum Platanen-Auenwald anzusehen ist. Keimlinge und Jungpflanzen von *Platanus orientalis* und Oleander sind in ihr meist auch schon reichlich vorhanden. Neben *Equisetum ramosissimum* ist der sonst auf Kephallinia nicht häufige Huflattich (*Tussilago farfara*) für diese Gesellschaft charakteristisch.

Tabelle 14: *Tussilago farfara*-*Equisetum ramosissimum*-Gesellschaft.

Charakterarten (lokal): *Tussilago farfara* V 1, *Equisetum ramosissimum* V 1.
Übrige Arten: *Inula viscosa* V 1, *Nerium oleander* (Keimlinge) V 1, *Platanus orientalis* (Keimlinge) V+, *Satureja nepeta* III+, *Lythrum hyssopifolia* III+, *Mentha pulegium* var. *hirsuta* III+.

C. Nadelwälder

1. Aleppokiefern-(*Pinus halepensis*-)Bestände.

Die meisten Bestände von Aleppo-Kiefer (*Pinus halepensis*) sind nachweislich in den letzten Jahrzehnten durch Anpflanzung dieser Nadelholz-Art entstanden. Heldreich (1883) sah diese Baum-Art nirgends auf Kephallinia. Es erscheint auch nach dem ganzen Verhalten der Aleppo-Kiefer etwas zweifelhaft, ob *Pinus halepensis* auf Kephallinia überhaupt spontan vorkommt. Denn von dieser Conifere konnten — ganz im Gegensatz zu den Verhältnissen in Gebieten, in denen sie zweifellos ursprünglich ist — nur sehr wenige Keimlinge und spontan aufgewachsene Jungpflanzen gefunden werden. Auch leben keine Arten auf Kephallinia, die eine spezielle Vergesellschaftung mit *Pinus halepensis* zeigen und in ihrem Vorkommen mehr oder weniger auf Aleppokiefern-Wälder beschränkt sind.

Pinus halepensis zeigt jedoch auf die Vegetation der Stellen, an denen sie aufwächst, auf Kephallinia einen sehr starken Einfluß. Dieser beruht wohl in erster Linie auf einem Einfluß der Streudecke aus abgestorbenen Kiefern-Nadeln. Jedenfalls wird auch in ziemlich lichten Beständen aus *Pinus halepensis* ein Aufwachsen von in der Nachbarschaft und zwischen den Stämmen vorher vorkommenden Arten behindert. Daher zeichnen sich die Strauch- und Kraut-Schichten der Aleppokiefern-Bestände meist durch Arten-Armut und geringe Bedeckungsanteile aus.

Sehr gefährdet und teilweise bereits stark dezimiert sind die *Pinus halepensis*-Bestände durch Brände und durch Raupen-Befall. Andererseits erfolgen noch an manchen Stellen weitere Aufforstungen. Diese scheinen meist ohne sehr große Schwierigkeiten zu gelingen. *Pinus halepensis* wächst rasch und kann nach 40 Jahren bereits wald-artige Bestände von über 12 m Höhe bilden. Alle beobachteten Bestände befanden sich in Höhen von unter 300 m ü. M. Vorzugsweise befinden sie sich in küstennahen Lagen der Hauptinsel zwischen Livadion und Sision; besonders reichlich sind sie in der Umgebung von Argostolion vertreten (Abb. 43).

Tabelle 15: *Pinus halepensis*-Bestände.

Dominierende Baum-Art: *Pinus halepensis* V 3.

Arten mit Haupt-Verbreitung in immergrünen Hartlaub-Gehölzen: *Melica ramosa* V 1, *Geranium purpureum* V 1, *Asparagus aphyllus* V+, *Cyclamen neapolitanum* IV+, *Smilax aspera* III 1, *Quercus coccifera* III 1, *Ceratonia siliqua* III+, *Silene italica* III+.

Übrige Arten: *Arum italicum* V 1, *Urginea maritima* V 1, *Cymbopogon hirtus* IV+, *Calycotome villosa* III+, *Spartium junceum* III+, *Lotus creticus* ssp. *collinus* III+, *Avena barbata* III+, *Crucianella angustifolia* III+.



Abb. 43. Aleppo-Kiefernbestand (*Pinus halepensis*) westlich von Argostolion mit Blick über die Bucht (Kolpos) von Argostolion auf den Aenos. Im Vordergrund: Untere Pirnari-Eichenzonen.



Abb. 44. Küste von Erissos im Norden von Kephallinia. Ölbaum-Pflanzungen und ziemlich dichte Zypressen-Haine in Durchdringung mit immergrünen Hartlaub-Gehölzen (mit *Quercus coccifera*, *Arbutus unedo* und *Phillyrea*). Untere Pinnari-Eichenzonen.



Abb. 45. Sehr lichter Zypressen-Bestand (*Cupressus sempervirens*), der sich in Phrygana-Vegetation (mit *Coridothymus capitatus* und *Poterium spinosum*) entwickelt. Rand der Omala-Ebene im Bereich der mittleren Pinnari-Eichenzonen.

2. Bestände aus Zypressen (*Cupressus sempervirens*).

Das Schwergewicht der Verbreitung von Beständen aus Zypressen (*Cupressus sempervirens*) liegt im nördlichsten Teil der Insel, in Erissos. Dort ist *Cupressus sempervirens* höchst verbreitet und konkurrenzkräftig. Dort kann man auch junge Zypressen in Hartlaub-Gebüsch aufwachsen sehen. In diesen können sie offensichtlich auch keimen und sich gegenüber *Quercus coccifera* und anderen immergrünen Laubholz-Arten durchsetzen. An vielen Orten leben in Erissos immergrüne Laubholz-Bestände mit Höhen von 2 — 6 m. Diese sind dort oft von zahlreichen über 10 m hohen Zypressen überragt (Abb. 44). Die heutige Struktur derartiger Bestände ist zwar anthropogen. Jedoch läßt es das Verhalten von *Cupressus sempervirens* in diesem Gebiet nicht ausgeschlossen erscheinen, daß sie auch in ursprünglichen Wäldern beigemischt war und vielleicht die Laubholz-Arten in ähnlicher Form überragte, wie bestimmte Coniferen (*Abies alba*, *Picea abies*) die Buchen in gewissen urwald-artigen Mischwald-Beständen in Gebirgen des südöstlichen Mitteleuropa oder *Pseudotsuga macrocarpa* bestimmte *Quercus chrysolepis*-Bestände in Kalifornien (Knapp 1961).

Ob und in welchem Umfang *Cupressus sempervirens* in Griechenland und somit auch auf Kephallinia ursprünglich ist, bedürfte noch eingehender Untersuchungen. Eine Analyse ihrer Wuchsformen könnte hierbei zu einer Klärung beitragen. Dabei wäre auch zu berücksichtigen, daß *Cupressus sempervirens* auf Grund ihres geschätzten Holzes und ihrer Empfindlichkeit gegen bestimmte anthropogene Einwirkungen vorübergehend in bestimmten Gebieten ausgerottet und erst sekundär wieder eingewandert sein oder sich subsontan ausgebreitet haben könnte.

Die Zypresse ist eine ausgezeichnete Pionier-Holzart. Sie wächst auch auf Brachflächen zwischen Therophyten und vor allem in der Phrygana zwischen *Coridothymus capitatus*, *Poterium spinosum* und anderen Arten leicht auf. Sie kann daher an solchen Stellen individuen-reiche, aber auf Grund ihrer Wuchsform trotzdem ziemlich lichte Bestände bilden. Derartige auf vorher von Therophyten- und Kleinstrauch-Gesellschaften bewachsenen Flächen entstandene Zypressen-Bestände sind in tiefen Lagen von Kephallinia (untere und mittlere Pirnari-Eichenzonen) ziemlich verbreitet (Abb. 45, 46, 47). Allerdings entwickeln sich solche

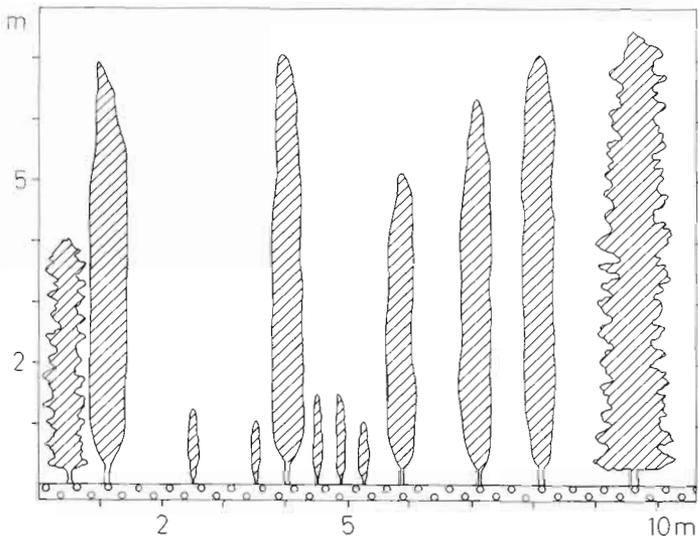


Abb. 46. Profildiagramm eines Zypressen-Bestandes (*Cupressus sempervirens*) als Pionier-Vegetation auf einer bisher von *Poterium-Coridothymus-Phrygana* bewachsenen Fläche. Es sind verschiedene Wuchsformen der Zypresse vertreten. Südost-Rand der Omala-Hochfläche in etwa 460 m ü. M. Substrat: Fast 95% Kalkgesteins-Skelett. Dazwischen braunrote, fast humus-freie und ungekrümelte tonig-lehmige Feinerde. Berücksichtigte Breite 2 m.

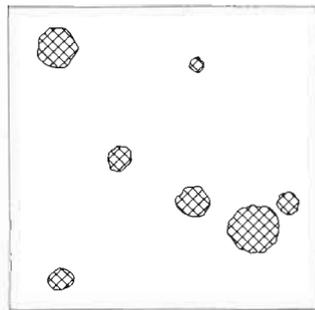


Abb. 47. Aufsicht auf einem Teil des Zypressen-Bestandes, in dem das Profildiagramm der vorigen Abbildung aufgenommen wurde. Breite der Abbildung entspricht 1 m. Durch Kreuzschraffur sind die von Zypressen (*Cupressus sempervirens*) bedeckten Flächen gekennzeichnet. Geringe Bedeckungsanteile von *Cupressus* trotz hoher Individuen-Zahl.

Zypressen-Bestände nur in unmittelbarer Nähe von Alt-Bäumen. Die Ausbreitungsfähigkeit der Samen und Früchte ist offensichtlich ziemlich gering. Es ist ein auffälliges Bild, wie sich in der Umgebung von in vielen Fällen gepflanzten alten Zypressen Jungbestände dieser Coniferen mit Individuen verschiedenster Größe und Alters subspontan entwickeln. Die höchsten festgestellten größeren Vorkommen lagen bei 600 m ü. M.

Insgesamt scheinen sich die Zypressen-Bestände auf Kephallinia in jüngerer Zeit auszubreiten. Hierzu mag die Zunahme des Brachlandes und die Aufgabe landwirtschaftlicher Nutzung an vielen Stellen beitragen. An einigen Stellen konnten auch planmäßige Pflanzungen und Aufforstungen von *Cupressus sempervirens* beobachtet werden. Zypressen können nach Aufforstung verhältnismäßig rasch aufwachsen.

Ein typischer Bestand auf der Omala-Hochfläche auf sehr steinigem, kalkreichem Boden (ca. 5 % Feinerde-Anteile, venezianisch-roter, fast humusfreier, toniger Lehm), dessen höchste Bäume bereits 7 m überragten, zeigte im Durchschnitt 5,8 Zypressen-Exemplare von verschiedenem Alter auf einem Quadratmeter. Ein Baum im Alter von 17 Jahren und 12 cm Stammdurchmesser (in 50 cm Höhe) war bereits 7,5 m hoch.

Bezüglich ihrer Resistenz gegen schädigende Einflüsse ist *Cupressus sempervirens* immergrünen Laubholz-Arten, z. B. *Quercus coccifera*, unterlegen. Sie ist sehr feuerempfindlich. Auch werden Zypressen bei Beweidung stark verbissen und zeigen hiernach nur eine verhältnismäßig schwache Regenerationsfähigkeit.

Tabelle 16: Arten-Zusammensetzung von *Cupressus sempervirens*-Beständen. Bestände mit ziemlich dichtem Unterwuchs von immergrünen Hartlaubgehölzen in Erisso in den unteren und mittleren Pirnari-Eichenzonen.

Baumschicht: *Cupressus sempervirens* V 2/3.

Strauchschicht: *Quercus coccifera* V 3, *Pistacia lentiscus* V 3, *Phillyrea media* V 2, *Cupressus sempervirens* V 1, *Arbutus unedo* III 1, *Coronilla emeroides* III+, *Osyris alba* III+, *Pistacia terebinthus* III+.

Lianen: *Smilax aspera* V 1, *Lonicera implexa* IV 1, *Rubia peregrina* III+, *Asparagus aphyllus* III+.

Niedrige Strauch- und Krautschichten: *Melica ramosa* V 2, *Selaginella denticulata* V 2, *Cyclamen neapolitanum* V 1, *Urginea maritima* V 1, *Crepis fraasii* V 1, *Teucrium flavum* V 1, *Carex halleriana* IV 1, *Colladonia colladonioides* IV+, *Ruscus aculeatus* III+, *Geranium purpureum* III+, *Bonjeania hirsuta* III+, *Campanula spruneriana* III+, *Asplenium* \star *onopteris* III+, *Arum italicum* III+, *Satureja nepeta* III+, *Cotyledon horizontalis* III+.



Abb. 48. Grenzbereich zwischen oberen Pirnari-Eichenzonen (Vordergrund) und Kephallinia-Tannenzonen (Hintergrund). Im Vordergrund Wolfsmilch-Bestände (*Euphorbia biglandulosa*) und an einjährigen Pflanzen reiche Berggrasen. Dahinter kleine von Mauern umgebene Ackerfläche. Tannen-Bestände im Hintergrund hauptsächlich auf Grund von Weide-Nutzung stark gelichtet.



Abb. 49. Lichtung im unteren Kephallinia-Tannenwald. Sehr offener an einjährigen Pflanzen reicher Berg-Rasen auf äußerst steinigem Boden. Strauchige Verbißformen von *Abies cephalonica* und teilweise auch *Quercus coccifera*.

Tabelle 17:

Bestände mit sehr offenem Unterwuchs auf Kalkgestein am Rande der Omala-Hochebene in den mittleren Pinarie-Eichenzonen (2 Aufnahmen):

Baumschicht: Cupressus sempervirens 2.2.

Strauchschicht: Cupressus sempervirens 2.1.

Niedrige Strauch- und Krautschichten: Coridothymus capitatus 2.1, Poterium spinosum 2.1, Cupressus sempervirens 2.+, Anthyllis hermanniae 2.+, Cistus salviifolius 2.+, Micromeria juliana 2.+, Teucrium flavum 2.+, Anthyllis spruneri 2.+, Leontodon ☆graecus 2.+, Orchis papilionacea 2.+, Scrophularia canina 1.+, Cistus villosus 1.+, Hypericum perforatum 1.+, Ophrys lutea v. minor 1.+, Lotus creticus ssp. collinus 1.+, Fumana thymifolia 1.+,



Abb. 50. Blick über die Omala-Ebene mit ziemlich großen Äckern und Ölbaum-Beständen auf die Hänge des Aenos (rechts) und den Paß bei Ag. Eleutherios (links). Tannen-Wälder ganz rechts noch erhalten. Links davon nach Vernichtung der Tannen-Bestände (*Abies cephalonica*) sehr stark erodierte Hänge.

3. Kephallinia-Tannenwälder (*Abies cephalonica*-Wälder).

Die Bestände der Kephallinia-Tanne sind gegenwärtig die flächenmäßig bei weitem ausgedehntesten Wälder der Insel. Am Aenos bedecken sie über der 1000-m-Isohypse noch den größten Teil der Fläche und steigen darüber hinaus auf Nord-Hängen

vielfach bis etwa 900 m herab. Weit kleiner sind die Tannenwald-Flächen am Roudi. Sie sind dort darüber hinaus durch neue recht ausgedehnte Kahlschläge weiter dezimiert worden. Am Nordost-Hang des Roudi liegt jedoch das gegenwärtig tiefstgelegene Vorkommen von *Abies cephalonica* auf der Insel. Bis ca. 800 m herab gedeihen dort noch Tannen-Wälder. Vereinzelt in immergrünen Hartlaub-Gehölzen verstreute Exemplare von *Abies cephalonica* leben noch etwas tiefer.

a. Arten-Zusammensetzung und Untergliederung der Tannen-Wälder.

Die Tannen-Wälder der höchsten Lagen (der oberen Kephallinia-Tannenzonen) sind recht arm an Arten. Die Baum- und Strauchschichten bestehen lediglich aus *Abies cephalonica*. Ihre Äste sind allerdings dort meist in äußerst eindrucksvoller Weise mit dichten Beständen von epiphytischen Moosen und Flechten bedeckt (Kap. IIIC3 d).

Eine Krautschicht ist in den höchsten Lagen unter *Abies cephalonica* nur in frischen Senken und Tälchen oder anderen Stellen mit entsprechend geeigneten Bodenverhältnissen gut entwickelt (Tabelle 18, A). Dort beginnt es schon bald nach der Schneeschmelze zu blühen. Allerdings verschwinden die letzten Schneeflecke oft erst Mitte April oder noch später. Die ersten Blüher sind einige auffällige Geophyten, der Blaustern *Scilla nivalis*, der Gelbstern *Gagea peduncularis* und der Lärchensporn *Corydalis densiflora*. Bald folgen die schönen hellblauen, teilweise auch weißen Blüten von *Anemone blanda* und die relativ sehr rasch nach der Keimung ihre Infloreszenzen entfaltende *Cardamine graeca*. Zu dieser Zeit beginnt auch die Anthese der unscheinbaren Crucifere *Cardamine hirsuta*. Wenige Wochen später folgen die gelben Köpfchen von *Crepis fraasii*. Die Krautschicht entwickelt sich also hauptsächlich in der verhältnismäßig kurzen Zeit zwischen dem Ausapern und dem Beginn der sommerlichen Trockenperiode.

Die Entwicklung der Krautschicht wird außer durch die Beschattung und durch Wassermangel im Sommer wohl auch durch die mächtigen Moder-Auflagen behindert, die sich aus der reichlich anfallenden Nadelstreu trotz des Kalkreichtums des Substrates

durch die Behinderung des Abbaues der organischen Substanz infolge der langen Winterkälte und der Sommer-Trockenheit bilden können (Abb. 54).

Diese Streu- und Moder-Auflagerungen tragen wohl auch dazu bei, daß in der oberen Tannen-Zone in den Ausbildungsformen der Wälder auf flachgründigen Fels-Standorten und feinerdearmem Geröll meist eine Krautschicht ganz fehlt. Anstattdessen ist der Boden dort reichlich mit Moosen bedeckt(nach Graikiotis, 1960. für die Regeneration von *Abies* günstig).

Tabelle 18: *Abies cephalonica*-Wälder.

A: *Abies cephalonica*-*Scilla nivalis*-Wälder (Ass.)
der oberen Kephallinia-Tannen-Zonen.

B: *Abies cephalonica*-*Cyclamen neapolitanum*-Wälder (Ass.)
der unteren Kephallinia-Tannen-Zonen.

Die Tabelle enthält nur die Ausbildungsformen in frischen Senken und Tälern sowie auf entsprechenden Standorten.

Charakterarten (lokal):	A	B		A	B
<i>Abies cephalonica</i> B. . . .	V 4	V 4	Gr. 4:		
<i>Abies cephalonica</i> Str. . . .	V 2	V 1	<i>Quercus coccifera</i> Str. . . .	—	III+
<i>Abies cephalonica</i> Kl. . . .	V+	V+	<i>Quercus coccifera</i> Kl. . . .	—	V+
<i>Scilla nivalis</i>	V 1	V 1	<i>Cyclamen neapolitanum</i>	—	V 1
<i>Cardamine graeca</i>	V 1	V 1	<i>Satureja nepeta</i>	—	III+
<i>Corydalis densiflora</i>	III+	II+	Gr. 5:		
<i>Freyera pindicola</i>	III+	—	<i>Thlaspi rivale</i>	—	IV+
Gr. 2:			<i>Lamium</i> ☆ <i>striatum</i>	—	III+
<i>Anemone blanda</i>	V 1	V 1	<i>Silene</i>		
<i>Crepis fraasii</i>	V 1	V 1	☆ <i>suffruticulosa</i>	—	III+
<i>Ranunculus sprunerianus</i>			<i>Saxifraga chryso-splenifolia</i>	—	II+
var. <i>subglaber</i>	V 1	IV+	<i>Mycelis muralis</i>	—	II+
<i>Cardamine hirsuta</i>	IV+	IV+	<i>Hedera helix</i>	—	II+
<i>Ficaria grandiflora</i>	III+	IV+	<i>Luzula forsteri</i>	—	II+
<i>Gagea peduncularis</i>	III+	IV+	<i>Viola alba</i>		
Gr. 3:			ssp. <i>thessala</i>	—	II+
<i>Brachythecium spec.</i>	III+	V 1	Gr. 6:		
<i>Cirriphyllum spec.</i>	III+	V 1	<i>Geranium lucidum</i>	—	IV+
<i>Scleropodium purum</i>	IV 2	—	<i>Veronica cymbalaria</i>	—	III+
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>uncinulatum</i>	II+	—	<i>Anthriscus tenerrimus</i>	—	III+
			<i>Galium aparine</i>	—	III+
			<i>Bellevalia dubia</i>	—	III+

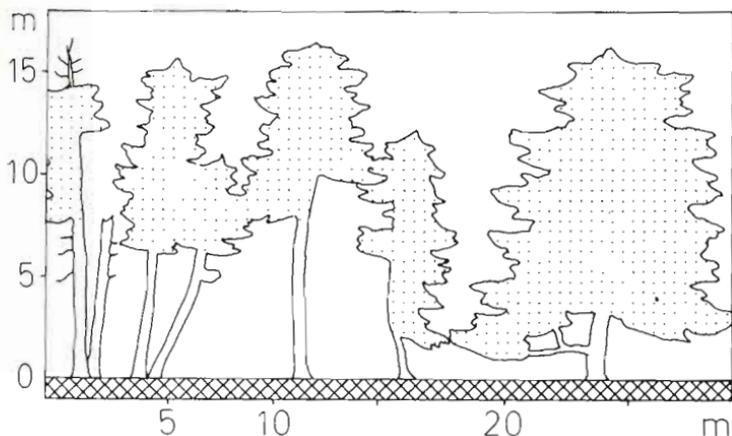


Abb. 51. Profildiagramm eines Kephallinia-Tannenwaldes (*Abies cephalonica*) auf Kalkgesteins-Geröll in einer Höhe von 1480 m ü. M. auf einem Südwest-Hang (Hangneigung 10°). Profillinie parallel zur Isohypse. Berücksichtigte Breite 3 m. Der Abstand zwischen den Bäumen ist relativ groß. Auf der Oberfläche, des zu 90 % aus Kalkgesteins-Skelett bestehenden Substrates wuchsen nur Moose.

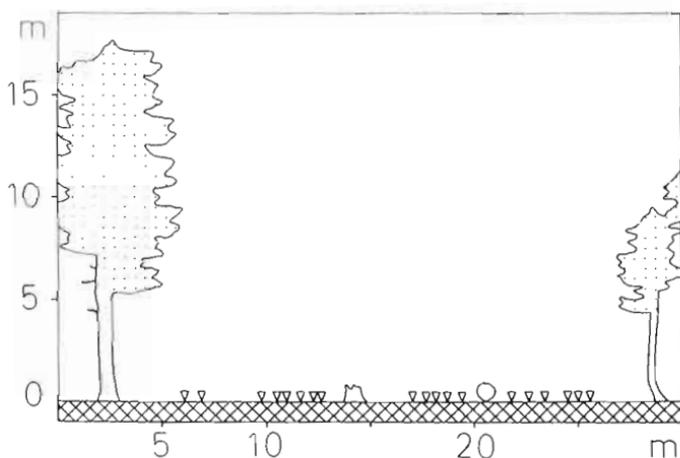


Abb. 52. Profildiagramm. Reichliche Naturverjüngung von Kephallinia-Tanne (Keimlinge und junge Exemplare von *Abies cephalonica* sind durch Dreiecke bezeichnet) in einer Bestandes-Lücke, die durch Absterben und Umstürzen alter Bäume entstanden ist. Kalkgesteins-Geröllhalde (Exposition Nordost, Hangneigung 20°) in einer Höhe von 1350 m ü. M. Stein-Anteile im Substrat 96%. Berücksichtigte Breite 3 m.

In tieferen Lagen (untere Tannen-Zonen) ist die Arten-Zusammensetzung der *Abies cephalonica*-Wälder etwas reicher (Tab. 18, B). Es leben dort zusätzlich Arten, die ihre Hauptverbreitung in den immergrünen Hartlaubgehölzen haben. Zu den wichtigsten von diesen gehört *Quercus coccifera*. Weitere derartige Pflanzen sind *Cyclamen neapolitanum* und *Satureja nepeta*. Bemerkenswert ist, daß einige auf Kephallinia nur in höheren Lagen vorkommende Arten in den oberen Tannen-Zonen nicht mehr oder nur noch relativ wenig vertreten sind. Sie differenzieren daher die *Abies cephalonica*-Wälder der unteren Tannen-Zonen. Zu diesen Arten gehören zum Beispiel *Thlaspi rivale*, *Lamium garganicum* ssp. *striatum* und *Saxifraga chrysosplenifolia* (Gr. 5 der Tab. 18). Außerdem sind auch noch bestimmte schatten-liebende Einjährige und Geophyten in den *Abies cephalonica*-Wäldern der unteren Tannen-Zonen reichlicher vertreten (Gruppe 6 der Tab. 18).

b. Struktur der Bestände und Regeneration der Tannen-Wälder.

Die Struktur und der Aufbau der Kephallinia-Tannenwälder spiegelt die eigenartige Kombination von hohen Jahresniederschlags-Summen, der starken Wirkung der Sommer-Trockenheit und vor allem auch des erheblichen Nebelreichtums wieder. Für humide Verhältnisse und vor allem für Nebelhäufigkeit ist der Reichtum an epiphytischen Moosen und Flechten bezeichnend. Auch die meisten Vertreter der vorherrschenden Gattung *Abies* haben ihre Hauptverbreitung in klimatisch ausgesprochen humiden Gebieten. Die Struktur und die Regeneration der Bestände zeigt jedoch bestimmte Kennzeichen der Trocken-Nadelwälder (Knapp 1960). Noch urwaldartige Bestände am Aenos, die nicht von Katastrophen wie Windwurf oder Bränden betroffen sind, bestehen vielfach aus Gruppen von Stämmen, die etwa gleichaltrig sind, deren Zahl mit zunehmendem Alter abnimmt. Diese Struktur kommt dadurch zustande, daß die Verjüngung hauptsächlich in Lücken des Bestandes erfolgt, die dadurch entstehen, daß Gruppen von Bäumen oder mächtige Einzelexemplare nach Überalterung zusammenstürzen. In derartigen Lücken können sich dichte Teppiche von zahlreichen Jungpflanzen entwickeln, die gemeinsam aufwachsen (Abb. 52, 53). Im Bereich

alter Bäume scheint durch Beschattung, Streu- und Moder-Auflagen sowie weitere hemmende Einflüsse ein Aufwachsen von Jungpflanzen unmöglich zu sein (Abb. 54). Die gegenseitigen Beeinflussungen und Konkurrenz-Wirkungen zwischen den Individuen von *Abies cephalonica* sind also in diesen Tannen-Beständen sehr groß. Die von einem Stamm zu optimaler Wuchsleistung benötigte Fläche ist als sehr erheblich anzusehen.

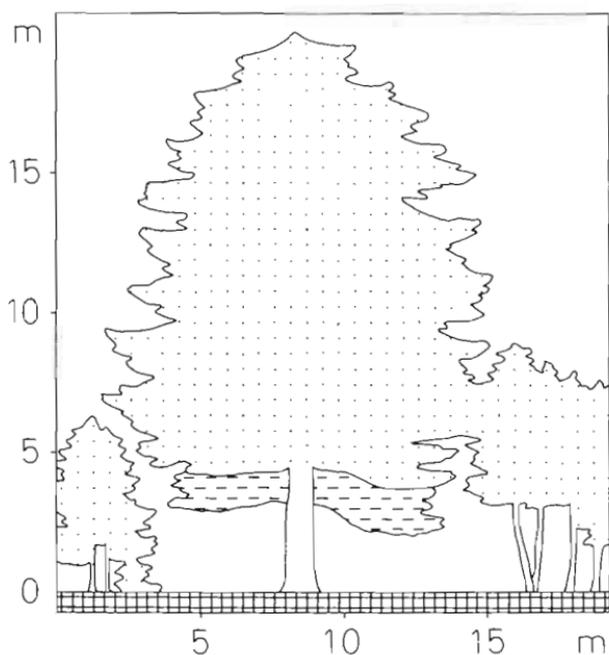


Abb. 53. Profildiagramm eines Kephallinia-Tannenwaldes (*Abies cephalonica*) in einer relativ feinerde-reichen Senke in 1550 m Höhe ü. M. (Hangneigung 2°). Exposition Nord. Berücksichtigte Breite 3 m. Punktiert = Kronen-Bereiche mit lebenden Ästen. Waagrecht unterbrochen schraffiert = Bereich abgestorbener Äste. Das Diagramm zeigt deutlich, wie sich unter der Krone der alten Tanne in der Mitte kein Jungwuchs einstellen konnte, wie sich jedoch rings herum ziemlich dichte Bestände jüngerer Tannen entwickelt haben.

Bei 1520 m ü. M. hatte der Stumpf einer Tanne einen Durchmesser (Xylem) von 55 cm bei einem Alter von 160 Jahren. Noch stehende Stämme von vergleichbarem Durchmesser waren 13 m hoch. Ein anderer Stumpf hatte dort einen Durchmesser von 34 cm und ein Alter von 125—130 Jahren. 28 cm (Durchmesser) wurden während der ersten 60—65 Lebensjahre die-

ser Tanne gebildet. In der zweiten Lebenshälfte (65 Jahre) wurden nur 6 cm (Durchmesser) zusätzlich gebildet. Die Bereiche breiter und enger Jahresringe sind in diesem Beispiel und auch anderen Stellen scharf voneinander abgesetzt. Mit dem Einsetzen einer wirksamen Konkurrenz von Nachbarstämmen sinkt die Dickenzuwachsleistung offensichtlich rasch ab.

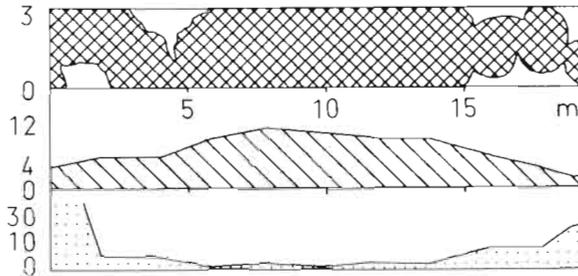


Abb. 54. Oben: Von *Abies cephalonica* bedeckte Bereiche der Bodenoberfläche im Raum des in der vorigen Abbildung gezeigten Profildiagrammes. Durch Kreuzschraffur sind die von *Abies cephalonica* bedeckten Bereiche gekennzeichnet. Mitte: Mächtigkeit der Nadelstreu und der reinen Moder-Auflage (A_0) in cm in den einzelnen Teilbereichen des Profildiagrammes. Nadelstreu und Moder-Auflage sind unter der Krone der alten Tanne sehr viel stärker als in den umgebenden Bereichen. Unten: Bedeckungsanteile der Moos-Schicht in % (bei 0 m = 90 %). Die Moose bedecken unter der Krone der alten Tanne nur einen geringen Anteil, in den Bereichen mit gutem *Abies*-Jungwuchs dagegen einen großen Anteil der Bodenoberfläche.

Auf vergleichbarem Standort nehmen die Höhen der Tannen gegen den Aenos-Gipfel zu nur ziemlich wenig ab. Das zeigen einige Untersuchungen, bei denen auf einem bestimmten Standort auf Kalkgesteins-Fels (Baumwurzeln hauptsächlich in Felspalten, Nordost-Hänge) in verschiedenen Höhen ü. M. von je 20 Bäumen (Stamm-Durchmesser zwischen 50 und 65 cm) die Höhen festgestellt wurden. Es ergaben sich folgende durchschnittliche Baum-Höhen:

1360 m ü. M.:	13,5 m Baum-Höhe
1480 m ü. M.:	13,3 m Baum-Höhe
1520 m ü. M.:	13,0 m Baum-Höhe
1620 m ü. M.:	12,0 m Baum-Höhe

Eine echte obere Baum-Grenze ist auf dem Aenos also offensichtlich nicht entwickelt. Die im Gipfelbereich gut vertretenen Felsfluren sind auf örtliche Flachgründigkeit der Standorte

zurückzuführen. Die obere natürliche Grenze der Vorkommen von *Abies cephalonica* liegt auf den höheren Gebirgen Mittel- und Süd-Griechenlands meist zwischen 1700 und 2000 m ü. M. (Mattfeld 1927, Knapp n. p. u. a.).

c. Anthropogene Beeinflussungen der Tannen-Wälder und deren Folgen.

Die Tannen-Bestände am Aenos machen insbesondere in hohen Lagen vielfach noch einen sehr ursprünglichen Eindruck. Sie unterliegen jedoch einer gewissen forstlichen Beeinflussung. Gelegentlich werden Stämme zur Holznutzung gefällt. Bedeutender ist jedoch die Wirkung einer teilweise ziemlich kräftigen Beweidung, die trotz offiziellen Verbotes bis in die höchsten Lagen vorgenommen wird und deren Spuren fast überall deutlich sind. Der Beweidungs-Einfluß ist im allgemeinen umso größer, je tiefer die Bestände liegen (Abb. 48, 49).

Am meisten sind die Tannen-Wälder auf Kephallinia jedoch durch Brände gefährdet. *Abies cephalonica* ist relativ empfindlich gegen Feuer-Einfluß. Die Struktur der Bestände bedingt, daß die Feuer leicht auf die Baumkronen übergreifen können. Zu unterscheiden sind Groß-Brandflächen, die viele Hektare bedecken können, und kleine Lichtungen, die durch örtlich sehr begrenzte Feuer entstanden sind. Die Brände könnten zum Teil ihre Ursache in Blitz-Einschlägen haben. Hierbei kann das Feuer durch die rasch einsetzenden Platzregen bald wieder gelöscht werden.

Auf den Brandflächen entwickelt sich zunächst ein vorwiegend aus Therophyten bestehender Rasen. Dieser wird bevorzugt beweidet, da die Tiere die zarten Annuellen besonders schätzen. Hierdurch wird ein Aufwachsen, der namentlich auf den kleineren Brandflächen reichlich erscheinenden Keimlingen von *Abies cephalonica* verhindert. In ebenen Lagen können daher derartige an einjährigen Pflanzen reiche Rasen durch Beweidung bedingte Dauergesellschaften werden. An den Hängen tritt jedoch bei fortgesetzter Beweidung rasch eine Verschlechterung der Wachstumsbedingungen durch Boden-Erosion ein. Hierdurch entstehen namentlich auf Südhängen teilweise fast vegetationslose, steinige Flächen, die besonders schwere Erosionsschäden zeigen

(Abb. 50). Selbst dort noch vorgenommene Beweidung und auf großen Kahlfleichen zusätzlich die weite Entfernung von Mutterbäumen verhindern eine Regeneration des *Abies cephalonica*-Waldes.

Abies cephalonica wird von den Weidetieren ähnlich gern gefressen wie *Quercus coccifera*. Sie entwickelt daher gleichfalls bizarre Weideverbiss-Formen (Abb. 49). Für eine Conifere besitzt *Abies cephalonica* eine erstaunlich hohe Regenerations-Fähigkeit. Jedoch erreicht sie in dieser Hinsicht nicht die Leistungsfähigkeit von *Quercus coccifera*.

Die Kephallinia-Tanne besitzt im Gegensatz zu vielen anderen *Abies*-Arten relativ gute Pionier-Eigenschaften. Im Klima der Höhenlagen auf Kephallinia kann sie auf völlig freien Hanglagen leben und aufwachsen. Jedoch dürfte die Bestandes-Regeneration am günstigsten in einem dem oben dargestellten natürlichen Verjüngungs-Rhythmus angenäherten Verfahren sein. Schon zur Vermeidung von höchstens in äußerst langen Zeiträumen reparablen Erosions-Schäden muß vor Kahlschlag-Betrieb stärkstens gewarnt werden.

d. Epiphytische Moos- und Flechten-Gesellschaften auf Kephallinia-Tannen.

Die Arten-Zusammensetzung der Epiphyten-Vegetation auf den Tannen am Aenos hängt stark von der Licht-Versorgung und von der Gleichmäßigkeit der Luftfeuchtigkeit ab. Man kann die verschiedenen Pflanzengesellschaften zu zwei Gruppen zusammenfassen. Die vorwiegend aus Moosen bestehenden Vegetationseinheiten kommen im Inneren der Wälder oder an den unteren Ästen der Tannen vor. An den höheren Ästen, die frei dem Licht ausgesetzt sind, aber auch nach Aufhören von Regen und Nebel rasch abtrocknen, wachsen aus Flechten bestehende Epiphyten-Gesellschaften.

Die Moos-Epiphyten-Gesellschaften auf Kephallinia-Tannen (*Pterogonium-Neckera cephalonica*-Gesellschaften) des Inneren der *Abies*-Bestände bestehen vorwiegend aus pleurokarpen Laubmoosen. Unter diesen ist eine Reihe von *Neckera*-Arten bemerkenswert. Am Aufbau der Gesellschaften sind aber auch

einige Flechten beteiligt. Von diesen fallen besonders die großen Thalli von *Sticta pulmonaria* und die Gallertflechten der Gattung *Leptogium* auf.

Tabelle 19: Pterogonium-Neckera cephalonica-Gesellschaften.

Pterogonium ornithopodioides V 4, Pseudoleskea atrovirens V 2, Sticta pulmonaria V 1, Leucodon sciuroides ssp. morensis IV 1, Antitrichia californica IV 1, Anaptychia ciliaris IV 1, Neckera cephalonica IV 1, Neckera pumila III 1, Neckera turgida III 1, Leptogium div. spec. III 1.

Die Flechten-Epiphyten-Gesellschaften auf Kephallinia-Tannen (*Usnea plicata*-*Evernia illyrica*-Gesellschaften), die auf den äußeren Ästen von *Abies cephalonica* leben, bestehen vorwiegend aus größeren Arten. Die faden-förmigen oder breiter band-förmigen Teile der Thalli dieser Arten hängen in teilweise langen Bärten von den Ästen herab. Neben weit verbreiteten Vertretern der Gattungen *Parmelia* (z. B. *P. furfuracea*) und *Alectoria* (*A. jubata*) gehören *Usnea plicata* und *Evernia illyrica* zu den wichtigsten Arten dieser Vegetationseinheit

Tabelle 20: *Usnea plicata*-*Evernia illyrica*-Gesellschaften.

Parmelia furfuracea V 2, *Usnea plicata* V 1, *Alectoria jubata* V 1, *Pterogonium ornithopodioides* V 1, *Evernia illyrica* III+.

e. Großstauden-Fluren beschatteter Felsen und Geröll-Halden hoher Lagen (*Lamium striatum*-Gesellschaft).

Diese Großstauden-Fluren sind durch das reichliche Auftreten und Vorherrschen der ansehnlichen Taubnessel *Lamium garganicum* ssp. *striatum* gekennzeichnet. Eine weitere charakteristische relativ große Staude ist *Saxifraga chrysosplenifolia*. Diese Pflanzengesellschaft wächst auf schattigen Felsen oder auf grobem Geröll. Die Beschattung kann durch Kronen von *Abies cephalonica* oder durch extreme, steile Nordlagen bedingt sein. Die Böden zeichnen sich durch hohen Humusgehalt und Nährstoffreichtum aus. Daher können in diesen Pflanzengesellschaften weitere Arten mit hohen Ansprüchen an Nährstoffgehalt des Standortes und zugleich Vorliebe für relativ frische, schattige Lagen wachsen. Zu diesen gehören vor allem einige Therophyten und der Geophyt *Bellevalia dubia*.

Tabelle 21: *Lamium striatum*-Großstauden-Fluren.

Charakterarten (lokal): *Lamium garganicum* ssp. *striatum* V 3, *Saxifraga chrysosplenifolia* III 1, *Linaria microcalyx* I+.

Übrige Arten: *Veronica cymbalaria* V 1, *Cardamine graeca* IV 1, *Cardamine hirsuta* III+, *Bellevalia dubia* III+, *Geranium robertianum* II+.

D. Kleinstrauch-Heiden, Phrygana

Neben den immergrünen Hartlaub-Gebüschern sind Pflanzengesellschaften mit vorherrschenden Klein- und Halbsträuchern gegenwärtig die verbreitetsten aus mehrjährigen Arten bestehenden Vegetationseinheiten auf Kephallinia. In der natürlichen Vegetation würden sie allerdings nur kleine Areale auf Felsen oder sehr flachgründigen steinigen Böden als Dauergesellschaften einnehmen. Die große Masse der Bestände dieser Heiden wächst gegenwärtig auf älteren Brachflächen und vor allem an Stellen, an denen in Verbindung mit extensiver Weidewirtschaft die immergrünen Hartlaub-Gehölze verschwunden sind.

Für einen Teil dieser Gesellschaften benutzte schon Heldreich im vorigen Jahrhundert den Ausdruck „Phrygana“, der auch in neueren pflanzengeographischen Werken für sie gebraucht wird. Auf Kephallinia ist allerdings diese Bezeichnung nicht üblich. Entsprechende Bestände werden dort als „Stoubiais“ (= „Stouviaes“) bezeichnet. Mit den west-mediterranen Garigues sind diese Gesellschaften nicht ohne weiteres vergleichbar. Dieses beruht u. a. auf der anderen Rolle die *Quercus coccifera* in Griechenland spielt, die bereits erwähnt wurde.

1. *Poterium-Thymian-Phrygana*.

Poterium-Coridothymus-Phrygana und *Coridothymus-Bergphrygana*.

Die *Poterium-Coridothymus-Phrygana* gibt dem Pflanzenkleid weiter Bereiche des Südwest-Teiles von Kephallinia das Gepräge. Sie ist dort namentlich auf den flachgründigen Kalk-Standorten ganz außerordentlich verbreitet. Sie besteht aus kleinen, meist nicht über 50 cm hohen halbkugeligen Klein- und Halbsträuchern. Die Äste der einzelnen Pflanzenindividuen dieser Arten berühren sich meist nicht; die oberirdischen Organe jeder Pflanze stehen also mehr oder weniger isoliert. Der Boden ist daher wie in Halbwüsten-Gesellschaften meist zum größten Teil nicht von Pflanzenorganen bedeckt (Abb. 58 — 60). Die Ausdehnung der Wurzeln ist zwar viel größer als diejenige des Sproßsystems. Aber sie erreichen bei weitem nicht die Tiefe, wie diejenigen der immergrünen Hartlaub-Gehölze und insbesondere von *Quercus coccifera*. Der Boden ist daher durch diese Kleinstrauch-Heiden weit schlechter vor Erosion geschützt als durch die *Quercus coccifera*-Gehölze.

Nur eine ziemlich kleine Zahl von Arten von Klein- und Halbsträuchern sind maßgeblich am Aufbau dieser Gesellschaften beteiligt. Zu ihnen gehört das mit unseren Wiesenknopf-Arten (*Sanguisorba*) nächst verwandte *Poterium spinosum* (*Rosaceae*, Abb. 55, 56). Seine Blätter sind dunkelgrün. Viel auffälliger sind aber die nach dem Austreiben noch weichen, aber bald weißlich

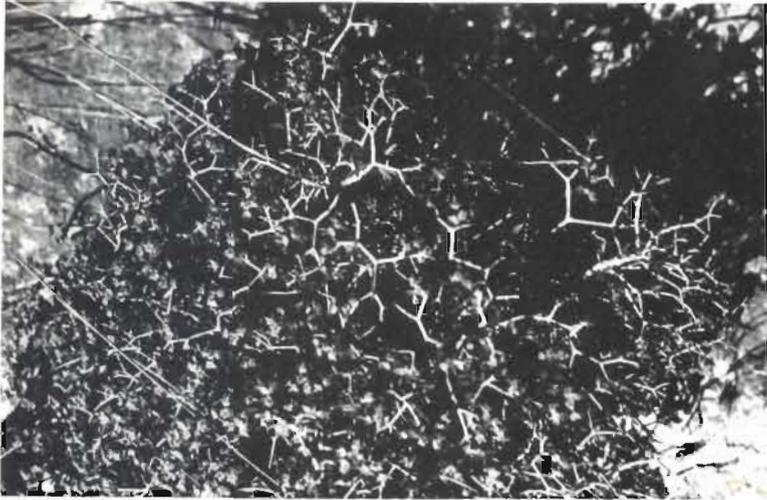


Abb. 55. Pflanze des Dornigen Becherstrauches (*Poterium spinosum*) mit den stark verzweigten Sproß-Dornen.

und hart werdenden verzweigten zahlreichen Sproßdornen, welche die Pflanzen offensichtlich ziemlich wirksam vor Weideverbiß bewahren. *Poterium spinosum* wächst auch auf kalk-armen Böden gut. Es ist daher in den dortigen Heiden auf Grund des Fehlens bestimmter anderer Arten teilweise in noch höheren Anteilen vertreten als in den Kalkgebieten. Jedoch ist es stärker auf tiefe Lagen beschränkt. In den oberen Pirnari-Eichen-Zonen fehlt es meist bereits.

Äußerst verbreitet und wichtig ist auf Kephallinia auch der Kopfige Thymian (*Coridothymus capitatus*, *Labiatae*). Er besitzt kleine dunkelgrüne Blätter, die reich an ätherischen, aromatisch riechenden Ölen sind. Die Äste schließen sehr dicht zu halbkugeligen Sträuchern zusammen. Die Pflanzen werden erheblich

höher und größer als diejenigen von anderen Thymian-Arten. *Coridothymus capitatus* ist auf extrem kalk-reichen Böden gegenüber den anderen Arten der Kleinstrauch-Heiden begünstigt.



Abb. 56. Zweige des Dornigen Becherstrauches, *Poterium spinosum*, mit Sproßdornen und Blütenständen.



Abb. 57. Krähenbeer-blättriges Johanniskraut, *Hypericum empetrifolium*.

Die dritte bedeutsame Art dieser Gesellschaften ist eine kleine kugelige Sträucher bildende, in ihrem äußeren Habitus etwas an bestimmte Ginster-Arten erinnernde Leguminose, *Anthyllis hermanniae*. Die dornige Bewehrung ist bei ihr viel schwächer als bei *Poterium spinosum*. Die kleinen Blätter haben graugrüne Färbung. Im Frühjahr sind die kleinen Sträucher von schönen gelben Blüten bedeckt.

Fast stets gegenwärtig, aber in diesen Gesellschaften nicht von hervorragender Bedeutung sind zwei Cistrosen-Arten, der weißblütige *Cistus salvifolius* (Abb. 64) und der durch kräftig rosafarbene Blüten ausgezeichnete *Cistus villosus*. Beide Arten haben graugrüne behaarte Blätter und ähneln sich im nichtblühenden Zustand recht stark.

Zwischen den Pflanzen dieser Arten können weitere mehrjährige Spezies siedeln, deren Anzahl jedoch meist nicht groß und deren Bedeutung für den Bestandaufbau in der Regel recht schwach ist. Am wichtigsten sind von ihnen einige kleinere Chamaephyten, wie die Cistaceen *Fumana thymifolia* und *Fumana arabica* sowie die Papilionacee *Bonjeania hirsuta*. Als weitere Arten erscheinen recht oft die Papilionaceen *Lotus creticus* ssp. *collinus* und *Anthyllis spruneri*.



Abb. 58. Alte Brachfläche am Südwest-Hang der Manolati-Berge. Gut entwickelte *Poterium-Coridothymus*-Phrygana. Die Entwicklung zum immergrünen Hartlaub-Gebüsch verläuft sehr langsam. Im Hintergrund ist deutlich die Grenze der gut ausgeprägten Hartlaub-Gebüsch (dunklere Bestände, dominant *Quercus coccifera*) zu sehen, die der Grenze der Brachfläche entspricht.

Auf an der Oberfläche sehr steinigen Standorten fehlen Therophyten und Geophyten meist vollkommen. An feinerde-reichen Stellen sind jedoch die auch dort ausgeprägten Zwischenräume zwischen den Klein- und Halb-Sträuchern von vorwiegend aus Arten dieser beiden Lebensformen zusammengesetzten Pflanzengesellschaften bewachsen (vorwiegend Ausbildungsformen der *Malcolmia cephallica*-Gesellschaften).

Als Pflanzengesellschaften ausgesprochen trockener Standorte sind die *Poterium-Coridothymus*-Heiden im Nordost-Teil von Kephallinia nur auf den örtlich am ungünstigsten mit Wasser versorgten Stellen vertreten. Sie fehlen dort auf weiten Strecken ganz.

In den tiefsten Lagen kommt zu den genannten für die Gesellschaftsstruktur wichtigsten Arten noch die Dreilappige Salbei (*Salvia triloba*) hinzu. Diese Art hat weißfilzige, besonders stark aromatisch riechende Blätter und schöne violette, sich vor allem Ende März und April entfaltende Blüten. Ferner sind in diesen tiefen Lagen die Bestände oft von den höher wüchsigen gelbblütigen Leguminosen-Sträuchern *Calycotome villosa* und *Spartium junceum* durchsetzt.

Diese Gesellschaften entwickeln sich ziemlich rasch auf Brachflächen. Falls es sich bei den aufgegebenen Äckern nicht um ziemlich kleine Flächen inmitten bereits entwickelter Phrygana-Bestände handelt und daher die Ansamungsverhältnisse äußerst günstig sind, treten zuerst oft nur wenige Sträucher auf (entsprechend der geringen Zahl der anfliegenden Samenkörner). Diese können infolge der zunächst noch mangelnden Konkurrenz seitens anderer Individuen der gleichen Art oder anderer Kleinsträucher nicht selten übernormal große Ausmaße erreichen. Von diesen Pionier-Sträuchern werden dann die betreffenden Stellen reichlich mit Saatgut versorgt. Nach der Entwicklung der Pflanzen aus diesen entwickelt sich dann ein normaler Bestand der *Poterium-Coridothymus*-Phrygana (Abb. 62). Während sich diese Phrygana rasch und ohne Schwierigkeiten auf Brachflächen einstellt, erfolgt die Weiterentwicklung zu immergrünen Hartlaubgehölzen bzw. *Quercus coccifera*-Gesellschaften nur langsam und ist offensichtlich meist durch irgendwelche Faktoren gehemmt (Abb. 58, 63). Sehr leicht kann daher die Entwicklung zu Gehölzen mit *Quercus coccifera* durch Einflüsse wie Beweidung, Brand und andere anthropogene Einwirkungen ganz verhindert werden. Zur *Poterium-Coridothymus*-Phrygana gehören dann durch derartige Maßnahmen bedingte Dauergesellschaften, wie man auf sehr ausgedehnten Flächen feststellen kann.



Abb. 59. Erosions-Schäden auf locker von *Poterium-Coridothymus-Phrygana* bewachsener Brachfläche am Rand der Omala-Ebene.



Abb. 60. Hänge unterhalb von Kouloumi mit vorherrschendem Bewuchs von *Poterium-Coridothymus-Phrygana*. In der Mitte Brachflächen ehemaliger Weinberge mit Boden-Erosionserscheinungen und Netz von Pfaden von Weidetieren. Die dunkel erscheinenden Bestände rechts sind Hartlaub-Gebüsche mit dominanter *Quercus coccifera*.

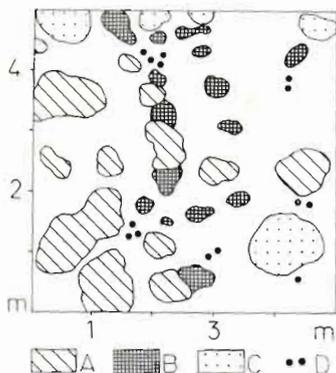


Abb. 61. Junger Bestand (Aufsicht, Kartierung) einer *Poterium-Coridothymus*-Phrygana am Nordost-Rand der Omala-Hochebene. Größe der Pflanzen und Abstände zwischen diesen noch sehr ungleichmäßig. A = *Poterium spinosum*. B = *Cistus salviifolius*. C = *Anthyllis hermanniae*. D = Keimlinge von *Cistus salviifolius*.

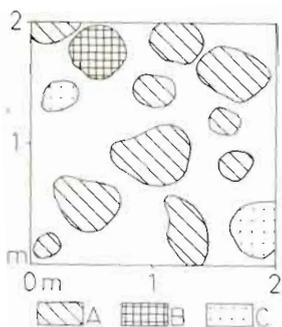


Abb. 62. Aufsicht (= Kartierung) auf eine Fläche in einem alten Bestand einer *Poterium-Coridothymus*-Phrygana am Nordost-rand der Omala-Hochebene. Größe der Pflanzen und Abstände zwischen diesen relativ gleichmäßig. A = *Poterium spinosum*. B = *Cistus salviifolius*. C = *Anthyllis hermanniae*.

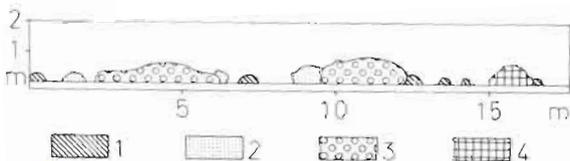


Abb. 63. Profildiagramm durch ein Übergangsstadium der Sukzession von der *Poterium-Coridothymus*-Phrygana zum immergrünen Hartlaub-Gehölz. Nordostrand der Omala-Hochebene. 1 = *Poterium spinosum*. 2 = *Anthyllis hermanniae*. 3 = *Pistacia lentiscus*. 4 = *Quercus coccifera*. Schräg schraffiert ganz rechts = *Cistus salviifolius*. Berücksichtigte Breite 50 cm. Profillinie parallel zu Isohypsen.

Tabelle 22:

A—F: Poterium-Coridothymus-Phrygana (Ass.)
der unteren und mittleren Pirnari-Eichenzonen

A—E: Ausbildungsformen in den unteren Pirnari-Eichenzonen

A—C: Ausbildungsformen auf reinen Kalkgesteins-Substraten

A: Bestände auf sehr flachgründigen und trockenen Fels-
Standorten (offensichtlich primär)

B: Bestände mit höheren Sträuchern (Gruppe 4) auf flach-
gründigen Fels-Standorten (sekundär)

C: Wie **B**, aber auf feinerde-reicheren Standorten (Gr. 2
fehlt) (sekund.) (im Sami-Gebiet, Nordost-Kephallinia)

D: Niedrige heide-artige Bestände auf relativ sandigem,
aber kalk-reichem Material (sekundär)

E: Auf mergeligem silikatischem Substrat in Pali
(sekundär)

F: Ausbildungsform in den mittleren Pirnari-Eichen-
zonen (Ka.kgestein, sekundär)

G: Coridothymus-Bergphrygana (Ass.)

der oberen Pirnari-Eichenzonen (Kalkgestein) (sekundär).

Mit Ausnahme von **C**

alle Gesellschaften aus den Südwest-Teilen von Kephallinia

Gr. 1:	A	B	C	D	E	F	G
<i>Coridothymus capitatus</i>	V3	V2	V1	V2	IV 1	V2	V1
<i>Anthyllis hermanniae</i>	V2	V2	V1	V2	III+	V2	V1
<i>Cistus salviifolius</i>	V2	V1	V2	V2	III 1	V2	V1
<i>Poterium spinosum</i>	V2	V2	—	V2	V2	V2	—
<i>Cistus villosus</i> s. l.	V1	V1	V1	V1	—	V1	—
<i>Erica verticillata</i>	V2	—	—	V2	II+	—	—
<i>Salvia triloba</i>	—	IV2	III 1	—	—	—	—
<i>Globularia alypum</i>	—	—	—	III 1	—	—	—
<i>Thymelaea hirsuta</i>	—	—	—	—	III+	—	—
Gr. 2:							
<i>Putoria calabrica</i>	V1	IV+	—	—	—	V1	—
<i>Phagnalon graecum</i>	V1	V1	—	—	—	—	—
Gr. 3:							
<i>Micromeria juliana</i>	V+	V1	III+	II+	II+	V1	III+
<i>Bonjeania hirsuta</i>	V+	IV+	V1	IV+	III+	I+	—
<i>Teucrium flavum</i>	V1	IV+	V1	—	—	V1	IV+
<i>Fumana thymifolia</i>	V1	III+	—	IV 1	—	III+	—
<i>Teucrium polium achaeminis</i>	—	—	—	—	IV 1	III+	V+
<i>Fumana arabica</i>	II+	—	—	IV+	—	—	—
Gr. 4:							
<i>Calycotome villosa</i>	—	V2	V2	V1	V3	—	—
<i>Spartium junceum</i>	—	V1	IV+	—	V2	—	—
<i>Phlomis fruticosa</i>	—	III+	III+	—	I+	—	II+
<i>Pistacia lentiscus</i>	—	V1	V2	—	—	—	—
<i>Quercus coccifera</i>	—	III+	III 1	—	—	—	—

Übrige Arten:

<i>Lotus creticus</i> ☆ <i>collinus</i>	I+	III+	I+	II+	V 1	III+	—
<i>Anthyllis spruneri</i>	—	III+	I+	I+	I+	III+	III+
<i>Psoralea bituminosa</i>	V+	III+	I+	I+	II+	—	—
<i>Leontodon</i> ☆ <i>graecus</i>	IV 1	II+	—	I+	I+	III+	—
<i>Cymbopogon hirtus</i>	V 1	V 1	—	IV 1	—	—	—
<i>Urginea maritima</i>	V 1	IV+	—	V 1	—	—	—
<i>Melica ramosa</i>	—	III+	IV 1	—	—	II+	—
<i>Hypericum empetrifolium</i>	III+	I+	II+	—	—	—	—
<i>Andropogon distachyus</i>	V+	IV+	—	—	—	—	—

Ferner in A: *Pterocephalus perennis* III+, *Prasium majus* III+.

Ferner in B: *Asparagus aphyllus* III+.

Ferner in C: *Selaginella denticulata* IV 1, *Smilax aspera* III+.

Ferner in D: *Bonjeania recta* III+, *Carex halleriana* III+, *Thesium divaricatum* II+, *Dorycnium herbaceum* var. *illyricum* II+.

Ferner in E: *Inula viscosa* V 1, *Scabiosa maritima* V 1, *Atracyclis gummifera* IV 1, *Carex flacca* III+, *Stachys cretica* III+, *Moricandia arvensis* III+.

Ferner in F: *Carum multiflorum* II+.

Ferner in G: *Helianthemum nummularium* ☆*graecum* IV+, *Thymus leucadicus* IV+, *Satureia cuneifolia* III 1.

Als Sukzessions-Stadium von vermutlich auch dort ziemlicher Dauerhaftigkeit waren diese Phrygana-Gesellschaften vor der Besiedlung des Landes durch den Menschen und der Einführung der Weidewirtschaft sicherlich auch auf Bergrutsch-Flächen, wie sie namentlich während der auf Kephallinia häufigen Erdbeben in größerem Umfang entstehen können, bedeutsam.

Die Stoffproduktion der *Poterium-Coridothymus*-Phrygana ist offensichtlich weit geringer als diejenige der Hartlaub-Gehölze mit *Quercus coccifera*, an deren Stelle sie getreten sind. Teilweise ist das schon aus den damit verbundenen Veränderungen der Bodenverhältnisse zu erklären. Denn meist geht mit Vernichtung der Pinnari-Eichen-Bestände eine kräftige Boden-erosion einher. Hierbei gehen die wertvollen oberen Bodenhorizonte verloren. Wenn sich die *Poterium-Coridothymus*-Heiden auf Brachflächen entwickeln, muß damit gerechnet werden, daß die Nährstoffreserven durch den vorhergehenden Ackerbau erschöpft sind. Aber selbst wenn diese Nachteile nicht vorhanden sind, dürfte die Stoffproduktion schon aus dem Grund bei der *Poterium-Coridothymus*-Phrygana geringer sein, weil von den Kleinsträuchern ein viel geringeres Bodenvolumen durch die Wurzeln ausgenutzt wird und weil auch die assimilierende Blatt-oberfläche ungleich geringer ist.

Als Schutz gegen weitere Bodenerosion sind die *Poterium-Coridothymus*-Phrygana-Gesellschaften wertvoll. Es konnte beobachtet werden, daß die Bodenerosion unter diesen Heiden weit geringer ist als auf ganz unbewachsenen Stellen oder als auf vorwiegend von Therophyten besiedelten Brachflächen (Abb. 60). Jedoch kann durch den sehr offenen Pflanzenbestand, der noch einen großen Teil der Bodenoberfläche unbedeckt läßt, eine Bodenerosion unter ungünstigen Bedingungen nicht vollständig verhindert werden (Abb. 59). Jedenfalls bieten Gebüsch und Wälder aus Pirnari-Eiche und anderen entsprechenden Hartlaubgehölz-Arten einen noch weit wirkungsvolleren Erosions-Schutz. Ein erheblicher Nachteil der Phrygana-Bestände ist es vor allem, daß ihre Wirkung hinsichtlich eines Aufbaues feinerde-reicher, lockerer oberer Boden-Horizonte im Gegensatz zu den Verhältnissen bei den *Quercus coccifera*-Gehölzen sehr gering ist.

2. *Erica verticillata*-Heiden.

Auf Böden mit gewissem Sand-Anteil kann *Erica verticillata* dominant werden oder eine besonders wichtige Rolle in den Kleinstrauch-Heiden spielen. Diese *Erica*-Heiden sind auf bestimmten sandigen und zugleich ziemlich kalk-reichen Böden mit den *Poterium-Coridothymus*-Gesellschaften durch zahlreiche Übergänge verbunden. Derartige *Erica verticillata*-Heiden und Übergangs-Formen zu den *Poterium-Coridothymus*-Gesellschaften bedecken namentlich auf den Höhen und über der Steilküste südlich von Argostolion ausgedehnte Flächen (Abb. 100). Die Kleinstrauch-Schicht ist gewöhnlich in den *Erica*-Heiden etwas dichter als bei den im vorigen Abschnitt behandelten Gesellschaften. Zwischen den Kleinsträuchern kann eine Therophyten-Gesellschaft von mäßig acidiphilem Charakter siedeln (Kap. G. 5).

Tabelle 23:

Erica verticillata V 3, *Cistus salviifolius* V 1, *Calycotome villosa* V 1, *Cistus villosus* s. l. V 1, *Cymbopogon hirtus* IV 1, *Poterium spinosum* III+, *Coridothymus capitatus* III+, *Bonjeania hirsuta* III+, *Anthyllis hermanniae* III+.

3. Cistrosen-(*Cistus salviifolius*-)Gesellschaften.

Zur Dominanz gelangt *Cistus salviifolius* in den Kleinstrauch-Gesellschaften auf relativ wenig stark beweideten Stellen im Bereich des Nordostens von Kephallinia. Diese Cistrose (Abb. 64) ist dort oft der einzige Vertreter der Kleinstrauch-Arten. Derartige *Cistus*-Gesellschaften sind zum Beispiel auf den Hängen



Abb. 64. Zistrosen-Gebüsch mit blühendem *Cistus salviifolius*.

über Sami und in Erissos vertreten. Diese relativ dichten, bis etwa 50 cm hohen Gebüsch spielen aber dort in der Gesamtlandschaft eine weit geringere Rolle als die *Poterium-Coridothymus-Phrygana* im Südwesten. Die *Cistus*-Gesellschaften sind auf flachgründigen, stark exponierten Stellen teilweise offensichtlich natürliche Dauergesellschaften (Abb. 21). Der größere und weit ausgedehntere Teil der heutigen Siedlungsflächen hat sich aber an Stellen entwickelt, an denen durch anthropogene Einflüsse Bestände aus *Quercus coccifera*, *Arbutus unedo*, *Laurus nobilis* und anderen Arten der immergrünen Hartlaub-Gehölze vernichtet wurden.

Tabelle 24: *Cistus salviifolius*-Gesellschaften

A: In den unteren Pirnari-Eichenzonen der Nordostteile von Kephallinia
 B: In den oberen Pirnari-Eichenzonen der Nordostteile von Kephallinia

	A	B		A	B
Gr. 1:			Übrige Arten:		
<i>Cistus salviifolius</i> . . .	V4	V4	<i>Melica ramosa</i> . . .	V1	III1
<i>Cistus villosus</i> . . .	V2	--	<i>Sanguisorba</i>		
<i>Osyris alba</i>	III1	--	<i>minor</i>	III+	IV+
Gr. 3:			<i>Carex halleriana</i> . . .	II+	IV+
<i>Teucrium flavum</i> . . .	V1	V1	<i>Anthyllis spruneri</i> . .	IV+	I+
<i>Bonjeania hirsuta</i> . .	V1	V1	<i>Lathyrus aphaca</i> . . .	II+	III+
<i>Micromeria juliana</i> . .	I+	V+	<i>Phlomis fruticosa</i> . .	III1	I+
			<i>Urginea maritima</i> . .	IV+	--
			<i>Ruta chalepensis</i>		
			☆ <i>bracteosa</i>	II+	--
			<i>Leontodon</i>		
			☆ <i>graecus</i>	--	IV1



Abb. 65. Aleppo-Raute,
Ruta chalepensis var. *bracteosa*.

4. Calycotome villosa-Gebüsche.

Die ziemlich hohen Gebüsche mit vorherrschender *Calycotome villosa* leben in tiefen Lagen, vorwiegend in den unteren Pirnari-Eichenzonen. Sie fallen vor allem in einigen Frühjahrswochen sehr auf, wenn die Büsche der vorherrschenden Leguminose (*Calycotome*) dicht mit leuchtenden gelben Blüten übersät sind (Abb. 66). Infolge der verdornten Sproßspitzen von *Calycotome villosa* ist es fast unmöglich in dichtere Bestände einzudringen. Hierdurch sind die Pflanzen im Inneren der Gebüsche weitgehend gegen Verbiß durch Weidetiere geschützt. Darauf ist

wohl teilweise zurückzuführen, daß *Spartium junceum* in diesen Gebüschern auf Kephallinia das Optimum seiner Lebensmöglichkeit findet und als lokale Charakterart angesehen werden kann. Denn es wurde außerhalb der *Calycotome*-Bestände oft sehr stark verbissen gefunden.

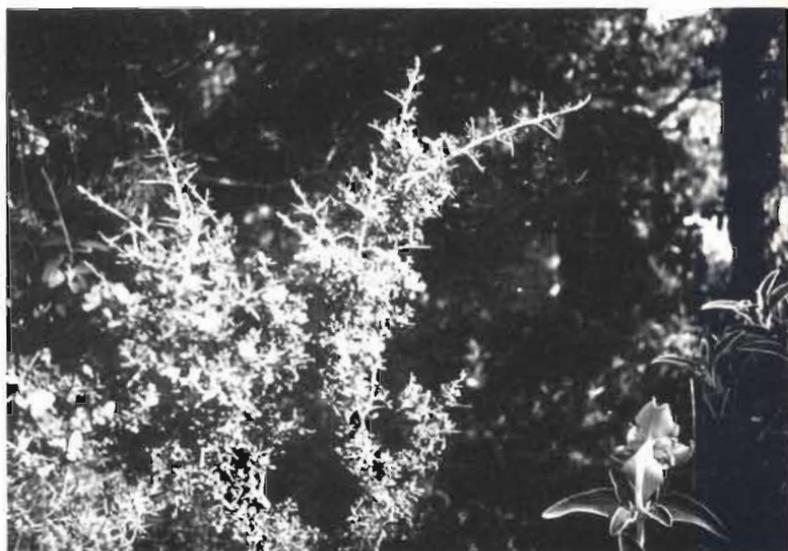


Abb. 66. Strauch von *Calycotome villosa* mit stark verdornten Sproßspitzen und vielen gelben Blüten.

Tabelle 25: *Calycotome villosa*-Gebüsch

A. Auf Kalk-Gestein

B. Auf mergeligem Silikat-Gestein in Pali

Alle Aufnahmen aus den unteren Pirnari-Eichenzonen in den Südwest-Teilen von Kephallinia

Vorherrschende Arten:

	A	B
<i>Calycotome villosa</i> . . .	V 3	V 3
<i>Spartium junceum</i> . . .	V 2	IV 2

Differentialarten:

<i>Salvia triloba</i>	IV 1	—
<i>Ceratonia siliqua</i>	IV 1	—
<i>Quercus coccifera</i>	III+	—
<i>Euphorbia dendroides</i>	II+	—
<i>Inula viscosa</i>	—	V 1

Übrige Arten:

	B	A
<i>Poterium spinosum</i>	V 1	V 1
<i>Pistacia lentiscus</i>	III+	II 2
<i>Smilax aspera</i>	IV 1	II+
<i>Arum italicum</i>	IV 1	I+
<i>Urginea maritima</i>	III+	II+
<i>Cymbopogon hirtus</i>	III 1	II+
<i>Andropogon distachyus</i>	II+	II+
<i>Phlomis fruticosa</i>	III+	I+
<i>Brachypodium distachyum</i>	III 1	I+
<i>Psoralea bituminosa</i>	III+	I+
<i>Bonjeania hirsuta</i>	II+	II+

5. *Phlomis fruticosa*-Gesellschaften.

Die Pflanzengesellschaften, in denen die Labiate *Phlomis fruticosa* vorherrscht, bedecken äußerst große Flächen in den klimatisch feuchteren Teilen von Kephallinia, also insbesondere auf den Nordost-Seiten und in den oberen Pirnari-Eichenzonen. Relativ gering ist ihre Bedeutung jedoch in den tieferen Lagen (untere und mittlere Pirnari-Eichenzonen) des klimatisch trockenen Südwestens der Insel. Die *Phlomis fruticosa*-Gesellschaften steigen bis in die unteren Kephallinia-Tannenzonen auf, spielen dort jedoch meist eine geringere Rolle.



Abb. 67. Sprosse von *Phlomis fruticosa*.

Phlomis fruticosa erreicht in tiefen Lagen erheblich größere Höhen als die dominanten Arten der *Poterium-Coridothymus-Phrygana*. Sie wird dort oft etwa 1,50 m hoch. Ihre Wüchsigkeit ist sehr erheblich. Es wurden jährliche Zuwachslängen von 62 cm (Durchschnitt aus Messungen an 6 Stellen) ermittelt.

In den oberen Pirnari-Eichenzonen sind die *Phlomis fruticosa*-Pflanzen erheblich niedriger und überschreiten vielfach eine Höhe von 50 cm nicht.

Mit ihren weißfilzigen Blättern und leuchtend orangefelben Blüten, die sich in tieferen Lagen meist im April entfalten, ist *Phlomis fruticosa* eine sehr schöne Pflanze (Abb. 67). Sie wird von Weidetieren nicht oder nur kaum verbissen und kann sich daher auf Brachflächen auch in Gebieten mit hohem Tierbestand gut ausbreiten.

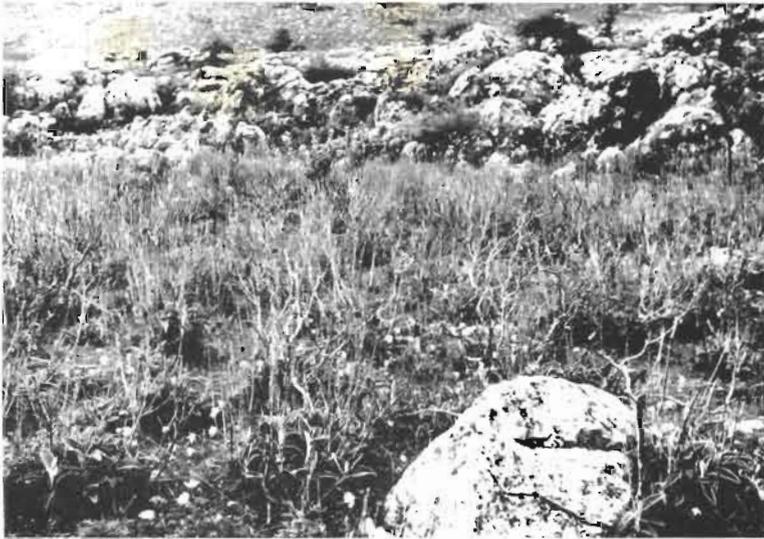


Abb. 68. Vor nicht langer Zeit abgebrannter Bestand einer *Phlomis fruticosa*-Gesellschaft. An der Boden-Oberfläche entwickeln sich zahlreiche neue Sprossen dieser Labiate. Aufnahme: J. Müller.

Die Bestandesstruktur besitzt in gewisser Hinsicht Ähnlichkeit mit derjenigen der *Poterium-Coridothymus*-Phrygana. Wie bei den dortigen Kleinsträuchern wächst auch jede Pflanze von *Phlomis fruticosa* mehr oder weniger isoliert. In den Zwischenräumen zwischen den *Phlomis*-Pflanzen lebt jedoch infolge der günstigeren Wasser-Versorgung eine viel reichere und oft auch relativ dichte Vegetation aus Therophyten-Gesellschaften (Ausbildungsformen der *Malcolmia cephalenica*-Gesellschaften und in den oberen Pirnari-Eichenzonen der *Cerastium-Arabis verna*-Gesellschaften). Die Therophyten sind meist kurz abgeweidet (im Gegensatz zu den von den Tieren weitgehend gemiedenen *Phlomis*-Pflanzen).

Der Wert der *Phlomis*-Bestände als Erosions-Schutz ist beträchtlich. Sie sind in dieser Hinsicht gerade auf den oft relativ feinerde-reichen Böden, die sie besiedeln, von hervorragender Bedeutung. Jedoch ist auch *Phlomis fruticosa* als Erosions-Schutzpflanze *Quercus coccifera* und anderen Hartlaub-Gehölzen unterlegen. *Phlomis fruticosa* kann sich auf Brachflächen mit gleicher Leichtigkeit ansamen und ausbreiten wie die dominanten Arten der *Poterium-Coridothymus*-Phrygana. Am geeigneten Stellen wurden sehr zahlreiche Keimlinge und Jungpflanzen gefunden.

Die in tiefen Lagen (untere Pirnari-Eichen-Zonen) auf den Nordost-Seiten der Insel untersuchten Bestände hatten folgende Arten-Zusammensetzung:

Tabelle 26:

Vorherrschende Art: *Phlomis fruticosa* V 4.

Mehrjährige Gramineen: *Cymbopogon hirtus* V 1, *Melica ramosa* V 1, *Andropogon distachyus* IV +.

Übrige Arten: *Micromeria juliana* V 1, *Urginea maritima* V 1, *Vicia microphylla* V 1, *Geranium purpureum* V +, *Asparagus aphyllus* IV +, *Anagallis foemina* IV 1, *Convolvulus elegantissimus* IV +, *Geranium molle* IV +, *Knautia integrifolia* III 1, *Orlaya platycarpa* III 1, *Scandix pecten-veneris* III 1, *Inula viscosa* III 1, *Cynosurus echinatus* III +, *Hymenocarpus circinatus* III +, *Sanguisorba minor* III +, *Smyrniurn perfoliatum* II +.

Recht unterschiedlich ist die Zusammensetzung der *Phlomis fruticosa*-Bestände in höheren Lagen, in den oberen Pirnari-Eichen-Zonen. Die dortigen klimatischen Verhältnisse wirken sich nicht nur sehr stark auf die Wuchsform und Höhe von *Phlomis fruticosa*, sondern auch auf die Arten-Zusammensetzung aus.

Tabelle 27: *Phlomis fruticosa*-Gesellschaften in den oberen Pirnari-Eichen-zonen

Vorherrschende Art: *Phlomis fruticosa* V 4.

Übrige Arten: *Cyclamen neapolitanum* V 1, *Melica ramosa* V +, *Micromeria juliana* V +, *Sanguisorba minor* IV 1, *Geranium lucidum* IV 1, *Festuca laevis* IV 1, *Leontodon graecus* IV 1, *Silene italica suffruticulosa* III 1, *Geranium purpureum* III 1, *Anthyllis spruneri* III 1, *Helianthemum graecum* III 1, *Cynosurus echinatus* III +, *Teucrium montanum ssp. achaeminis* III +, *Cardamine hirsuta* III +, *Veronica cymbalaria* III +, *Bellevalia dubia* III +.

6. *Euphorbia biglandulosa*-Gesellschaften.

Die *Euphorbia biglandulosa*-Gesellschaften sind in mittleren Lagen, also in den oberen Pirnari-Eichenzonen auf kalk-reichen Böden mit relativ geringem Feinerde-Gehalt verbreitet. Mehr

vereinzelt kommen sie auch in tieferen und höheren Lagen vor. Die dominante Wolfsmilch-Art ist mit ihren dicken Sprossen und starren blaugrünen Blättern und den leuchtend grünlich-gelben Infloreszenzen sehr auffällig (Abb. 70). Die Pflanzen bilden offene Bestände. Auf an feinen Bestandteilen relativ reichen Böden sind die Zwischenräume zwischen den *Euphorbia*-Pflanzen von Ausbildungsformen der an einjährigen Arten reichen Berg-Rasen (*Cerastium-Arabis verna*-Gesellschaften) besiedelt.

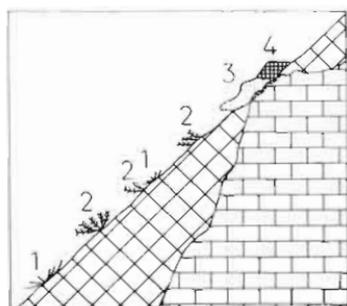


Abb. 69. Pionier-Vegetation auf einem steilen Gesteins-Schutthang (Exposition West) über Valsamata im Grenzbereich zwischen Pirnari-Eichen- und Kephallinia-Tannen-Zonen. Profildiagramm. Schräge Kreuzschraffur = Kalkgesteins-Schutt. 1 = Pflanzen von *Satureja cuneifolia*. 2 = *Euphorbia biglandulosa*. Gesteinsschutt fast ohne Feinerde. Durchmesser der Steine meist zwischen 2 und 15 cm. Pflanzen auf flachgründigen Böden über anstehendem Fels: 3 = *Quercus coccifera*. 4 = *Abies cephalonica*. (Bei beiden Arten strauchige Weideverbiß-Formen.)

Auf feinerde-reicheren Standorten grenzen die Bestände der *Euphorbia biglandulosa*-Gesellschaften an die Siedlungsflächen der *Phlomis fruticosa*-Gesellschaften, in sehr steinig und felsigen Bereichen an die Bergminzen-Felsfluren (*Satureja cuneifolia*-*Iberis*-Felsfluren). Durchdringungen zwischen den standörtlich aneinander grenzenden Gesellschaften sind hierbei verbreitet und oft großflächig vertreten.

Euphorbia biglandulosa ist ein ausgezeichneter Pionier auf erosionsgefährdeten Kalkschotter-Halden (Abb. 69). Mit ihren weit ausladenden Sprossen und kräftigem Wurzelsystem schützt sie beträchtliche Teile der Halden vor Erosion und ist in der Lage feinschotterige Bestandteile und Feinerde festzuhalten. Sie schafft damit Voraussetzungen für das Eindringen und Aufwachsen von Arten, die an den Feinerde-Gehalt des Substrates

höhere Anforderungen stellen. Nachteilig ist die Tendenz der Pflanzen, in relativ weiten Abständen voneinander zu wachsen, so daß sie auch an verhältnismäßig günstigen Stellen selten eine dicht geschlossene Bodenbedeckung bilden.

Tabelle 28: (3 Aufnahmen):

Euphorbia biglandulosa 3.3, *Micromeria juliana* 3.1, *Veronica peloponnesiaca* 3.1, *Trifolium stellatum* 2.1, *Arabis verna* 2.1, *Geranium lucidum* 2.1, *Sanguisorba minor* 2.+ , *Poa bulbosa* 2.+ , *Festuca laevis* 2.+ , *Anthemis chia* 2.+ , *Helianthemum* ☆*graecum* 2.+ .

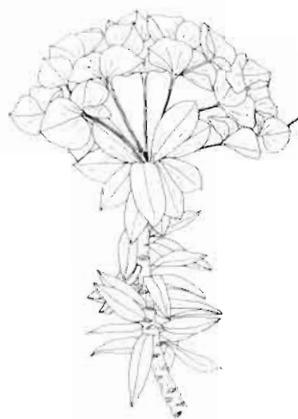


Abb. 70. Zwei-drüsige Wolfsmilch,
Euphorbia biglandulosa.



Abb. 71. Zweige mit Infloreszenzen
von Baum-Wolfsmilch,
Euphorbia dendroides.

7. Baumwolfsmilch-(*Euphorbia dendroides*-)Gesellschaften.

Euphorbia dendroides-Gesellschaften sind auf Kephallinia nicht verbreitet. Reichlicher kommen sie vor allem in den tiefsten Lagen des Südwestens in küsten-nahen Lagen im Kalk-Bereich vor. Die verhältnismäßig dichten Bestände der Baum-Wolfsmilch (*Euphorbia dendroides*, Abb. 71, 72), die bis etwa 2 m hoch werden, sind zur Blütezeit durch die grünlich-gelben Infloreszenzen, bei Beginn der Trockenzeit durch die mitunter lebhaft orange-rote Verfärbung der Blätter und in der Trockenzeit selbst durch die dicken, teilweise nahezu sukkulenten, nach dem Laubfall

kahlen Sprosse auffällig. Die *Euphorbia dendroides*-Gesellschaften leben vorwiegend auf flachgründigen Kalkfelsstandorten und bevorzugen mikroklimatisch besonders heiße Lagen.

Tabelle 29:

Euphorbia dendroides V4, *Spartium junceum* V1, *Scrophularia canina* V1, *Kentranthus sibiricus* V1, *Cymbopogon hirtus* V1, *Andropogon distachyus* V1, *Phlomis fruticosa* V1, *Euphorbia acanthothamnus* V1, *Calycotome villosa* IV+, *Knautia integrifolia* IV+, *Convolvulus elegantissimus* III+, *Urginea maritima* III+, *Phagnalon graecum* III+, *Psoralea bituminosa* III+.

8. Gesellschaften mit Klebrigem Alant (*Inula viscosa*)

Der Klebrige Alant (*Inula viscosa*) gehört zu den wichtigsten Pionieren der Vegetation aus mehrjährigen Arten auf relativ frischen und schweren, teilweise bereits wenigstens während der kälteren Jahreszeit ausgesprochen feuchten Standorten, wie sie auf Kephallinia vor allem im Bereich der Silikat-Gesteine vorkommen. Diese Gesellschaften sind auf Kephallinia wegen der relativ geringen Verbreitung geeigneter Standorte nicht allzu verbreitet. Vor allem werden Standorte, die die *Inula viscosa*-Gesellschaften tragen könnten, bevorzugt landwirtschaftlich relativ intensiv genutzt.

Tabelle 30 (2 Aufnahmen):

Inula viscosa 2.4, *Ranunculus muricatus* 2.1, *Trifolium nigrescens* 2.1, *Sherardia arvensis* 2.+ , *Anagallis foemina* 2.+ , *Lotus tetragonolobus* 2.+ , *Mentha pulegium* var. *hirsuta* 1.+ , *Glycyrrhiza glabra* s. l. 1.+ , *Ranunculus velutinus* 1.+ , *Bellardia trixago* 1.+ , *Parentucelia latifolia* 1.+ , *Trifolium tomentosum* 1.+ , *Plantago lanceolata* s. l. 1.+ , *Cerastium glomeratum* 1.+ , *Galactites tomentosa* 1.+ , *Phlomis fruticosa* 1.+ .

E. Fels-Fluren

An Chamaephyten
oder Klein-Farnen reiche Pflanzengesellschaften.

Trotz der großen Verbreitung von sehr steinigten Standorten sind reine Felsspalten-Gesellschaften auf Kephallinia nicht allzu großflächig verbreitet. Das dürfte vor allem durch die Art der Verwitterung der vorherrschenden Gesteine bedingt sein. In einer Gruppe von Fels- und Felsspalten-Gesellschaften, die meist



Abb. 72. Baum-Wolfsmilch (*Euphorbia dendroides*) auf felsigem Standort bei Argostolion. Zweige schon teilweise entlaubt.

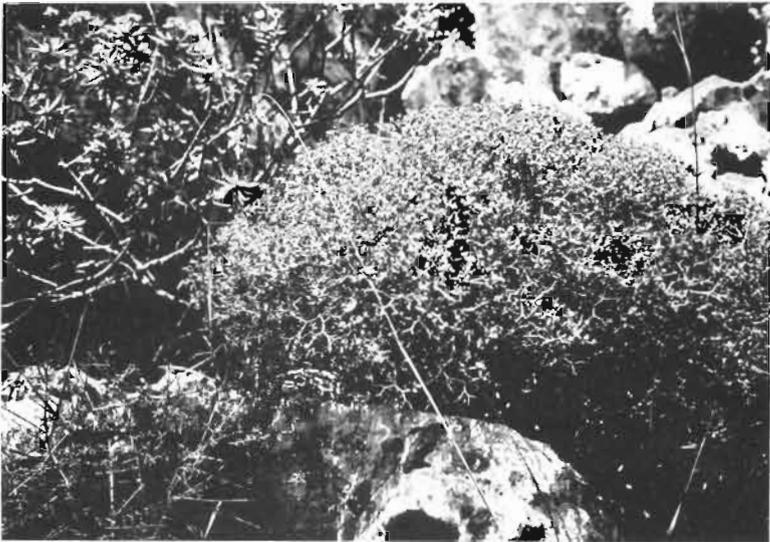


Abb. 73. Stech-Wolfsmilch (*Euphorbia acanthothamnus*) auf Fels bei Argostolion. Links hinten Baum-Wolfsmilch (*Euphorbia dendroides*).

auf stark besonnten Hängen vorkommen, herrschen Chamaephyten vor. Diese Felsfluren zeichnen sich gemeinsam dadurch aus, daß die Blätter und Sprosse meist nur einen kleinen Teil der Felsoberflächen bedecken. Andererseits können die Einzelpflanzen einer Reihe hier maßgeblicher Arten sehr ausgedehnte Decken und Kissen bilden.

In einer zweiten, in Kephallinia weit weniger bedeutsamen Gruppe von Felsfluren spielen kleine Farn-Arten eine große Rolle. Diese Kleinfarn-Gesellschaften sind auf Kephallinia nicht sehr reich an Arten. Das ist ein Gegensatz zu den Verhältnissen in manchen anderen Teilen des Mittelmeer-Raumes. Auch sind die Kleinfarn-Gesellschaften auf Kephallinia nicht allzu verbreitet.

Alle untersuchten Fels-Standorte waren aus Kalk-Gesteinen aufgebaut.

1. Stechwolfsmilch-Felsfluren

(*Euphorbia acanthothamnos*-*Phagnalon graecum*-Felsfluren).

In Felsspalten und auf sehr flachgründigen Fels-Standorten lebt in tiefen Lagen die durch ihre bedornten Zweige auffällige *Euphorbia acanthothamnos* (Abb. 73, 74). Eine zweite dort bezeichnende Art ist die Composite *Phagnalon graecum*. Dazu kommen Kleinfarne, insbesondere *Ceterach officinarum*, und einige weitere auch auf extremen Fels-Standorten lebende Arten. Auf kleinräumig mit Felsflächen durchsetzten Hängen kann es zu einer Verzahnung dieser Gesellschaft mit *Poterium-Coridothymus*-Phrygana kommen. Die *Euphorbia acanthothamnos*-*Phagnalon graecum*-Gesellschaft ist für die unteren und mittleren Pinnari-Eichenzonen bezeichnend.

Tabelle 31:

Charakteristische Arten: *Euphorbia acanthothamnos* V 2, *Phagnalon graecum* V 1.

Weitere Felspflanzen: *Putoria calabrica* IV 1, *Ceterach officinarum* II+, *Pterocophalus perennis* ssp. *bellidifolius* I+.

Übrige Arten: *Micromeria juliana* V 1, *Coridothymus capitatus* IV 1, *Leonodon* ☆*graecus* III+.

2. An Endemiten reiche Felsfluren bei Poros und Assos.

Die ausgedehntesten und arten-reichsten Felsfluren finden sich in tieferen Lagen auf Kalkgestein in der Umgebung von Poros und bei Assos. Dort kommen auch einige auf Kephallinia endemische Arten und Spezies, die sonst nur geringe Verbreitung besitzen, vor. Zu diesen gehören zum Beispiel *Scabiosa dallaportae* (Assos), *Stachys ionica* (Assos, Poros), *Silene cephallica* (Poros), *Campanula versicolor* (Poros) und *Capparis rupestris* (Poros).



Abb. 74. Zweige von Stech-Wolfsmilch,
Euphorbia acanthothamnus.

3. Bergminzen-(*Satureja cuneifolia*-)Felsfluren.

In den oberen Pirnari-Eichenzonen wachsen an Stelle der vorigen Gesellschaften auf entsprechenden Standorten die *Satureja cuneifolia*-*Iberis*-Felsfluren. Diese sind etwas arten-reicher, bestehen aber im allgemeinen aus viel kleineren Pflanzen. Labiaten sind in ihnen sehr wesentlich.

Tabelle 32: *Satureja cuneifolia*-Felsfluren.

Vorwiegend in Felsspalten-Gesellschaften vorkommende Arten: *Satureja cuneifolia* V 1, *Putoria* c. V 1, *Thymus leucadicus* IV 1, *Aethionema graecum* IV+, *Ceterach officinarum* IV 1, *Sedum altissimum* IV+, *Centaurea subciliaris* III 1, *Pteroccephalus perennis* ssp. *bellidifolius* III 1, *Avena convoluta* III+.

Übrige Arten: *Helianthemum* ☆*graecum* V 1, *Festuca laevis* V 1, *Micromeria juliana* V 1, *Coridothymus capitatus* IV 1, *Teucrium polium* ssp. *achae-minis* III 1, *Leontodon* ☆*graecus* III+.

4. Aubrietia-Felsfluren hoher Berg-Lagen am Aenos.

Die Felsfluren der höchsten Lagen, die am Aenos an einer Anzahl von Stellen gut entwickelt sind, zeichnen sich durch einen sehr bemerkenswerten Pflanzenbestand aus. Ein erheblicher Teil der Arten besitzen bunt-farbige Blüten. Von diesen sind vor allem die violett-roten Blüten von *Aubrietia* zu nennen.

Tabelle 33:

Aubrietia integrifolia V 1, *Cerastium candidissimum* V 1, *Pteroccephalus perennis* ssp. *bellidif.* V 1, *Satureja alpina* V 1, *Festuca laevis* V 1, *Avena convoluta* IV 1, *Poa alpina* ssp. *parnassi* III 1, *Helianthemum nitidum* var. *glaucescens* III 1, *Helianthemum* ☆*graecum* III 1, *Galium firmum* III 1, *Centaurea subciliaris* III+, *Arabis caucasica* II+, *Leontodon heldreichianus* II+.

In Felsschuttflächen wurden in den hohen Lagen bereits von Bornmüller (1928) die bemerkenswerten Arten *Viola cephalonica* und *Aethionema subcapitatum* aufgefunden.



Abb. 75. Mächtige Kalkstein-Mauern und kleine Terrassen mit Ölbaum bei Mesovounia in Erissos. In den Ritzen derartiger Mauern wachsen Kleinfarn-Gesellschaften mit *Cheilanthes fragrans* und *Ceterach officinarum*.

5. Kleinfarn-Gesellschaften besonnener Felsen und Mauern. Cheilanthes fragrans-Ceterach-Felsfluren

Die *Cheilanthes fragrans*-*Ceterach*-Gesellschaften leben stellenweise an besonnten Kalk-Felsen. Viel reichlicher sind sie jedoch im Kalkgebiet auf besonnten Mauern zu finden, welche Kulturflächen umgeben oder zur Errichtung von Ackerterrassen aufgeschichtet wurden (Abb. 75). Die Blätter der beiden für diese Gesellschaft wesentlichsten Kleinfarn-Arten (Abb. 76) können in Trockenperioden völlig austrocknen und nach Aufquellung nach Befeuchtung durch Regen ihre Assimilationstätigkeit wieder aufnehmen.

Tabelle 34:

Klein-Farne: *Cheilanthes fragrans* V 1, *Ceterach officinarum* IV+.

Übrige Arten: *Geranium purpureum* III+, *Parietaria vulgaris* III+.



Abb. 76. Der Kleinfarn *Cheilanthes fragrans*.

6. *Adiantum*-Gesellschaften feuchter Kalk-Felsen.

Diese Gesellschaften mit *Adiantum capillus-veneris* sind auf Kephallinia selten. Sie kommen auf feuchten, meist beschatteten Kalk-Felsen vor, die wenigstens in feuchten Jahreszeiten von Quellwasser überrieselt werden. Es konnte nur ein kleinerer Bestand beobachtet werden, der außer *Adiantum capillus-veneris* selbst keine für feuchte Kalkfelsen bemerkenswerten Arten enthielt (in den unteren Pirnari-Eichenzonen bei Livadi).

F. Trocken-Rasen aus mehrjährigen Gräsern

Äußerst auffällig ist in Kephallinia trotz des starken Weide-Einflusses die geringe Bedeutung von Gesellschaften, in denen mehrjährige Gräser dominieren. Hierzu mag einerseits die extreme Sommerdürre und andererseits der allzu starke Weide-Einfluß beitragen. Es sei in diesem Zusammenhang erwähnt, daß in Kalifornien die ursprünglich dort in den Winterregen-Bereichen — also unter ähnlichen Klimabedingungen wie auf Kephallinia — vorhandenen Prärie-Gesellschaften aus mehrjährigen Gräsern nach Einführung der extensiven Weide-Wirtschaft (Range Management) größtenteils verschwanden, da die in ihnen dominierenden Arten nicht genügend weide-fest waren. An ihrer Stelle entwickelten sich in Kalifornien in den Weide-Gebieten Pflanzengesellschaften mit vorherrschenden einjährigen Arten (Knapp 1957, 1964). Es bestünde also die Möglichkeit, daß auch auf Kephallinia die Verbreitung der mehrjährigen Gräser erst nach Ausbreitung der Weide-Wirtschaft sehr zurückgegangen wäre.

1. Bartgras-Rasen.

Cymbopogon hirtus-Andropogon distachyus-Rasen.

Die Trockenrasen aus mehrjährigen Gräsern sind auf Kephallinia in den tiefen Lagen relativ einheitlich. Es herrschen als ziemlich große Horstgräser die beiden Andropogoneen (Bartgräser) *Cymbopogon hirtus* und *Andropogon distachyus* (Abb. 77) vor. Geringere Flächen-Anteile und größtenteils auch Stetigkeit besitzen *Brachypodium distachyum*, *Chrysopogon gryllus*, *Oryzopsis coerulescens* und *Melica ramosa*. Einige weitere mehrjährige Gräser kommen noch hinzu (Tabelle 35). Zwischen den Gräsern leben einige mehrjährige dikotyle Arten wie *Knautia integrifolia*, die hohe Umbellifere *Ferulago nodosa* und niedrigere Pflanzen wie *Anthyllis spruneri*, *Leontodon graecus* und *Lotus creticus* ssp. *collinus*, die jedoch für die Bestandes-Struktur nur ziemlich geringe Bedeutung haben. In gut entwickelten Beständen spielen Therophyten nur eine ganz untergeordnete Rolle oder fehlen sogar ganz. Hierzu mag die besondere Wirkung der Gramineen-Streu beitragen, deren hemmende Effekte auf die

Entwicklung anderer Arten auch bei bestimmten Gras-Spezies bereits festgestellt wurden (Knapp 1954, 1959).

Die Bodenoberfläche wird auch in diesen Rasen nicht vollständig von den Blättern und Sprossen bedeckt. Jedoch sind die Gesamt-Bedeckungsanteile meist höher als bei den Kleinstrauch- bzw. Phrygana-Gesellschaften.



Abb. 77. Das Bartgras *Andropogon distachyus*.

Die dominanten *Cymbopogon*- und *Andropogon*-Arten werden von den Weidetieren weitgehend verschmäht. Wenigstens solange auf Grund des Vorhandenseins von Therophyten reichlich bevorzugteres Futter verfügbar ist, stehen die Bartgras-Horste oft isoliert und unbeschädigt zwischen den kurz abgefressenen Therophyten-Beständen. Umso auffälliger ist, daß diese mehrjährigen Gräser auf den stärker beweideten Flächen verschwinden. Andererseits sind die Bartgras-Rasen der Konkurrenz von

Sträuchern nicht gewachsen. Bei ungestörter Entwicklung werden sie ziemlich rasch von aus diesen bestehenden Gesellschaften verdrängt. Vereinzelte Exemplare von Bartgräsern, insbesondere von *Cymbopogon hirtus*, können sich allerdings recht gut und lange in Kleinstrauch-Heiden und teilweise sogar in immergrünen Hartlaub-Gebüsch halten.

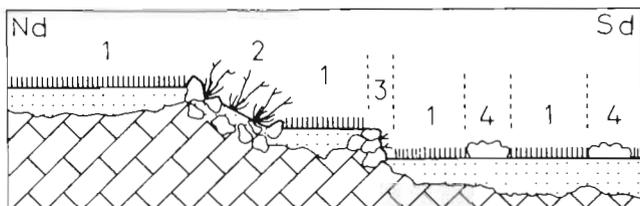


Abb. 78. Vegetationsprofil im Bereich von Brachflächen über Kalkgestein. Beispiel aus Erissos bei Konidarata. 1 = Vorwiegend aus einjährigen Pflanzen bestehende Vegetation (*Malcolmia cephalenica*-Ges.). 2 = Trocken-Rasen aus mehrjährigen Gräsern (*Cymbopogon hirtus*-*Andropogon distachyus*-Rasen). 3 = Kleinfarn-Gesellschaft in Mauer-Ritzen (mit *Cheilanthes fragrans* usw.). 4 = *Phlomis fruticosa*-Gesellschaft.

So sind die Lebensmöglichkeiten und somit die Ausdehnung der Siedlungsflächen unter den gegenwärtigen Verhältnissen für die *Cymbopogon-Andropogon*-Trockenrasen auf Kephallinia sehr beschränkt. Sie wachsen vor allem in meist kleineren Beständen an Mauern und zwischen Gesteinsblöcken, wo die Gräser etwas gegen Tritt und Weide-Einfluß geschützt sind (Abb. 78). Größere Bestände finden sich auf Brandflächen, die nicht stark beweidet werden. Sie können dort ein Stadium im Rahmen der nach den Feuern einsetzenden Sukzessionen bilden. Dieses folgt in der Regel im zweiten Jahr auf ein Therophyten-Stadium. Sie werden dann im Verlauf der Sukzession aus den bezeichneten Gründen mehr oder weniger rasch von Strauch-Gesellschaften verdrängt. Bei einem in diesem Zustand wiederum eintretenden Brand können die bereits entwickelten Zweige der Kleinsträucher vernichtet werden. Hierdurch können die weniger durch das Feuer geschädigten Gräser wiederum zur Vorherrschaft gelangen. Bei häufigen Bränden kann daher bei schwachem oder fehlendem Weide-Einfluß der *Cymbopogon-Andropogon*-Rasen eine durch Feuer-Einfluß bedingte Dauergesellschaft werden.

Derartige Fälle sind jedoch gegenwärtig auf Kephallinia kaum angedeutet.

Durch die dichte dauerhafte, auch in den Trockenmonaten und vor allem bei Einsetzen der Herbstregen lebende Rasen-Decke sind die *Cymbopogon-Andropogon*-Gesellschaften ein ausgezeichneter Schutz vor Bodenerosion. Wertvoll ist in diesem Zusammenhang auch, daß sie sich an sehr dünnen Stellen noch recht gut entwickeln können. Bei der gegenwärtigen Weidetechnik ist der Nutzen dieser Rasen jedoch sehr dadurch eingeschränkt, daß die dominanten Arten nur ungern von den Tieren gefressen werden.

Tabelle 35: *Cymbopogon hirtus-Andropogon distachyus*-Rasen

A. In den unteren Pirnari-Eichenzonen im Livatho-Gebiet auf Kalkgestein
 B. In den unteren Pirnari-Eichenzonen im Pali-Gebiet auf Silikatgestein
 C. In den mittleren Pirnari-Eichenzonen in Erisso auf Kalk-Gestein

	A	B	C
<i>Andropogon distachyus</i>	V 2	V 3	V 4
<i>Cymbopogon hirtus</i>	V 3	V 2	V 2
<i>Brachypodium distachyon</i>	V 1	V 1	V 1
<i>Dactylis hispanica</i>	III+	V 2	V 2
<i>Chrysopogon gryllus</i>	III 2	—	III+
<i>Oryzopsis coerulescens</i>	III 2	—	III+
<i>Hordeum bulbosum</i>	—	—	III 1
<i>Oryzopsis holciformis</i>	II 2	—	—
<i>Stipa bromoides</i>	—	—	II+
<i>Charakteristische Kräuter:</i>			
<i>Knautia integrifolia</i>	IV+	V 1	V 1
<i>Ferulago nodosa</i>	III+	—	III+
<i>Übrige Arten:</i>			
<i>Urginea maritima</i>	V+	V 1	V 1
<i>Anthyllis spruneri</i>	IV+	IV 1	V 1
<i>Eryngium campestre</i>	II+	V+	V+
<i>Leontodon</i> ☆ <i>graecus</i>	III+	IV 1	III+
<i>Micromeria juliana</i>	V+	I+	V 1
<i>Convolvulus elegantissimus</i>	II+	III+	V+
<i>Avena barbata</i>	III+	I+	I+
<i>Lotus creticus</i> ssp. <i>collinus</i>	III+	—	V 1
<i>Valeriana dioscoridis</i>	I+	—	V 1
<i>Melica ramosa</i>	III+	—	III+
<i>Briza maxima</i>	I+	—	III+
<i>Scorzonera crocifolia</i>	III+	—	—
<i>Tragopogon porrifolius</i>	III+	—	—
<i>Carex flacca</i>	—	IV !	—
<i>Scabiosa maritima</i>	—	III !	—
<i>Stachys parolonii</i>	—	—	IV+
<i>Carlina corymbosa</i>	III+	—	—
<i>Stipa tortilis</i>	III+	—	—

G. Gesellschaften, die vorwiegend aus einjährigen Pflanzen bestehen

(einschließlich einiger an Therophyten reicher
Geophyten-Gesellschaften).

Pflanzengesellschaften, die vorwiegend bis fast ausschließlich einjährigen Pflanzenarten (Therophyten) bestehen, sind auf Kephallinia bis in die höchsten Lagen außerordentlich verbreitet. Sie gehören vor allem zu den an Arten reichsten Vegetationseinheiten. Bei einem Vergleich von Flora und Vegetation kann man auf Kephallinia feststellen, daß bei weitem der größte Teil der Pflanzen-Arten in den Therophyten-Gesellschaften seine Hauptverbreitung besitzt.

Gegenwärtig nehmen auf Kephallinia diejenigen Therophyten-Gesellschaften die größten Flächen ein, die ihre Entstehung und Erhaltung wirtschaftlichen Eingriffen des Menschen verdanken. Hierher gehören die Unkraut-Gesellschaften auf Äckern, in Weinbergen, Oliven-Pflanzungen, Gärten und anderen landwirtschaftlichen Intensiv-Kulturen. Ebenfalls sehr verbreitet sind die vorwiegend aus Einjährigen bestehenden Bestände, die auf beweideten Brachflächen oder Dauerweide-Gebieten leben. Andere Therophyten-Bestände stellen Sukzessionsstadien auf Flächen dar, auf denen auf Grund von Naturkatastrophen, wie Berggrutschen und Feuer nach Blitzeinschlag, die Vegetation vernichtet wurde. Jedoch gibt es auch vorwiegend aus Therophyten bestehende natürliche Dauergesellschaften. Diese leben an Stellen, auf denen auf Grund der besonderen Standortverhältnisse kein Bewuchs aus langlebigeren Arten aufkommen kann.

Die Arten-Zusammensetzung der Therophyten-Gesellschaften ist einerseits durch die naturgegebenen Boden- und Klima-Bedingungen, andererseits durch anthropogene Einflüsse bestimmt. Innerhalb der Gruppe der Einjährigen-Pflanzengesellschaften sind auf Kephallinia oft die Klima- und Boden-Bedingungen entscheidender als bestimmte landwirtschaftliche Maßnahmen. Hieraus ergibt sich, daß eine Reihe von höheren Einheiten der Therophyten-Gesellschaften dort sowohl Ausbildungsformen, die zwischen Kulturpflanzen auf Äckern erschei-

nen, als solche, die auf dauernd beweideten Flächen oder auch von Natur aus vorwiegend von Einjährigen besiedelten Stellen leben, umfaßt. Immerhin sind für die Ausbildungsformen auf Äckern jeweils eigene Differentialgruppen bezeichnend. Der enge Zusammenhang zwischen bestimmten Therophyten-Gesellschaften auf Äckern und andersartigen Flächen wird auf Kephallinia dadurch gefördert, daß die Äcker meist nur schwach oder zum Teil auch garnicht gedüngt werden. Hierdurch kann es sich ergeben, daß sich die Nährstoff-Verhältnisse auf Ackerböden nur

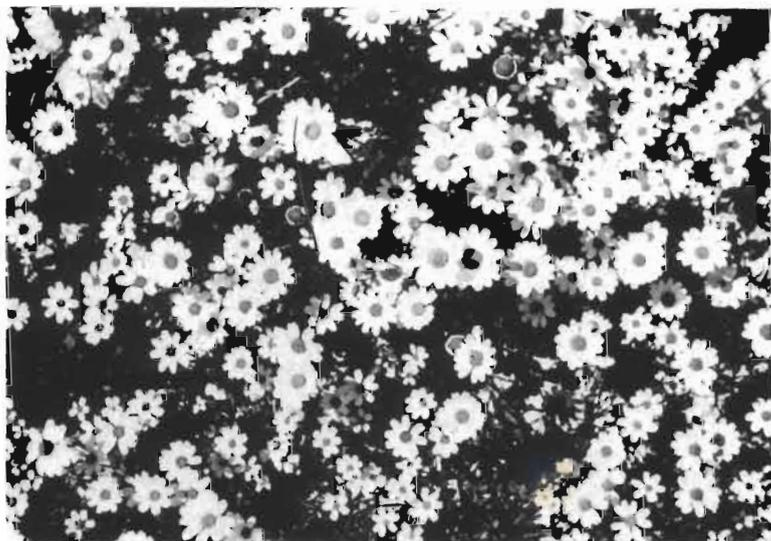


Abb. 79. Chios-Kamillen (*Anthemis chia*) in voller Blüte in an einjährigen Pflanzen reichen Berg-Rasen bei Ag. Elevation.

wenig von denen unter entsprechenden extensiv genutzten Weideflächen unterscheiden. Andererseits können ziemlich viele auf Äckern lebende Unkräuter als Bestandteile der ursprünglichen spontanen Flora und Vegetation Kephallinias, wie sie bereits vor Einführung des Pflanzenbaues bestand, angesehen werden. Jedenfalls ist dieser Anteil offensichtlich weit höher als bei der Ackerunkraut-Flora Mitteleuropas.

1. Therophyten-Gesellschaften auf kalkreichen Böden in tiefen Lagen.

Malcolmia cephallica-Gesellschaften.

Auf kalk-reichen, vorwiegend trockenen Böden wächst in tiefen Lagen eine Gruppe von sehr arten-reichen Therophyten-Gesellschaften. Sie ist in den unteren und mittleren Pinnari-Eichen-zonen verbreitet. Vorwiegend bestehen diese Gesellschaften aus ziemlich klein-wüchsigen Pflanzen, die sich jedoch vielfach durch farbenprächtige Blüten auszeichnen. Im zeitigen Frühjahr sind die Flächen teilweise von Infloreszenzen der Kamille *Anthemis chia* übersät, deren gelbe Scheiben-Blüten außen von einem Kranz leuchtend weißer Zungenblüten umgeben sind (Abb. 79). Dazwischen sind zu dieser Zeit die rosa-farbenen Blüten von *Malcolmia flexuosa* var. *cephallica* (*Cruciferae*, Abb. 80) und des Leimkrautes *Silene colorata* zu sehen. Dazu kommt das leuchtende Karmin-rot der Blüten der Platterbse *Lathyrus sphaericus* und ferner das Blau des Gauchheiles *Anagallis foemina*. Orangegelb heben sich davon die Köpfchen der Acker-Ringelblume (*Calendula arvensis*) ab.

Am dichtesten sind meist die Bestände auf Brachland, das in der Regel mehr oder weniger stark beweidet wird. Nicht geringer ist meist die Zahl der Arten zwischen Gerste oder Weizen auf den Äckern mit flachgründigen, steinigen Kalkböden. Allerdings sind dort vielfach die Bedeckungsanteile niedriger. Es gibt aber auch intensiv bewirtschaftete Äcker, in denen der Unkraut-Bestand sehr zurückgedrängt und arten-arm ist.

Tabelle 36 zeigt die Arten-Zusammensetzung verschiedener Ausbildungsformen dieser Gesellschaft. In den ersten vier Spalten sind Ausbildungsformen auf Äckern und jungen Brachflächen genannt. Sie sind von denen der nicht durch Bodenbearbeitung beeinflussten Standorte durch eine erhebliche Anzahl von Arten differenziert, die auf *Kephallinia* als spezifische Ackerunkräuter anzusehen sind, also Pflanzen, die nicht oder nur in Ausnahmefällen an Stellen erscheinen, die nie oder nur vor relativ langer Zeit umgepflügt, gehackt oder in anderer Weise durch Bodenbearbeitung beeinflusst waren (Gruppe 6 der Tab. 36). Zusätzlich können einige dieser Arten allerdings noch auf Ruderalstandorten erscheinen. Zu diesen Arten gehören beispielsweise auf

Kephallinia Euphorbia helioscopia, *Sonchus oleraceus*, *Delphinium brevicornu* u. a.

Die Ausbildungsformen der etwas höheren Lagen (mittlere Pirnari-Eichenzone) sind durch ziemlich regelmäßiges Auftreten einiger Therophyten (z. B. *Arabis verna*, *Alyssum campestre*) und andere Eigenschaften der Arten-Zusammensetzung differenziert (Tab. 36 B).

Besonders wesentlich ist eine auffällige Differenzierung, die durch Struktur-Eigenschaften und Nährstoffgehalt des Bodens bedingt sein dürfte. Unter in dieser Beziehung günstigeren Verhältnissen kann sich eine dichtere und wüchsiger Therophyten-Vegetation entwickeln. Vor allem nehmen die Anteile der Leguminosen dann stark zu. Insbesondere ist eine Zunahme des Auftretens von *Lotus ornithopodioides*, *Vicia microphylla* und *Lotus tetragonolobus* in diesen Ausbildungsformen bezeichnend. Unter günstigsten Verhältnissen kann sich auf jungen Brachäckern eine fast geschlossene, bis 35 cm hohe, vorwiegend aus einjährigen Leguminosen bestehende Vegetation entwickeln, die sowohl hinsichtlich ihrer Bodenpfleglichkeit als auch hinsichtlich ihres Nutzwertes sehr günstig beurteilt werden kann. Diese Ausbildungsformen produzieren ziemlich hohe Mengen wertvollen Futters. Durch Stickstoffanreicherung auf Grund der hohen Leguminosen-Anteile wird der Nährstoffgehalt des Bodens außerdem erheblich verbessert (Tabelle 36 C, D).

In den drei letzten Spalten der Tabelle 36 (E—G) sind die Arten-Zusammensetzungen von Ausbildungsformen der *Malcolmia-cephallenica*-Gesellschaften außerhalb von Äckern oder jungen Brachflächen gezeigt. Eine von diesen wächst auf sehr leicht und stark austrocknenden Stellen im Bereich von Süd-Hängen über Kalkfels (E, hierzu auch Abb. 20). Eine Ausbildungsform auf jungen Brandflächen ist reich an *Phisanthyllis tetraphylla* (F). Manche abweichende Merkmale besitzt schließlich eine Ausbildungsform auf schweren mergelreichen silikatischen Substraten in Pali (G).

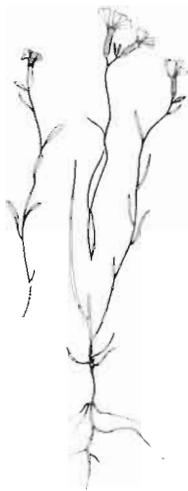


Abb. 80. *Malcolmia flexuosa*
var. cephalenica, eine Crucifere
mit rosa-farbenen Blüten. Ke-
phallinia-Viole.



Abb. 81. Die Platt-Erbse *Lathy-*
rus setifolius mit karminroten
Blüten.



Abb. 82. *Hymenocarpus circin-*
natus (*Papilionaceae*).



Abb. 83. *Tordylium apulum*, ein
mediterranes Doldengewächs.



Abb. 84. Skorpions-Wicke,
Scorpiurus subvillosus.



Abb. 85. Behaarter Eibisch,
Althaea hirsuta.



Abb. 86. Griechische Faltenlilie,
Lloydia graeca.



Abb. 87. Zierliche Winde,
Convolvulus elegantissimus.

Tabelle 36: *Malcolmia cephalenica*-Gesellschaften

A—D: Ausbildungsformen auf Äckern oder jungen Brachflächen

A—B: *Calendula arvensis*-Ausb.-F.

A: In den unteren Pirnari-Eichenzonen

B: In den mittleren Pirnari-Eichenzonen

C—D: *Lotus*-Ausb.-F.

C: *Physanthyllis*-Variante

D: *Vicia lutea*-Variante

E—G: Ausbildungsformen auf älteren Brachflächen und anderen Stellen außerhalb der Ackerbau-Bereiche

E: *Silene*-Variante (primär)

F: *Physanthyllis*-Variante (auf Brandflächen)

G: *Plantago serraria*-Variante auf mergel-reichem Silikat-Substrat

Charakterarten (lokal):	A	B	C	D	E	F	G
<i>Malcolmia</i> ☆ <i>cephalenica</i>	V 1	II+	IV 1	V 1	IV+	V 1	IV 1
<i>Hymenocarpus circinnatus</i>	IV+	III+	V 1	V 2	II+	V+	V+
<i>Crepis rubra</i>	III+	—	II+	IV 1	III+	II+	III+
<i>Senecio vernalis</i> var	IV+	III+	—	—	—	I+	—
<i>Coronilla scorpioides</i>	III+	II+	—	—	II+	II+	—
<i>Silene colorata</i>	V 1	I+	—	—	IV 1	—	—
<i>Calendula arvensis</i>	IV 1	II+	—	—	—	—	—
<i>Silene graeca</i>	III+	III+	—	—	—	—	—
Gr. 2:							
<i>Lotus ornithopodioides</i>	I+	—	V 2	IV 1	III 1	V 1	V 1
<i>Vicia microphylla</i>	I+	—	V 2	V 2	II+	II+	IV+
<i>Lotus tetragonolobus</i>	II+	—	V 1	III+	—	II+	V 1
Gr. 3:							
<i>Physanthyllis tetraphylla</i>	—	—	V 1	—	—	V 1	—
<i>Scorpiurus subvillosus</i>	—	—	V 1	—	—	IV+	IV+
<i>Urospermum picroides</i>	—	—	III+	—	—	III+	—
Gr. 4:							
<i>Arabis verna</i>	—	V+	—	—	—	—	—
<i>Alyssum campestre</i>	—	IV+	—	—	—	—	—
<i>Saponaria aenesia</i>	—	III+	—	—	—	—	—
Gr. 5:							
<i>Anthemis chia</i>	V 1	V 1	V 1	V 1	V 2	V 1	V+
<i>Tordylium apulum</i>	V 1	V 1	V 1	V 1	V 1	V 1	V 1
<i>Rumex bucephalophorus</i>	V 1	V 1	III+	III+	III+	I+	II+
<i>Biscutella ciliata</i>	III 1	II+	III+	II+	III+	—	—
<i>Lathyrus sphaericus</i>	II+	I+	—	—	V+	V+	I+
<i>Anchusa</i> ☆ <i>cephalonica</i>	III+	V+	—	—	II+	—	I+
<i>Clypeola jonthlaspi</i>	IV 1	II+	—	—	III+	—	III+
Gr. 6:							
<i>Euphorbia helioscopia</i>	IV+	III+	V 1	V 1	—	—	—
<i>Papaver rhoeas</i>	V 1	IV+	V 1	III 1	—	—	—
<i>Sonchus oleraceus</i>	IV+	III+	III+	II+	—	—	—
<i>Silybum marianum</i>	III 1	I+	III+	V 1	—	—	—
<i>Valerianella discoidea</i>	III+	II+	III+	III 1	—	—	—

	A	B	C	D	E	F	G
<i>Senecio vulgaris</i>	II+	II+	I+	—	—	—	—
<i>Nigella damascena</i>	III+	—	V1	IV1	—	—	—
<i>Sonchus asper</i>	II+	—	V+	III+	—	—	—
<i>Mercurialis annua</i>	IV+	I+	IV+	—	—	—	—
<i>Delphinium brevicornu</i>	III+	—	I+	III1	—	—	—
<i>Chrysanthemum segetum</i>	III1	—	II+	II+	—	—	—
<i>Sisymbrium orientale</i>	III+	III+	—	—	—	—	—
<i>Convolvulus arvensis</i>	III+	II+	—	—	—	—	—

Gr. 7:

<i>Minuartia</i> ☆ <i>hybrida</i>	III+	III+	II+	II+	V+	—	—
<i>Arenaria leptoclados</i>	III+	I+	—	—	V1	III+	—
<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>	I+	—	—	—	IV+	III+	III+
<i>Saxifraga tridactylites</i>	III+	III+	—	—	I+	—	—
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	III+	III+	—	—	I+	—	—

Gr. 8:

<i>Bellardia trixago</i>	—	—	IV1	III+	—	—	IV+
<i>Legousia speculum-veneris</i>	—	—	III+	III1	—	—	—
<i>Securigera securidaca</i>	—	—	III+	I+	—	—	—

Gr. 9:

<i>Anagallis foemina</i>	V1	V+	V1	V1	V1	V1	V1
<i>Sherardia arvensis</i>	V1	V+	V1	V1	V1	IV+	V1
<i>Crepis neglecta</i>	IV+	II+	V2	V2	V1	IV+	V1
<i>Trifolium stellatum</i> s. l.	IV+	II+	V2	V2	IV+	V+	V1
<i>Medicago ciliaris</i>	IV+	II+	V2	IV2	V1	V1	II+
<i>Trifolium nigrescens</i>	III+	—	V1	V2	V1	V+	V1
<i>Plantago lagopus</i>	II+	—	V1	IV1	IV+	V+	V1
<i>Valantia muralis</i>	V1	—	III1	III1	V1	IV+	I+
<i>Trifolium campestre</i>	I+	III+	III+	III1	I+	III1	I+
<i>Cerastium glomeratum</i>	II+	I+	II+	II+	—	I+	III+
<i>Avena barbata</i>	IV1	—	V1	V1	—	V1	II+
<i>Plantago psyllium</i>	IV1	—	V1	V1	—	IV+	II+
<i>Medicago coronata</i>	II+	—	II+	III+	V1	II+	IV+
<i>Medicago orbicularis</i>	III+	I+	III+	II+	V+	II+	—
<i>Euphorbia exigua</i>	III+	II+	I+	III+	III+	III+	—
<i>Briza maxima</i>	II+	—	II+	III+	—	II+	I+
<i>Cerastium</i> ☆ <i>mediterraneum</i>	IV1	III1	II+	III1	I+	I+	—
<i>Trigonella balansae</i>	V1	V1	V2	IV1	—	III+	III+
<i>Geranium molle</i>	V+	IV+	V1	II+	—	III+	—
<i>Tordylium officinale</i>	III+	III+	—	—	I+	III+	III1
<i>Eryngium campestre</i>	II+	—	II+	IV1	—	—	III+
<i>Bromus madritensis</i>	II+	II+	III+	—	—	II+	II+
<i>Geranium dissectum</i>	III+	—	IV+	II+	—	I+	IV+
<i>Convolvulus elegantissimus</i>	I+	—	III+	I+	III+	—	I+
<i>Muscari comosum</i>	II+	—	III+	I+	—	II+	II+
<i>Bromus mollis</i>	—	—	II+	III1	—	III1	I+
<i>Stipa tortilis</i>	—	—	I+	II+	—	III+	I+
<i>Salvia horminum</i>	I+	—	I+	II+	—	IV+	—
<i>Anagallis arvensis</i>	III+	I+	I+	—	—	—	I+
<i>Scandix pecten-veneris</i>	IV+	—	—	—	III+	III+	—
<i>Medicago tuberculata</i>	—	—	V1	I+	—	II+	—
<i>Erodium malacoides</i>	II+	II+	—	I+	—	—	III+

- Ferner in **A**: *Legousia falcata* IV 1, *Galactites tomentosa* III+, *Centaurea solstitialis* III+, *Lithospermum arvense* II+, *Linaria chalepensis* I+.
- Ferner in **B**: *Allium arvense* III+, *Bunium ferulaceum* III+, *Veronica polita* II+, *Bromus squarrosus* II+, *Anchusa italica* II+, *Trigonella graeca* II+.
- Ferner in **C**: *Knautia integrifolia* IV 1, *Chrysanthemum coronarium* IV 1, *Trifolium resupinatum* III+, *Hedypnois cretica* III+, *Bromus sterilis* III+, *Rhagadiolus stellatus* III+, *Aegilops ovata* III+, *Ononis breviflora* II+, *Onobrychis crista-galli* II+, *Antirrhinum orontium* II+.
- Ferner in **D**: *Vicia lutea* III 1, *Sanguisorba minor* III 1, *Ornithogalum tenuifolium* III 1, *Vicia lutea* var. *hirta* III+. *Cynoglossum creticum* II+, *Kohlruschia velutina* II+.
- Ferner in **E**: *Reichardia picroides* IV+, *Lagurus ovatus* III+, *Silene gallica* III+, *Torilis heterophylla* III+.
- Ferner in **F**: *Lathyrus setifolius* III+, *Linum strictum* var. *spicatum* III+.
- Ferner in **G**: *Plantago serraria* V 1, *Glycyrrhiza glabra* s. l. V+, *Salvia verbenaca* IV 1, *Gladiolus segetum* III+, *Galactites tomentosa* III+, *Centaurea solstitialis* III+, *Orobanche nana* III+, *Moricandia arvensis* III+, *Parentucellia latifolia* III+, *Parentucellia viscosa* II+.

2. An Orchideen reiche Therophyten-Gesellschaften auf kalk-reichen Böden in tiefen Lagen.

Unter bestimmten Bedingungen leben im Bereich von Brach- und extensiv genutzten Weide-Flächen Ausbildungsformen der *Malcolmia*-Gesellschaften, die durch eine Anzahl von schönen Orchideen-Arten ausgezeichnet sind (Tabelle 37). In diesen konnten 11 Taxa (Arten und subspezifische Formen) der Gattung *Ophrys* gefunden werden. Somit gehören gut entwickelte Bestände dieser Gesellschaften zu den an diesen prächtigen mediterranen Pflanzen reichsten Vegetationseinheiten.

3. Hornkraut-Frühlingsgänsekressen-Gesellschaften, *Cerastium-Arabis verna*-Gesellschaften.

(einschließlich an Einjährigen reicher Berg-Rasen).

Die *Cerastium-Arabis verna*-Gesellschaften stellen die wichtigste Komponente der Therophyten-Vegetation in den oberen Pirnari-Eichenzonen dar. Sie erscheinen in drei Ausbildungsformen. Am verbreitetsten sind gegenwärtig sehr offene Bestände auf steinigem Standorten, welche vorwiegend die Zwischenräume zwischen Flecken von *Quercus coccifera*-Gebüsch und zwischen den Halb- und Kleinsträuchern der *Phlomis fruti-*

Tabelle 37: An Orchideen reiche Therophyten-Gesellschaften auf kalk-reichen Böden in tiefen Lagen.

A: In den unteren Pinnari-Eichen-Zonen.

B: In den mittleren Pinnari-Eichen-Zonen auf Erissos.

<i>Orchidaceae:</i>	A	B	Gr. 5:	A	B
Serapias			Anthemis chia . . .	V 1	V 1
☆stenopetala	IV+	V+	Tordylium apulum . . .	V 1	V 1
Ophrys attica . . .	V+	IV+	Lathyrus sphaericus .	IV+	—
Ophrys lutea ☆minor	IV+	IV+	Anchusa		
Ophrys gottfriediana	IV+	IV+	☆cephalonica . . .	III+	—
Ophrys cornuta . . .	III+	II+	Gr. 6:		
Orchis simia	II+	III+	Cynoglossum		
Ophrys ferrum-equi-			creticum	—	IV+
num (incl. Überg. f.			Kohlrauschia		
zu O. gottfriediana)	III+	I+	velutina	—	IV+
Ophrys lutea s. str. .	II+	II+	Cerintho retorta . . .	—	III+
Ophrys			Linaria triphyllos . . .	—	III+
tenthredinifera . . .	I+	II+	Adonis autumnalis . . .	—	III+
Ophrys fusca (incl.			Vicia pubescens	—	III+
ssp. iricolor)	II+	—	Filago spathulata . . .	—	III+
Orchis papilionacea .	II+	—	Smyrniun		
Ophrys scolopax . . .	I+	—	perfoliatum	—	III+
<i>Liliifloren:</i>			Gr. 7:		
Lloydia graeca	V+	V 1	Anagallis foemina . . .	V 1	V 1
Urginea maritima . . .	V 1	V+	Sherardia arvensis . . .	V 1	V 1
Muscari comosum . . .	V+	III+	Crepis neglecta	V 1	V 1
Muscari commutatum	IV+	—	Trifolium stellatum . . .	V 1	V 1
Fritillaria			Trifolium nigrescens . .	V 1	V 1
matthei	—	v	Plantago lagopus	V 1	V 1
Asphodelus			Medicago ciliaris . . .	III+	V 1
microcarpus	III+	—	Avena barbata	II+	V 1
Gr. 3:			Plantago psyllium	II+	V 1
Malcolmia			Salvia verbenaca	IV+	II+
☆cephallenica	V 1	V 1	Bellardia trixago	II+	IV+
Hymenocarpus			Lotus		
circinnatus	V+	V 1	tetragonolobus	III+	II+
Crepis rubra	V+	III+	Cerastium		
Senecio			glomeratum	III+	II+
vernalis var	I+	IV+	Medicago coronata . . .	I+	IV+
Gr. 4:			Briza maxima	I+	IV+
Vicia microphylla . . .	V 1	V 1	Valantia muralis	III+	I+
Lotus			Blackstonia		
ornithopodioides . . .	III+	V 1	perfoliata	I+	III+
			Parentucellia latifolia	IV+	—
			Plantago serraria	III+	—

cosa und *Coridothymus*-Gesellschaften besiedeln. In ihnen kommen neben Annualen auch mehrjährige Hemikryptophyten und vor allem Geophyten vor. Von diesen sind namentlich die schönen Orchideen *Orchis provincialis* ssp. *pauciflora*, *Orchis quadripunctata*, *Ophrys cornuta*, *Ophrys lutea minor* u. a. hervorzuheben (Tabelle 38 C). Diese Ausbildungsformen werden stark



Abb. 88. Ackerfläche bei Ag. Elevation im Grenzbereich zwischen Kephallinia-Tannen- und Pirnari-Eichen-Zonen. Vorn der gemauerte Platz zum Dreschen des Getreides. Verschiedene Ausbildungs-Formen der Hornkraut-Frühlingsgänsekressen-Gesellschaften (*Cerastium-Arabis verna*-Ges.). Ganz vorn Ausbildungsform der dichten Weide-Rasen. Dahinter Form der Äcker. Im Hintergrund am Hang offene Weide-Rasenform.

beweidet. Eine zweite Gruppe von Ausbildungsformen stellt ebenfalls Weiderasen dar. Sie siedeln auf feinerde-reicheren Böden bei meist geringerer Hangneigung. Hier kann sich ein mehr oder weniger geschlossener Rasen entwickeln, der entsprechend seiner höheren Futterproduktion noch stärker beweidet wird. Diese stärkere Beweidung hat meist zur Vernichtung aller Kleinsträucher und Eichen-Büsche im Bereich dieser Ausbildungsformen geführt. Von den vorigen Ausbildungsformen sind diese Gesellschaften einerseits durch das Fehlen vieler

einen stärkeren Weideeinfluß nicht ertragender Arten, andererseits durch das Vorkommen mancher nitrophilerer (*Stellaria media*, *Senecio vulgaris*) und entsprechend den feinerde-reicheren, stärker wasserspeichernden Böden feuchtigkeitsliebenderen Arten (z. B. *Ficaria grandiflora*) differenziert (Tabelle 38 B). Die dritte Gruppe von Ausbildungsformen stellen Ackerunkraut-Gesellschaften dar (Abb. 88), deren Verbreitung mit dem Rückgang des Anbaus von Kulturpflanzen in den Hochlagen abnimmt. Sie sind durch das Ausreten von speziellen Ackerunkrautpflanzen (z. B. *Euphorbia helioscopia*, *Lamium amplexicaule*), mehr aber noch durch das Fehlen der meisten Geophyten und Hemikryptophyten von den beiden vorigen Ausbildungsformen unterschieden (Tabelle 38 A).

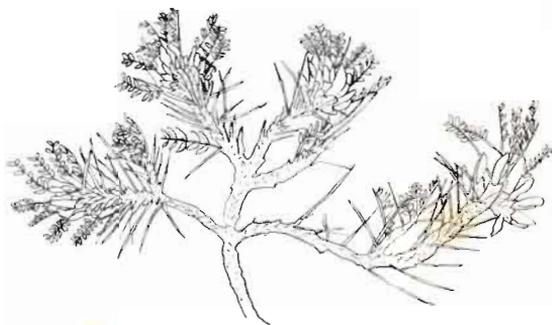


Abb. 89. Der dem Kephallinia-Tragant, *Astragalus cephalonicus*, nächst verwandte *Astragalus aristatus*.

Unter den Therophyten dieser Gesellschaften spielen kleine niedrige Arten, die verhältnismäßig rasch nach der Keimung zum blühen kommen, eine viel größere Rolle als in tieferen Lagen. Die Farben der Blüten sind oft recht intensiv, wie bei dem schönen blauen Peloponnesischen Ehrenpreis (*Veronica peloponnesiaca*) und bei der rosa-blütigen *Arabis verna*. Unter den Geophyten ist der eigenartige noch auf den Äckern erscheinende *Ranunculus millefoliatus* charakteristisch. Viel reichlicher sind Geophyten, die nur in diesen Gesellschaften erscheinen, in den Weide-Ausbildungsformen vertreten (z. B. beide erwähnte Orchis-Arten und weitere in der Tabelle genannte Arten). In diesen Weide-Ausbildungsformen ist überhaupt der Anteil an mehrjährigen Kräutern viel höher als in entsprechenden Gesellschaften tieferer Lagen.

Alle Ausbildungsformen dieser Gesellschaften leben auf ausgesprochenen Kalkgesteins-Standorten. Die Feinerde zeichnet sich zum großen Teil durch auf hohen Humusgehalt zurückzuführende dunkle bis schwärzliche Färbung aus (Moder-Rendzinen). Umso auffälliger ist es, daß in diesen Gesellschaften einige kleine Therophyten auftreten, die in Mitteleuropa oft auf sauren und vielfach auf sandigen Böden auftreten. Hierzu gehören *Vicia lathyroides*, *Mibora minima* und *Aphanes arvensis*.

Die Produktivität dieser Therophyten-Gesellschaften, die zu den wesentlichsten Grundlagen der extensiven Weidewirtschaft in den Bergen von Kephallinia gehört, dürfte sehr stark von der Dichte der Bestände (Bedeckungsanteile) abhängen, die ihrerseits wiederum mit dem Feinerde-Gehalt korrespondiert. Vom weidewirtschaftlichen Standpunkt ist es zweifellos günstig, daß der Pflanzenbestand dieser Gesellschaften zum allergrößten Teil offensichtlich gern von den Tieren gefressen wird. Die Bestände sind dementsprechend fast stets kurz abgeweidet. Das ist bereits im Frühjahr zu Zeiten der Fall, in denen in diesen Hochlagen die Entwicklung der Vegetation kaum erst begonnen hat. Würde der Bestand zu dieser Zeit stärker geschont werden, so könnten die Therophyten-Gesellschaften der Hochlagen mehr als gegenwärtig eine Futterreserve für Zeiten darstellen, wenn in tiefen Lagen infolge der sich dort früher auswirkenden Trockenperiode die Ernährung der Weidetiere schon auf Schwierigkeiten stößt.

Tabelle 38: **Cerastium-Arabis verna-Gesellschaften.**

A: Auf Ackerflächen

B: An einjährigen Pflanzen reiche dichte Berg-Rasen

C: An einjährigen Pflanzen reiche offene Berg-Rasen (reich an Orchideen)

Charakterarten (lokal):	A	B	C
<i>Veronica peloponnesiaca</i>	V 1	V 1	V 1
<i>Cerastium pelligerum</i>	V 1	V 2	V 1
<i>Arabis verna</i>	V 1	V 1	IV+
<i>Alyssum campestre</i>	V 1	V 1	IV+
<i>Vicia peregrina</i>	III+	V 1	III+
<i>Saponaria aenesia</i>	III+	II+	IV+
<i>Medicago minima</i> v. <i>mollissima</i>	I+	III+	III+
<i>Lagoecia cuminoides</i>	—	III+	III+
<i>Cynosurus elegans</i>	—	II+	—
Gr. 2:			
<i>Vicia lathyroides</i>	III+	V 1	III+
<i>Mibora minima</i>	I+	V 1	III+
<i>Aphanes arvensis</i>	II+	III 1	III+

Gr. 3:

Anthemis chia	V 1	V 1	V 1
Anchusa variegata v. cephalonica	V+	V+	V 1
Rumex bucephalophorus	V 1	V 1	IV+
Tordylium apulum	V+	III+	III+
Biscutella ciliata	III+	I+	IV+
Clypeola jonthlaspi	I+	III+	I+

Gr. 4:

Euphorbia helioscopia	V 1	—	—
Myosotis arvensis	V+	—	—
Capsella bursa-pastoris	V+	—	—
Lamium amplexicaule	III+	—	—
Valerianella discoidea	III+	—	—

Gr. 5:

Senecio vulgaris	V 1	V 1	—
Stellaria media	II+	V 1	—
Ficaria grandiflora	IV 1	III+	—

Gr. 6:

Trifolium uniflorum	—	V 2	—
Thlaspi rivale	—	IV+	—
Ajuga orientalis var. aenesia	—	II+	—

Gr. 8:

Myosotis collina	I+	V 1	III+
Parentucellia latifolia	II+	V+	II+
Cynosurus echinatus	—	V 2	II 1
Vulpia ciliata	—	V 1	III+
Evax pygmaea	—	II+	III+
Convolvulus elegantissimus	—	II+	III+
Hippocrepis unisiliqosa	—	I+	III+
Trigonella graeca	—	I+	II+
Trifolium scabrum var. majus	—	II+	—

Gr. 9:

Poa bulbosa	—	V 3	V 1
Colchicum kochii	—	V 1	III+
Gagea peduncularis	—	V 1	II+
Ophrys lutea minor	—	III+	III+
Orchis provincialis ssp. pauciflora	—	—	V+
Orchis quadripunctata	—	—	IV+
Ophrys cornuta	—	—	II+

Gr. 10:

Festuca laevis	—	V 1	V 1
Taraxacum megalorrhizon	—	V 1	III+
Anthoxanthum odoratum	—	V 1	III+
Sanguisorba minor	—	I+	V+
Ranunculus sprunerianus v. subglaber	—	III+	III+
Astragalus cephalonicus	—	II+	IV+
Anthyllis spruneri	—	II+	III+
Carex halleriana	—	I+	IV+
Poa \star attica	—	I+	II+
Podospermum canum	—	II+	I+

Gr. 11:

<i>Sherardia arvensis</i>	V 1	V 1	V 1
<i>Erodium cicutarium</i>	III+	V 1	V+
<i>Erophila praecox</i>	V 1	V 1	III+
<i>Medicago lupulina</i>	V+	V 1	II 1
<i>Valantia muralis</i>	III+	V 1	III 1
<i>Geranium molle</i>	IV 1	V 1	II+
<i>Cerastium glomeratum</i>	V 1	V 1	I+
<i>Trifolium stellatum</i>	II+	V 2	III+
<i>Cerastium</i> ☆ <i>mediterraneum</i>	II+	V 1	III 1
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	V 1	II+	III+
<i>Bromus div. spec.</i>	II+	V 1	III 1
<i>Ranunculus millefoliatus</i>	III+	II+	IV+
<i>Muscari comosum</i>	V 1	II+	I+
<i>Saxifraga tridactylites</i>	V+	I+	I+
<i>Geranium dissectum</i>	I+	I+	III+
<i>Bellevalia dubia</i>	III+	II+	II+
<i>Minuartia tenuifolia ssp. hybrida</i>	III+	I+	II+
<i>Lotus ornithopodioides</i>	I+	III+	I+
<i>Ornithogalum tenuifolium</i>	I+	III+	I+
<i>Veronica arvensis</i>	II+	I+	—

Ferner in C: *Helianthemum* ☆*graecum* IV+, *Hornungia petraea* II+, *Neotinaea intacta* I+, *Aceras anthropophora* I+, *Ophrys bombyliflora* I+, *Ophrys reinholdii* I+, *Cephalanthera xiphophyllum* I+, *Prunella laciniata* I+, *Hermodactylus tuberosus* I+, *Fritillaria jonica* v.

**4. An einjährigen Arten reiche Rasen in hohen Berg-Lagen.
Phleum echinatum-Astragalus cephalonicus-Gesellschaften.**

Die hinsichtlich ihrer syngenetischen Stellung bereits gekennzeichneten Rasen in den Lichtungen im Bereich der Kephallinia-Tannenwälder oder auf ausgedehnteren Kahlflächen in entsprechenden Höhenlagen bestehen ebenfalls zum großen Teil aus Therophyten. Die meisten für diese Gesellschaften charakteristischen Arten sind einjährige Pflanzen. Jedoch ist der Anteil der mehrjährigen Pflanzen in diesen Rasen im allgemeinen doch höher als in entsprechenden Vegetationseinheiten tieferer Lagen. Auffällig ist die erhebliche Bedeutung von Arten, die sowohl in den *Abies cephalonica*-Wäldern als auch in diesen offenen voll besonnten Rasen vorkommen. Vielleicht trägt die höhere Luftfeuchtigkeit und der Nebelreichtum in diesen Berglagen dazu bei, daß gewisse Übereinstimmungen in der Artenzusammensetzung zwischen den Wald- und Rasen-Gesellschaften bestehen. Auch zwischen dem Artenbestand der Felsfluren der hohen Lagen und diesen Rasen bestehen Gemeinsamkeiten. Die in beiden Vegetationseinheiten lebenden Pflanzen sind gute Differen-

tialarten gegenüber an Annuellen reichen Pflanzengesellschaften tieferer Lagen. Alle Bestände waren zur Zeit der Untersuchungen ziemlich kurz abgeweidet.

Tabelle 39: Phleum echinatum-Astragalus cephalonicus-Gesellschaften.

Charakterarten (lokal): Phleum echinatum IV 1, Myosotis cretica IV +, Arenaria guicciardii III +, Alyssum minutum III +, Astragalus depressus III +, Sedum glaucum var. buxbaumii III +, Lithospermum incrassatum II +, Clypeola microcarpa II +, Milium \star montianum I +.

Arten von Rasen und Felsfluren hoher Berg-Lagen: Satureja alpina V 1, Galium firmum IV 1, Centaurea subciliaris III +, Poa alpina ssp. parnassi II +.

Auch in Abies cephalonica-Wäldern vorkommend: Anemone blanda V 1, Cardamine graeca V 1, Abies cephalonica-Keimlinge V 1, Thlaspi rivale IV 1, Ranunculus sprunerianus var. subglaber IV 1, Gagea peduncularis III +, Cardamine hirsuta III +, Bellevalia dubia III +, Freyera pindicola II +.

Weitere Therophyten vorwiegend höherer Lagen: Veronica peloponnesiaca V 1, Alyssum campestre IV +, Cynosurus elegans III +, Myosotis collina III +, Valerianella locusta III +, Medicago minima mollissima III +, Ononis pusilla II +, Hornungia petraea II +.

Weitere Mehrjährige vorwiegend höherer Lagen: Festuca laevis V 2, Taraxacum megalorrhizon V 1, Ranunculus millefoliatus V 1, Astragalus cephalonicus V 1, Poa timoleontis III 1.

Übrige Arten: Anthemis chia V 2, Sanguisorba minor V 1, Erophila praecox V 1, Geranium molle IV +, Cerastium pelligerum IV +, Erodium cicutarium III +, Eryngium campestre III 1, Anthyllis spruneri III +, Llyodia graeca III +, Medicago lupulina III +, Trifolium stellatum s. l. III +, Verbascum thapsiforme II +.

„Höhere Lagen“ bezieht sich nur auf Verhalten in Kephallinia.

5. Vorwiegend aus einjährigen Arten bestehende Pflanzengesellschaften auf Sand

(*Tuberaria guttata*-*Crepis neglecta*-Gesellschaften).

Die Therophyten-Gesellschaften auf sandigen Standorten sind von denen auf Kalk recht stark unterschieden. Auf Kephallinia sind sie nicht verbreitet. Sie wachsen beispielsweise an der Küste zwischen Argostolion und Lakythra im Bereich der *Erica verticillata*-Heiden. Zum großen Teil haben die sie zusammensetzenden Arten unscheinbarere Blüten als die Therophyten auf Kalk. Jedoch hat beispielsweise das für diese Gesellschaften charakteristische *Linum pubescens* recht auffällige blaßrote Blüten.

In diesen Gesellschaften kommen auch Orchideen vor, die auf Kephallinia in anderen Vegetationseinheiten nicht gefunden wurden. Zu diesen gehören *Anacamptis brachystachys*, *Ophrys*

mammosa und *Orchis coriophora* var. *fragrans*. Reichlich sind oft *Orobanche*-Arten vertreten.

Diese vorwiegend aus Therophyten zusammengesetzten Gesellschaften wachsen in engem Kontakt und teilweise verzahnt mit den *Erica verticillata*-Heiden. Sie erscheinen in deren Siedlungsgebieten an Stellen, die nicht von Zwergsträuchern bedeckt sind.

Auffällig ist in frischen Senken das Erscheinen von *Schoenus nigricans* in enger Nachbarschaft und im Kontakt mit diesen Therophyten-Gesellschaften. Diese in Mitteleuropa für Kalk-Flachmoore so bezeichnende Art lebt dort ohne Vergesellschaftung mit anderen ausgesprochenen Moorpflanzen.

Tabelle 40:

Charakteristische Therophyten: *Galium capitatum* V 1, *Aira capillaris* IV +, *Tuberaria guttata* IV +, *Hippocrepis biflora* III +, *Polygala monspeliaca* III +, *Linum pubescens* II +.

Charakteristische Geophyten: *Anacamptis brachystachys* IV +, *Ophrys mammosa* II +, *Orchis coriophora* var. *fragrans* I +.

Übrige Orchideen: *Ophrys lutea minor* III +, *Ophrys fusca* II +.

Parasiten: *Orobanche crenata* III +, *Orobanche versicolor* III +, *Orobanche canescens* II +.

Übrige Arten: *Crepis neglecta* V 2, *Plantago lagopus* V 2, *Bromus rubens* V 1, *Trifolium campestre* V 1, *Evax pygmaea* V 1, *Lloydia graeca* V 1, *Vulpia ciliata* V 1, *Trifolium stellatum* IV +, *Anagallis foemina* III +, *Coronilla scorpioides* III +, *Erodium cicutarium* III +, *Centaurium umbellatum* III +, *Centaurium pulchellum* III +, *Campanula drabifolia* II +, *Hippocrepis unisiliquosa* II +.

6. Ackersenf-Gladiolen-Gesellschaften,

Sinapis arvensis-Gladiolus segetum-Gesellschaften.

Auf tiefgründigen, lehmigen bis tonigen Böden ist die Ackerunkraut-Vegetation von derjenigen von Kalk-Standorten stark verschieden. Derartige Standorte finden sich im Bereich der silikatischen Sedimente. Am großflächigsten sind diese Ackerunkraut-Gesellschaften in Pali in der Umgebung von Lixurion vertreten. Sie sind aber auch in den Gebieten mit tiefgründigen, lehmigen und tonigen Böden in Livatho und im südöstlichsten Teil der Insel verbreitet. Die Standorte dieser Gesellschaften sind von denen der vorher gekennzeichneten Therophyten-Gesellschaften auf Kalk einerseits durch die viel höhere Wasserkapazität der tiefgründigen Ton- und Lehmböden unterschieden. Es kann während Regenperioden sogar zu Vernässungen

kommen. Ferner ist der Basengehalt dieser Standorte schwächer. Daher treten teilweise bereits einige acidiphile Arten auf, wie *Matricaria chamomilla*, *Pteridium aquilinum* und *Raphanus raphanistrum*. Insgesamt überwiegen jedoch entschieden Arten, die in Mitteleuropa nur auf Kalkäckern zu finden sind, über die Acidophyten. Von diesen treten beispielsweise *Galium tricorne*, *Anagallis foemina* und *Scandix pecten-veneris* (Abb. 94) in den meisten Beständen auf. Bedeutend ist die Zahl der Geophyten, welche relativ frische Standorte bevorzugen wie *Oxalis cernua*, *Aristolochia rotunda* (Abb. 91) und *Ficaria grandiflora*.

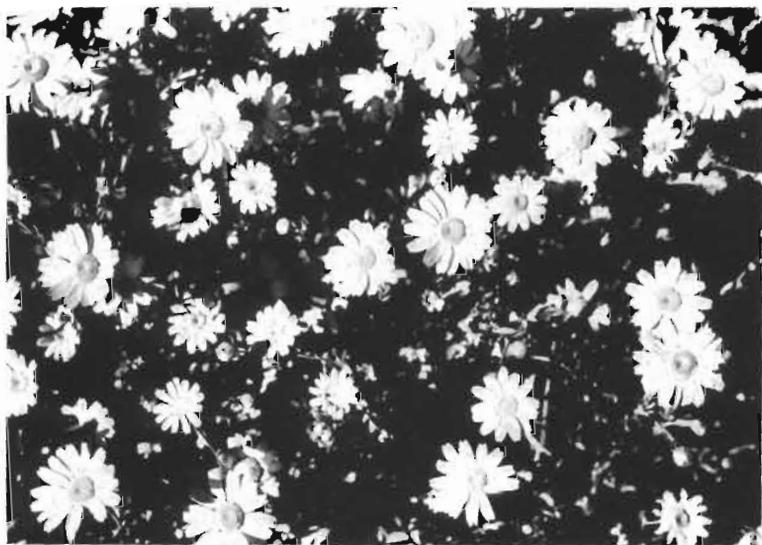


Abb. 90. Leuchtend orange-gelb blühende Saat-Wucherblumen (*Chrysanthemum segetum*) in einem Bestand der Ackersenf-Gladiolen-Gesellschaft nördlich von Lixurion in Pali.

Diese Gesellschaften treten größtenteils zwischen Kulturpflanzen auf, bei deren Anbau der Boden oft umgebrochen oder gehackt wird, die aber die Oberfläche nicht oder nur mäßig beschatten (z. B. Getreide, Wein usw.). Sie bewachsen Standorte, die zu den zum Ackerbau geeigneten gehören. Daher spielen in dieser Gesellschaft Ausbildungsformen reiner Dauerweideflächen keine Rolle.

Tabelle 41: *Sinapis arvensis*-*Gladiolus segetum*-Gesellschaften.

A: Typische Ausbildungsform

B: Ausbildungsform auf stärker zur Vernässung neigenden Standorten

Gr. 1:	A	B	Gr. 6:	A	B
<i>Sinapis arvensis</i> . . .	V 1	V 1	<i>Anagallis foemina</i> . . .	V 2	V 2
<i>Gladiolus segetum</i> . . .	IV+ V+	V+	Scandix		
<i>Galium tricornis</i> . . .	III+	III+	<i>pecten-veneris</i> . . .	V 1	V 1
<i>Cerintho major</i> . . .	II+	III+	<i>Tordylium apulum</i> . . .	V+	V 1
<i>Phalaris minor</i> . . .	II+	III+	<i>Nigella damascena</i> . . .	III+	III+
<i>Melilotus indicus</i> . . .	II+	III+	<i>Delphinium</i>		
<i>Aegilops ovata</i> . . .	I+	III+	<i>brevicornu</i>	III+	III+
<i>Anthemis cotula</i> . . .	II+	II+	<i>Legousia speculum-</i>		
<i>Myconia myconis</i>			<i>veneris</i>	III+	II 1
<i>discolor</i>	II+	I+	Gr. 7:		
<i>Alopecurus</i>			<i>Senecio vulgaris</i> . . .	IV+	III+
<i>mysuroides</i>	II 1	—	<i>Euphorbia</i>		
<i>Melilotus segetalis</i> . . .	—	II+	<i>helioscopia</i>	II+	IV 1
<i>Orobancha nana</i> . . .	III+	II+	<i>Sonchus asper</i>	III 1	III 1
Gr. 2:			<i>Mercurialis annua</i> . . .	II 1	III 1
<i>Glycyrrhiza</i>			<i>Capsella bursa-</i>		
<i>glabra</i> s. l.	—	V 1	<i>pastoris</i>	II+	III+
<i>Juncus bufonius</i>			<i>Sonchus oleraceus</i> . . .	II+	III+
<i>var. congestus</i>	—	V+	<i>Lamium</i>		
<i>Sagina apetala</i>	—	III+	<i>amplexicaule</i>	I+	III+
Gr. 3:			<i>Euphorbia</i>		
<i>Oxalis cernua</i>	III+	V 1	<i>peploides</i>	I+	III+
<i>Aristolochia</i>			Gr. 8:		
<i>rotunda</i>	IV+	III 1	<i>Sherardia arvensis</i> . . .	V 1	V 1
<i>Ficaria grandiflora</i> . . .	III 1	III 1	<i>Anagallis arvensis</i> . . .	V 1	V+
<i>Arum italicum</i>	III 1	II+	<i>Lotus</i>		
<i>Vinca herbacea</i> ssp.			<i>tetragonolobus</i> . . .	V 1	IV+
<i>mixta</i>	—	III+	<i>Convolvulus</i>		
Gr. 4:			<i>arvensis</i>	IV 1	V 1
<i>Ranunculus</i>			<i>Trigonella balansae</i> . . .	III+	V 1
<i>muricatus</i>	V 1	IV+	<i>Trifolium nigrescens</i> . . .	III 1	V 1
<i>Bellardia trixago</i>	II+	III 1	<i>Eryngium campestre</i> . . .	IV+	III 1
<i>Plantago serraria</i>	I+	III 1	<i>Valerianella</i>		
Gr. 5:			<i>discoidea</i>	II+	V 1
<i>Chrysanthemum</i>			<i>Avena barbata</i>	II+	V 1
<i>segetum</i>	III 1	IV 1	<i>Medicago div. spec.</i> . . .	II+	V 1
<i>Matricaria</i>			<i>Vicia sativa</i>	III+	III+
<i>chamomilla</i>	II+	III+	<i>Papaver apulum</i>	V+	I+
<i>Papaver argemone</i>	I+	III 1	<i>Ornithogalum</i>		
<i>Pteridium</i>			<i>tenuifolium</i>	III 1	III 1
<i>aquilinum</i>	II+	II+	<i>Geranium</i>		
<i>Raphanus</i>			<i>columbinum</i>	II+	III 1
<i>raphanistrum</i>	II+	—	<i>Trifolium stellatum</i> . . .	II+	III+
			<i>Muscari comosum</i>	I+	III+
			<i>Erodium malacoides</i> . . .	I+	III 1
			<i>Tordylium officinale</i> . . .	I+	III+
			<i>Poa annua</i>	II+	I+
			<i>Sorghum halepense</i>	II+	I+
			<i>Veronica persica</i>	II+	—



Abb. 91. Rundblättrige Oster-
luzei, *Aristolochia rotunda*.



Abb. 92. Acker-Gladiole,
Gladiolus segetum



Abb. 93. Kurz-sporniger Ritter-
sporn, *Delphinium brevicornu*.



Abb. 94. Nadel-Kerbel,
Scandix pecten-veneris.

7. Brennessel-Braunwurz-Gesellschaften, (*Urtica-Scrophularia peregrina*-Gesellschaften).

Im Schatten von Bäumen können bei geeigneten sonstigen Voraussetzungen, insbesondere einer reichlichen Nährstoff- und Stickstoff-Versorgung sowie nicht zu starker Trockenheit, sehr wüchsige Annuellen-Gesellschaften leben. In ihnen sind ziemlich hoch-wüchsige Arten mit frisch- bis dunkelgrünen breiten Blättern bezeichnend wie der Braunwurz *Scrophularia peregrina*, der Hahnenfuß-Arten (*Ranunculus div. spec.*) und Brennesseln (*Urtica*). Auch breitblättrige Geophyten sind hier verbreitet wie *Arum italicum*, *Ficaria grandiflora* und *Aristolochia rotunda* (Abb. 91). Stark nitrophile Arten, wie *Stellaria media*, erscheinen in großen Mengen. Unter ihnen sind vor allem auch solche zu nennen, die sonst auf Ruderalstandorten im Bereich der Siedlungen ihre Hauptverbreitung haben (z. B. *Malva silvestris*, *Sisymbrium officinale*). Dagegen sind Leguminosen viel schwächer als in den anderen Annuellen-Gesellschaften vertreten.

Geeignete Stellen für die Entwicklung dieser Gesellschaften befinden sich in tiefen Lagen vor allem in den geschlossenen Ölbaum-Pflanzungen und anderen Baumkulturen. Das Auftreten dieser anspruchsvollen Gesellschaften wird dort abgesehen von der Beschattung dadurch begünstigt, daß diese Kulturen verhältnismäßig reichlich zum Teil gedüngt werden (Tabelle 42 A).

In höheren Lagen, vor allem in den oberen Pirnari-Eichenzonen erscheinen Ausbildungsformen dieser Gesellschaften auch unter einzelnen Bäumen und Baumgruppen (meist *Quercus coccifera*), unter denen die Weidetiere während heißer Tagesstunden vor der Sonneneinstrahlung Schutz suchen. Es handelt sich somit dort um eine Art Lägerflur, die aber in ihrer Artenzusammensetzung grundsätzlich von entsprechend beeinflussten Beständen in den Alpen und anderen mitteleuropäischen Hochgebirgen verschieden ist (Tabelle 42 B).

Tabelle 42: *Urtica-Scrophularia peregrina*-Gesellschaften.

A: In den unteren Pirnari-Eichenzonen (unter *Olea europaea*)

B: In den oberen Pirnari-Eichenzonen

Gr. 1:	A	B	Gr. 4:	A	B
<i>Scrophularia peregrina</i>	V 1	V 1	<i>Stellaria media</i>	V 1	V 2
<i>Urtica pilulifera</i>	IV 1	V 3	<i>Geranium molle</i>	V 1	V 1
<i>Ranunculus gracilis</i>	—	IV 1	<i>Lolium div. spec.</i>	III 1	IV 2
<i>Rhagadiolus stellatus</i>	IV 1	—	<i>Galium aparine</i>	IV 1	III +
<i>Fumaria capreolata</i>	III +	—	<i>Parietaria vulgaris</i>	III 1	IV 1
Gr. 2:			<i>Silybum marianum</i>	V 1	—
<i>Malva silvestris</i>	V 1	IV 1	<i>Mercurialis annua</i>	V 1	—
<i>Bromus sterilis</i>	V 2	—	<i>Sherardia arvensis</i>	V 1	—
<i>Sisymbrium officinale</i>	IV 1	—	<i>Ranunculus muricatus</i>	IV 2	III 1
<i>Hordeum leporinum</i>	III 1	—	<i>Briza maxima</i>	IV 1	—
<i>Borago officinalis</i>	III 1	—	<i>Trifolium nigrescens</i>	IV 1	—
Gr. 3:			<i>Geranium rotundifolium</i>	III 1	—
<i>Arum italicum</i>	V 2	III 1	<i>Torilis nodosa</i>	III 1	—
<i>Ficaria grandiflora</i>	III 1	III 1	<i>Anagallis foemina</i>	III 1	—
<i>Oxalis cernua</i>	IV 1	—	<i>Galactites tomentosa</i>	III 1	—
<i>Aristolochia rotunda</i>	III 1	—	<i>Avena barbata</i>	III 1	—
<i>Bellevalia dubia</i>	—	IV +	<i>Euphorbia peploides</i>	III 1	—
<i>Muscari commutatum</i>	—	III +	<i>Knautia integrifolia</i>	III 1	—
			<i>Sonchus asper</i>	III 1	—
			<i>Sonchus oleraceus</i>	III 1	—
			<i>Lotus ornithopodioides</i>	III 1	—

8. Hahnenfuß-Minzen-Gesellschaften.

(*Ranunculus-Mentha hirsuta*-Gesellschaften).

Die Hahnenfuß-Minzen-Gesellschaften siedeln an zeitweise sehr nassen bis überfluteten Stellen. Sie sind somit in den tiefsten Lagen in den mehr oder weniger feuchten bis frischen Alluvial-Ebenen, z. B. um Livadion, bei Sami und südlich Kutovo bei Argostolion, verbreitet. Gegenwärtig werden die von diesen Pflanzengesellschaften bewachsenen Flächen oft grünlandwirtschaftlich genutzt. Aber auch Ackerbau spielt in ihren Bereichen eine Rolle. Zum Beispiel finden sich bei Livadion dort intensiv genutzte und unter Einsatz moderner Mittel bewirtschaftete Baumwoll-Felder.

Mehr-jährige Arten spielen neben den Therophyten in diesen Gesellschaften eine ziemlich große Rolle. Zu den verbreitetsten

Tabelle 43: **Ranunculus-Mentha hirsuta-Gesellschaften.**

A: Grünlandwirtschaftlich genutzte Ausbildungsform in den Südwest-Teilen von Kephallinia.

B: Grünlandwirtschaftlich genutzte Ausb.-f. in den Nordost-Teilen von Kephallinia.

C: Ausbildungsform auf Ackerflächen in den Südwest-Teilen von Kephallinia.

Gr. 1:	A	B	C
Ranunculus muricatus	V 3	IV 1	V 3
Mentha pulegium var. hirsuta	II+	V 1	IV+
Bellis perennis	II+	V 1	IV+
Ranunculus velutinus	IV 1	III+	IV 1
Agrostis verticillata	III 1	II+	V 1
Ranunculus trachycarpus	II+	II+	II+
Glycyrrhiza glabra s. l.	V 2	—	V 1
Lythrum hyssopifolia	V 2	—	V 1
Teucrium scordioides	I+	II+	—
Gr. 2:			
Juncus bufonius var. congestus	—	—	V+
Sagina apetala	—	—	IV 1
<i>Übrige Arten:</i>			
Trifolium nigrescens	V 3	V 3	V 2
Sherardia arvensis	V 1	V 1	V 2
Inula viscosa	V 1	V+	V 1
Ficaria grandiflora	II+	V 1	IV 1
Anagallis foemina	V 1	II+	IV+
Anagallis arvensis	V 2	II+	III+
Lotus tetragonolobus	III+	IV 1	II+
Bellardia trixago	III+	II+	IV+
Convolvulus arvensis	II+	IV 1	III 1
Geranium dissectum	I+	III+	III 1
Cerastium glomeratum	II+	II+	III+
Sonchus asper	V 1	—	V 1
Parentucellia latifolia	II+	—	IV 1
Trifolium tomentosum	II+	—	IV+
Geranium columbinum	III+	—	II+
Plantago lanceolata s. l.	II+	II-	—
Sorghum halepense	I+	II+	—
Melilotus siculus	V 1	—	—
Ononis variegata	III+	—	—
Blackstonia perfoliata	III+	—	—
Centaureum tenuiflorum	II+	—	—
Bromus maximus	—	III 1	—
Securigera securidaca	—	III+	—
Trisetum aureum	—	III+	—
Euphorbia helioscopia	—	—	V 1
Sonchus oleraceus	—	—	IV+
Poa annua	—	—	III 1
Rumex pulcher	—	—	III+

und teilweise dominierenden Pflanzen gehören in ihnen Hahnenfuß- und Klee-Arten (*Ranunculus*, *Trifolium*).



Abb. 95. Klimmender Erdrauch,
Fumaria capreolata.



Abb. 96. *Bellardia trixago*
(*Scrophulariaceae*).

9. Affodill-(*Asphodelus microcarpus*-)Fluren.

Die auffällige *Liliacee* *Asphodelus microcarpus* kann auf schweren, tief-gründigen Böden in tiefen Lagen dichte Bestände bilden (Abb. 97). In diesen ist diese schöne weißblütige Pflanze optimal entwickelt. Es wurden dort im vegetativen Bereich der Pflanzen (Blätter) Höhen von 60 cm festgestellt. Ermittlungen bei den Infloreszenzen ergaben Höhen von 1,50 m. Nur mit relativ geringen Bedeckungsanteilen können andere Arten in diesen dichten Beständen zwischen *Asphodelus* wachsen. Diese dringen vorwiegend aus den benachbart lebenden Therophyten- und Geophyten-Gesellschaften ein. Die stark wasserspeicherungs-fähigen Böden können zur Regenzeit ziemlich vernässen. In der regenlosen Zeit trocknen sie, teilweise unter Bildung großer Trocken-

risse, stark aus. Dann sterben auch die Blätter von *Asphodelus microcarpus* ab.

Mehr einzeln stehende, meist schwächer ausgebildete Exemplare von *Asphodelus microcarpus* können auf relativ feinerde-reichen Böden auch in anderen Pflanzengesellschaften, namentlich solchen, die vorwiegend aus Therophyten bestehen, leben.

Da die standörtlichen Voraussetzungen für die Entwicklung dieser Gesellschaft dort häufiger gegeben sind, siedeln die *Asphodelus*-Fluren in guter Ausbildung vorwiegend im Bereich silikatischer Sedimente, vor allem auch in den Ebenen mit reichlichen Feinerde-Alluvionen.



Abb. 97. Im Vordergrund Pflanzen von Kleinfrüchtigem Affodill (*Asphodelus microcarpus*) zwischen vorwiegend aus Einjährigen bestehenden Pflanzengesellschaften. Dahinter dichte Bestände der *Asphodelus microcarpus*-Gesellschaften. In der Ebene von Livatho. Auf.: W. Domes.

Tabelle 44:

Vorherrschende Art: *Asphodelus microcarpus* V 5.

Weitere Geophyten: *Urginea maritima* V 1, *Convolvulus arvensis* V+, *Eryngium campestre* IV 1, *Muscari comosum* IV 1, *Arum italicum* III+, *Allium subhirsutum* s. l. III+, *Mentha pulegium* var. *hirsuta* III+, *Aristolochia rotunda* III+.

Übrige Arten: *Trifolium nigrescens* V+, *Plantago serraria* IV+, *Lotus tetragonolobus* III+, *Ranunculus muricatus* III+, *Knautia integrifolia* III+, *Galactites tomentosa* III+, *Dactylis hispanica* III+, *Bellardia trixago* III+, *Parentucellia latifolia* III+.

10. Zwergschwertlilien-(*Iris chamaeiris*-)Gesellschaften.

Zur Blütezeit von *Iris chamaeiris* auffällige Gesellschaften wachsen im Bereich aus schwerem, tonigem Material aufgebauten Hügeln an besonders stark der Erosion ausgesetzten Stellen. Diese finden sich namentlich an oberen Hangkanten (Abb. 98). Zugleich sind diese Standorte einem besonders starken Wechsel von Vernässung und Aufquellung des Bodens nach ausgiebigen Regenfällen und extremer Austrocknung unter Trockenrißbildung nach bereits relativ kurzen niederschlagsfreien Zeiten ausgesetzt. Außer *Iris chamaeiris* ist in dieser Gesellschaft auch das rotblütige *Hedysarum capitatum* recht auffällig.

Tabelle 45:

Charakterarten (lokal): *Hedysarum capitatum* V 2, *Iris chamaeiris* V 1.

Übrige Arten: *Plantago serraria* V 1/2, *Salvia verbenaca* IV+, *Plantago lagopus* III+, *Plantago lanceolata* s. l. III+, *Ornithogalum nanum* III+, *Vicia microphylla* III+.

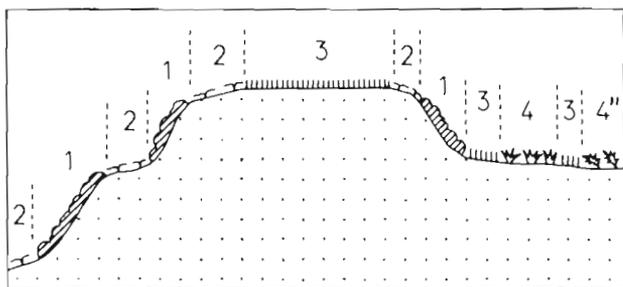


Abb. 98. Vegetationsprofil durch einen Hügel im Bereich der Tertiär-Sedimente in Süd-Pali (südwestlich von Lixurion). Vorwiegend sehr schwere, mergelreiche, tonige Böden. Im Profil (Verlauf in Ost-West-Richtung) sind gegenwärtige, mehr oder weniger stark anthropogene Verhältnisse gekennzeichnet. 1 = Gebüsch mit dominanter *Calycotome villosa*. 2 = Zwergschwertlilien-(*Iris chamaeiris*-)Gesellschaften auf schweren Rohböden an stark erodierten Stellen. 3 = Vorwiegend aus einjährigen Pflanzen bestehende Vegetation (*Malcolmia cephalenica*-Ges. *Plantago serraria*-Subass.). 4 = Affodill-Flur (*Asphodelus microcarpus*-Ges.). 4'' = Distel-Bestände.

11. Boretsch-Gesellschaften an Wegrändern, (*Borago officinalis*-*Ballota foetida*-Gesellschaften).

Diese Wegrand-Gesellschaften bestehen vorwiegend aus ziemlich hochwüchsigen einjährigen Arten, zu denen einige Mehrjäh-

rige kommen. Sie leben namentlich in den etwas größeren Ortschaften und finden sich dort an Wegrändern an Stellen, die nicht sehr betreten werden. Beschattung durch Bäume oder Hauswände fehlt ganz oder ist nur unbedeutend. Auf den durch das Erdbeben entstandenen Trümmerflächen konnten sich diese Gesellschaften stark ausbreiten.



Abb. 99. Säge-Wegerich,
Plantago serraria.

Tabelle 46:

Charakterarten (lokal): Borago officinalis V 1, Ballota foetida V 1, Sisymbrium officinale V 1, Hordeum leporinum IV +, Chenopodium murale III +, Ecballium elaterium III +, Hyoscyamus albus III +, Sisymbrium polyceratum II +, Reseda alba II +.

Übrige Arten: Chrysanthemum coronarium V 1, Tyrimnus leucographus V 1, Parietaria div. spec. V 1, Bromus sterilis V 1, Malva silvestris V 1, Silybum marianum III +.

12. Onopordon illyricum-Gesellschaft.

Die hochwüchsige auffällige Distel-Art *Onopordon illyricum* ist auf Kephallinia nicht verbreitet. Sie bildet im Bereich von Wegrändern in den tiefsten Lagen dichte Bestände, in denen nur verhältnismäßig wenige andere Arten wachsen.

Tabelle 47 (2 Aufnahmen):

Onopordon illyricum 2.5, *Hordeum leporinum* 2.1, *Galactites tomentosa* 2.1, *Malva silvestris* 2.+ , *Sisymbrium orientale* 1.+ , *Geranium molle* 1.1, *Tyrimnus leucographus* 1.+.

H. Halophile Vegetation der Meeresküsten

Ein Blick auf die Karte könnte vermuten lassen, daß die halophile Vegetation auf Grund der langen Küsten und zahlreichen Meeresbuchten auf Kephallinia reich entwickelt wäre. Das ist jedoch nur in begrenztem Umfang der Fall. Junge Hebungsvorgänge haben zum Überwiegen schroff aufragender Steilküsten geführt. Die Bereiche mit sandigem Strand oder gar



Abb. 100. *Erica verticillata*-Heide über der Steilküste südlich von Argostolion. Auf dem fast ganz vom Meer umgebenen Felsen wachsen Bestände der Küstenfelsen-Vegetation (mit *Limonium*-Arten, *Cichorium spinosum*, *Crithmum maritimum* usw.). Vor den Felsen Flächen mit Sand-Strandvegetation.

Schlickküsten sind daher nur sehr begrenzt. Aber nicht nur flächenmäßig ist der von halophiler Vegetation eingenommene Raum nicht ausgedehnt, sondern auch die Artenzahl der dort vorkommenden Pflanzengesellschaften ist nicht hoch.

In standörtlicher Hinsicht ist die Küsten-Vegetation auf Kephallinia sehr vielseitig. Es kommen sowohl halophile Felsfluren und Sandstrand-Gesellschaften als auch salz-liebende Vegetations-einheiten auf schweren Böden vor. Entsprechend den recht unterschiedlichen Lebensbedingungen ist die Arten-Zusammen-setzung der einzelnen an der Meeresküste lebenden Pflanzen-gesellschaften sehr unterschiedlich. Gemeinsam ist ihnen, daß der Anteil an mehrjährigen Kräutern, insbesondere auch an Hemikryptophyten höher ist als in den meisten anderen Pflan-zen-gesellschaften auf Kephallinia.

Die immergrünen Hartlaub-Gehölze, die Phrygana und Klein-strauch-Gesellschaften enden meist ziemlich abrupt, wenn der Salzeinfluß des Meerwassers einen bestimmten Grad erreicht. Übergangszonen zwischen halophiler und glykophiler Vegetation sind meist nicht allzu breit. Von den Hartlaub-Gehölzen und Kleinsträuchern ist auf Kephallinia offensichtlich *Inula viscosa* am salz-resistenten. Es folgen in dieser Hinsicht *Myrtus commu-nis* und *Pistacia lentiscus*.

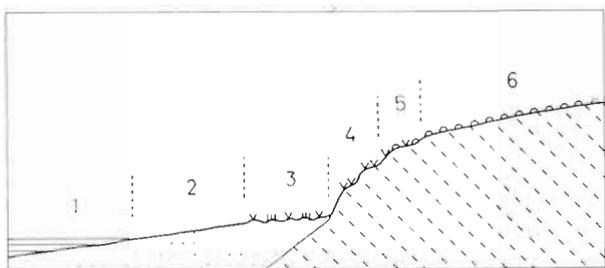


Abb. 101. Vegetationsprofil an der Steilküste von Livatho mit vorgelagertem Sandstrand. 1 = offenes Meer. 2 = Unbewachsener Sandstrand. 3 = Sandstrand-Vegetation. Komplex aus *Eryngium maritimum*-*Medicago marina*-Gesellschaft und *Agropyron*-Gesellschaft. 4 = Küsten-felsen-Vegetation (mit *Crithmum maritimum*, *Cichorium spinosum*, *Limonium* usw.). 6 = *Erica verticillata*-Heide. 5 = Übergangsbereich zwischen 4 und 6.

1. Küsten-Felsfluren (*Crithmum maritimum*-Fluren).

An den Küsten-Felsen wächst über einer infolge besonders starken Brandungs- und Salz-Einflusses an höheren Pflanzen freien Zone, deren Mächtigkeit mit der Exposition zur Windrichtung

und zum Wellenschlag verschieden ist, eine sehr offene, den Boden meist nur zum geringen Teil bedeckende Pflanzengesellschaft, in der Meerfenchel (*Crithmum maritimum*), Limonium-Arten und das eigenartige *Cichorium spinosum* besonders auffällig sind. Es kann nach oben hin ein Übergangsbereich folgen, in dem halophile Arten und Spezies der auch in küstenferneren Gegenden lebenden Pflanzengesellschaften miteinander vergesellschaftet sind. Noch weiter über den Meeresspiegel oder vom Brandungseinfluß entfernt schließen sich dann die Siedlungsbereiche der nicht durch Salzwasser oder Salzsprühung beeinflussten Pflanzengesellschaften an.

Tabelle 48:

Charakterarten (lokal): *Crithmum maritimum* V 1, *Cichorium spinosum* V 1, *Limonium oleifolium* V 1, *Limonium cancellatum* IV 1, *Triadenia webbii* II 2.

Weitere Halophyten: *Anthemis tomentosa* s. l. V 1, *Lotus creticus* ssp. *cytioides* V 1.

Übrige Art: *Inula viscosa* III+.

2. Vegetation des Sand-Strandes.

Pflanzengesellschaften des Sand-Strandes kommen an verschiedenen Stellen, jedoch in meist kleinen Flächen vor. Höhere Aufwehungen des Sandes zu Dünen fehlen daher. Demgemäß ist auch Strandhafer (*Ammophila arenaria*) auf Kephallinia noch nicht gefunden worden. Jedoch ist die Oberfläche in den locker bewachsenen Teilen des Strandes meist nicht ganz eben. Denn um die Pflanzen herum ist der Sand etwas zu kleinen Primärdünen zusammengeweht. Der Bewuchs des Sandstrandes ist meist sehr locker. Oft sind nur weniger als 10 % der Bodenoberfläche von den oberirdischen Pflanzenteilen bedeckt. Trotz der kleinen Siedlungsflächen dieser Pflanzengesellschaften kommt in ihnen eine Reihe von für Sandstrand-Vegetation sehr charakteristischen Arten vor wie Stranddistel (*Eryngium maritimum*), Strandwinde (*Convolvulus soldanella*) und *Medicago marina*. Diese Arten gedeihen gewöhnlich schon an etwas höheren Stellen (*Eryngium maritimum*-*Medicago marina*-Gesellschaft). Näher am Meer siedelt eine artenärmere Gesellschaft, in der *Agropyron*-Pflanzen besonders wesentlich sind.

Tabelle 49: *Eryngium maritimum*-*Medicago marina*-Gesellschaft.

Charakterarten (lokal): *Medicago marina* V 1, *Eryngium maritimum* V 1, *Convolvulus soldanella* IV 1.

Weitere kennzeichnende Sandstrand-Arten: *Agropyron junceum* IV+, *Euphorbia paralias* III+, *Polygonum maritimum* III+.

Weitere Halophyten: *Anthemis tomentosa* s. l. III+, *Lotus creticus* ssp. *cytisoides* III+.

Tabelle 50: *Agropyron junceum*-Gesellschaft.

Charakteristische Art: *Agropyron junceum* V 1.

Weitere kennzeichnende Sandstrand-Arten: *Euphorbia paralias* V 1, *Polygonum maritimum* IV+.

Weiterer Halophyt: *Anthemis tomentosa* s. l. IV+.

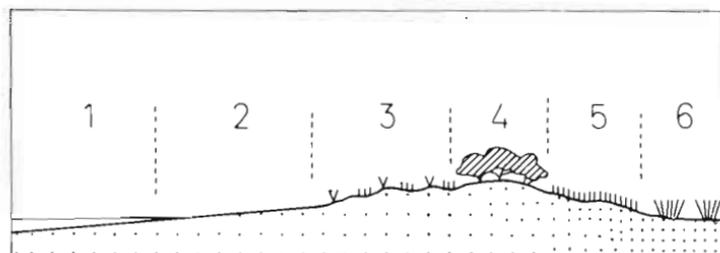


Abb. 102. Vegetationsprofil im Bereich des Nord-Ufers der Bucht von Argostolion bei Livadion. 1 = Offenes Meer. 2 = Unbewachsener Sandstrand. 3 = Sandstrand-Vegetation. Vegetationskomplex aus *Agropyron*- und Meersenf-(*Cakile maritima*)-Gesellschaften. 4 = Tamarisken-(*Tamarix*)-Gebüsch. 5 = Klee-reiche Hahnenfuß-Minzen-Gesellschaften (*Ranunculus-Mentha hirsuta*-Ges.). 6 = Stechbinsen-Gesellschaften (*Juncus*-Gesellschaften).

3. Meersenf-(*Cakile maritima*-) Gesellschaften.

An bestimmten Stellen werden an den Strand durch die Wellen erhebliche Mengen organischer Substanzen angespült und abgelagert. Das ist zum Beispiel in Teilen der Bucht von Argostolion, insbesondere auch bei Livadion der Fall. Dort kommt es zur Ausbildung einer nitrophilen und zugleich halophilen Vegetation. Besonders bezeichnend sind für diese einige Cruciferen, unter ihnen der Meersenf (*Cakile maritima*). Auch die schönblütige Levkoje *Matthiola tricuspidata* erscheint dort reichlich. In den untersuchten Beständen ist auch in dieser Gesellschaft der Boden nur relativ wenig von Pflanzen bedeckt (meist weniger als 10 %).

Tabelle 51:

Charakterarten (lokal): *Matthiola tricuspidata* V 1, *Cakile maritima* V+, *Crambe hispanica* IV+, *Medicago litoralis* IV+.

Weitere Halophyten: *Anthemis tomentosa* s. l. V 1/2, *Salsola soda* IV 1, *Agropyron junceum* IV+, *Euphorbia paralias* IV+, *Polygonum maritimum* III+.

4. Tamarisken-(*Tamarix*-)Gehölze.

Die Tamarisken-Gehölze sind auf Kephallinia vor allem an der Küste der Bucht von Argostolion (Kolpos Argostoliou) reichlich vertreten, soweit es sich nicht um ausgesprochen felsige Steilküsten handelt. An bestimmten Stellen wird ihr Gedeihen offensichtlich durch reichliche Anschwemmung von organischem Material und Abfällen gefördert. Vor allem zur Blütezeit fallen diese Gehölze durch ihre Rosa-Färbung sehr auf. Der Boden wird durch sie nur wenig beschattet. Es wurden bis zu 4 m hohe Bestände festgestellt. Als wichtigste Tamarisken-Arten dieser Gehölze auf Kephallinia wurden *Tamarix parviflora* und *Tamarix hampeana* gefunden.



Abb. 103. Strand-Knöterich, *Polygonum maritimum*.

5. Stechbinsen-Gesellschaften.

Diese auffällige Pflanzengesellschaft besteht aus ziemlich dichten, auf Grund der Färbung der vorherrschenden Art tief dunkelgrünen Beständen der großen, bis etwa 1,20 m hohen Binse *Juncus heldreichianus* (Abb. 104). Dazwischen wachsen nur relativ wenige andere Arten. Einige Messungen ergaben, daß die *Juncus heldreichianus*-Horste an der Basis bis 80 cm, weiter oben bis

1,20 m breit sind und daß die Mittelpunkte der Horste jeweils meist zwischen 100 und 150 cm voneinander entfernt sind.

Diese Pflanzengesellschaft wächst an Stellen, die in nassen Zeiten von Brackwasser überflutet sind, aber während des größten Teiles des Jahres meist trockenfallen. In der Vegetationszonierung am Rand der Brackwasser-Seen nehmen sie eine ähnliche Stellung ein wie in Mitteleuropa die Großseggen-Gesellschaften an bestimmten salz-freien Seen und Teichen (Abb. 106). Die nadelscharfen Spitzen der vorherrschenden Binse *Juncus heldreichianus* machen ein Eindringen in die Bestände sehr unangenehm. Bei einem Teil der untersuchten Bestände waren an den *Juncus*-Horsten Brandspuren zu sehen. Die Bestände wachsen auf schweren tonigen, schwach humosen Böden von vorwiegend grauer, etwas bräunlicher Färbung.



Abb. 104. Große Binsen-Horste (Stechbinsen-Gesellschaften) bei Livadion vor der Bucht von Argostolion.

Tabelle 52:

Juncus heldreichianus V 5, *Lythrum hyssopifolia* V 1, *Juncus acutus* IV 1, *Inula viscosa* IV 1, *Carex divulsa* III+, *Carex hispida* III+, *Limonium angustifolium* III+.

6. Röhricht-Vegetation.

Eine recht ausgedehnte Röhricht-Vegetation ist in der Gegend von Livadion entwickelt (Abb. 105, 106). Die dortigen in unmittelbarer Nähe des Meeres befindlichen stehenden Gewässer

haben schwachen Salzgehalt. Die Vegetation hat also den Charakter von Brackwasser-Röhrichten.

Am verbreitetsten und auffälligsten ist das **Röhricht aus Phragmites communis**. Es besteht aus reinen bis über 5 m hohen und sehr dichten (bis 85 % Bedeckungsanteile) Beständen von *Phragmites communis* (*Phragmites communis* V5). Diese Bestände entwickeln sich in relativ tiefem Wasser.

Zwischen ihnen und dem Ufer, aber an ebenfalls auf noch in der Regel unter Wasser stehenden Stellen lebt ein **Typha angustata-Scirpus-Röhricht**. Dessen Blätter und Sprosse ragen meist nur etwa einen Meter über das Wasser hinaus. Auch sind die Gesamtbedeckungsanteile meist geringer als 50 %. Dieses Röhricht hat folgende Artenzusammensetzung:

Tabelle 53:

Typha angustata V 3, *Scirpus litoralis* V 2, *Scirpus maritimus* IV +.

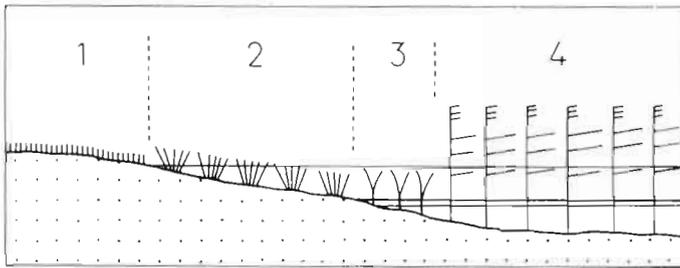


Abb. 105. Vegetationsprofil am Ufer der Brackwasser-Seen von Livadion. 1 = Klee-reiche Hahnenfuß-Minzen-Gesellschaften (*Ranunculus-Mentha hirsuta*-Ges.). 2 = Stechbinsen-Gesellschaft. 3 = Rohrkolben-Röhricht (*Typha angustata*, *Scirpus litoralis* usw.). 4 = Hohes Schilf-Röhricht (*Phragmites communis*).

J. Hygrophile Vegetation an Quellen und Wassergräben

1. Krautige Ufer-Vegetation an Wassergräben (*Sium erectum-Veronica anagallis-aquatica*-Gesellschaft).

Die am Ufer von Entwässerungsgräben und Bächen lebende Gesellschaft mit dem Ehrenpreis *Veronica anagallis-aquatica*

und der Umbellifere *Sium erectum* ist auf Kephallinia nicht verbreitet, schon weil derartige dauernd oder während des größten Teiles des Jahres Wasser führende Gewässer nicht reichlich vorkommen. Gegenüber entsprechenden mitteleuropäischen Gesellschaften ist auffällig, daß Gramineen meist ganz fehlen. Im übrigen sind die charakteristischsten Arten auch in Mitteleuropa an entsprechenden Stellen an Bachrändern vertreten.

Tabelle 54:

Charakterarten (lokal): *Sium erectum* V 2, *Veronica anagallis-aquatica* V 2, *Nasturtium officinale* III 1.

Übrige Arten: *Rumex conglomeratus* IV+, *Oenanthe incrassans* III+, *Ranunculus muricatus* III 1, *Ranunculus ophioglossifolius* II 1.



Abb. 106. Blick auf die Livadion-Ebene vom Osten mit den Brackwasser-Sümpfen. Röhricht-Bestände und Flächen der Stechbinsen-Gesellschaften. Links Ende der Bucht von Argostolion.

2. Quell-Fluren

(*Alopecurus utriculatus*-*Linum angustifolium*-Gesellschaften).

An den Silikat-Hängen sind in tiefen Lagen stellenweise kleine Quellfluren entwickelt, die offensichtlich während des größten Teiles des Jahres von Wasser durchrieselt sind. Einige bezeichnende Arten konnten nur an diesen Stellen gefunden werden.

Auch eine der schönsten Orchideen der Insel, die großblütige *Serapias vomeracea platypetala*, kommt in diesen Quellmooren besonders reichlich vor. Bemerkenswert ist auch das Auftreten des blau-blütigen Leins *Linum angustifolium*. Die Bestände dieser Gesellschaft sind meist ziemlich dicht. Sie bedecken vorwiegend mehr als Dreiviertel der Bodenoberfläche. Die Artenzusammensetzung der untersuchten Bestände war folgende:

Tabelle 55:

In den Quellmooren reichlicher als in anderen untersuchten Pflanzengesellschaften Kephallinias; *Alopecurus utriculatus* V 2, *Carex hispida* V 2, *Linum angustifolium* V 1, *Serapias vomeracea platypetala* V+.

Übrige Arten: *Agrostis verticillata* V 2, *Lythrum hyssopifolia* V 2, *Ranunculus muricatus* V 2, *Inula viscosa* IV 1, *Lotus tetragonolobus* IV 1, *Cerintho major* III 1.



Abb. 107. Eine der auf Kephallinia vorkommenden sonst wenig verbreiteten Orchideen-Arten: *Ophrys gottfriediana*.

IV. Vorschläge zur Entwicklung der Wirtschaft

In den folgenden Abschnitten (IV und V) seien Möglichkeiten zukünftiger Wirtschafts- und Landschafts-Entwicklung auf Kephallinia dargestellt, die sich aus unseren geobotanischen Arbeits-Resultaten und Vergleichen mit Untersuchungen in anderen Ländern und Erdteilen ergeben. Die Vorschläge der kommenden Kapitel mögen dazu beitragen, Umstellungen der Bodenkultur auf Kephallinia sich in einer möglichst geeigneten Weise vollziehen zu lassen. Hierbei ist einerseits bedacht, daß die zukünftige Boden-Nutzung dazu beitragen soll, der Bevölkerung einen möglichst hohen Lebensstandard zu sichern; andererseits soll berücksichtigt werden, daß wesentlich ist, daß eine neue Nutzungsmethode auch zu einer Verbesserung der Boden-Eigenschaften und der örtlichen Klima-Verhältnisse führt. Vor allem sei aber auch versucht, Möglichkeiten einer Erhaltung der landschaftlichen Schönheit und der wesentlichen Kennzeichen der traditionellen Eigenart von Kephallinia bei gleichzeitiger Modernisierung der Anbau- und Wirtschafts-Methoden aufzuzeigen. Ausgangspunkt einer Durchführung einer Bodennutzung mit neuen Methoden und anderer wirtschaftlicher Maßnahmen scheint uns vor allem eine Berücksichtigung der soziologischen Lage und der Wünsche der Bevölkerung. Alle Maßnahmen sollten nur dann durchgeführt werden, wenn die Kephallinier von ihrer Richtigkeit überzeugt worden sind und selbst eine bestimmte Umstellung wünschen. Unsere Vorschläge sind zur Verbesserung der Lebensverhältnisse auf der Insel gedacht. Wir möchten daher, daß sie nur mit dem Willen und der vollen Zustimmung aller jeweils Beteiligten verwirklicht würden. Es müßte vor allem dafür gesorgt werden, daß Bevölkerungskreisen, die in einem neuen Wirtschaftszweig im Rahmen bestimmter Umstellungen tätig sein würden, die daraus resultierenden Veränderungen als Verbesserung ihrer Lebensverhältnisse empfinden. Hierzu gehört nicht nur ein höheres Einkommen, sondern manches Andere, worauf in späteren Kapiteln noch eingegangen werden möge.

A. Forstwirtschaft

1. Bedeutung einer Vergrößerung der Wald-Flächen.

Eine Vergrößerung der Wald-Flächen ist auf Kephallinia aus verschiedenen Gründen wünschenswert. Der nächst-liegende Gedanke ist, hierdurch gewissen augenblicklichen Schwierigkeiten in Kephallinia und in Griechenland hinsichtlich der Holzversorgung abzuhelpfen. Darüber hinaus ist eine Aufforstung jedoch auf Kephallinia von größter Bedeutung für eine Verbesserung der mikroklimatischen Verhältnisse und der Wasser-Versorgung. Durch Waldwuchs würde unter den gegenwärtigen Klima-Verhältnissen auf Kephallinia am nachhaltigsten und vor allem relativ rasch die wasserhaltende Kraft der obersten Bodenschichten gefördert werden können. Das gilt namentlich für die höher gelegenen Gebiete (obere Pirnari-Eichenzonen, Tannen-Zonen). Denn in größeren Höhen kann sich unter dichtem Waldbestand ziemlich schnell eine nicht geringe Humusdecke bilden. Durch die tief reichenden Baumwurzeln und durch die Eigenschaften der Humus-Decke werden die Voraussetzungen der Gesteins-Verwitterung und dadurch der Bildung von mineralischer Feinerde sehr gefördert. Diese Feinerde bleibt auch an Ort und Stelle erhalten, da durch den Wald die Boden-Erosion am wirksamsten behindert werden kann.

Die Wasser-Versorgung wird in den hohen Lagen Kephallinias auch dadurch gefördert, daß sich das Wasser aus den dort häufigen Nebeln an den Blättern und Ästen der Bäume kondensiert und zu Boden tropft. Dieser Nebel-Niederschlag war bei einem Aufstieg am Aenos so stark, daß er in seiner Wirkung durchaus mit einem Regenfall verglichen werden konnte. Das dadurch in den Boden gelangende Wasser dürfte die verstärkte Wasser-Aufnahme durch die Bäume wahrscheinlich mehr als ausgleichen. Die hohe Bedeutung des Nebel-Niederschlages für die Vegetation ist gerade in letzter Zeit aus anderen Gebieten mehrfach betont worden.

Zur Aufforstung kämen vor allem die höheren Lagen, insbesondere fast geschlossen die Tannen-Zonen und große Teile der oberen Pirnari-Eichenzonen in Frage. Ferner wäre es wünschenswert, einen großen Teil der heutigen ausgedehnten *Quercus coccifera*-Gebüschrflächen im Nordost-Teil der Insel in

Hochwald zu überführen. Darüber hinaus müßte die Begründung von Wald in den mittleren und unteren Pirnari-Eichenzonen an besonders durch Bodenerosion gefährdeten Flächen angestrebt werden.

2. Wege zur Begründung neuer Waldflächen mit auf *Kephallinia* einheimischen Baum-Arten.

Die Voraussetzungen und Möglichkeiten für Aufforstungen oder vielmehr eine Wiederherstellung der von Natur aus dort möglichen Waldflächen sind auf *Kephallinia* günstiger als es auf den ersten Blick den Anschein haben mag.

In den tieferen und mittleren Lagen sind auf den meisten Flächen, die zur Aufforstung in Frage kommen, noch Gebüsche und Pflanzen von *Quercus coccifera* und einigen anderen Hartlaub-Gehölzen vorhanden. Die Pflanzen dieser Arten könnten nach Schutz vor Beweidung und Beendigung niederwaldartiger Holznutzung, wie Köhlerei und Brennholz-Einschlag, relativ rasch zu Bäumen aufwachsen. Aus derartigen Gebüschern könnten sich in ähnlicher Weise verhältnismäßig schnell wieder Wälder entwickeln, wie im Mittelwesten Nordamerikas nach Aufhören der Prärie-Brände. Dort entstanden ebenfalls aus strauchförmigen Eichen (Grubs) schöne Eichen-Hochwälder (Curtis 1959, Knapp 1964). Auf *Kephallinia* würden sich aus den immergrünen Gebüschern (meist *Quercus coccifera*) Wälder entwickeln, die je nach Standort voraussichtlich meist Höhen zwischen 6 und 20 m erreichen könnten (von sehr steilen und trockenen Süd-Lagen abgesehen).

Soweit auf den Flächen, die in Wald überführt werden sollen, keine oder nur sehr wenig *Quercus coccifera*-Exemplare vorhanden sind, würde auf Grund der bereits vorliegenden Erfahrungen in den tieferen Lagen (untere und mittlere Pirnari-Eichenzonen) gut ein Wald durch Pflanzung von Aleppo-Kiefern (*Pinus halepensis*) oder Zypressen (*Cupressus sempervirens*) begründet werden können.

In den hohen Lagen (Tannen-Zonen) wird vielfach die Wiederherstellung des Waldes weniger einfach sein. Denn dort ist auf weiten Flächen der ursprüngliche *Abies cephalonica*-Wald völlig vernichtet. Eine Regeneration aus verbliebenen

strauchigen Exemplaren oder ein Samen-Anflug kann daher vielfach nicht stattfinden. Jedoch hat *Abies cephalonica* unter dem dortigen Klima so gute Pionier-Eigenschaften, daß ihre Pflanzung direkt auf der Kahlfläche aussichtsreich erscheint, wenn diese in geeigneter Weise vorgenommen wird und ein radikaler Schutz gegen Beweidung gegeben ist.

In der natürlichen Vegetation sind auf Kephallinia nur zwei Baum-Arten ganz entschieden vorherrschend, *Quercus cocci-fera* und *Abies cephalonica*. Es mag auf den ersten Blick nachteilig erscheinen, eine zukünftige Forstwirtschaft nur auf zwei Holzarten zu begründen. Dem sei aber entgegengehalten, daß in einigen Ländern, in denen die Forstwirtschaft eine besonders hervorragende Rolle spielt, ebenfalls vorwiegend mit zwei Holzarten gewirtschaftet wird. In den beiden bedeutenden Holz-export-Ländern Schweden und Finnland konzentriert sich die Forstwirtschaft hauptsächlich auf Kiefer (*Pinus silvestris*) und Fichte (*Picea abies*). In von Natur aus an Baum-Arten reichen Ländern, wie Teilen von Nordamerika und Mitteleuropa, ist eine Tendenz der Forstwirtschaft festzustellen, nur mit wenigen Baum-Arten zu arbeiten und Mischwälder durch Reinbestände einer Art zu ersetzen. Die Beschränkung auf wenige Holzarten bringt forstbetrieblich große Vereinfachungen mit sich und erleichtert in vieler Hinsicht die Verwertung des anfallenden Nutzholzes.

3. Nicht auf Kephallinia einheimische Arten, die zur Aufforstung geeignet sein könnten.

In besonderen Versuchs-Anlagen sollte die Eignung einer Reihe von Baum-Arten geprüft werden, die bisher auf Kephallinia nicht vertreten sind oder höchstens in Gärten und auf sehr kleinen Flächen angebaut sind. Grundsätzlich erscheinen nur Arten aus Gebieten geeignet, in denen die Sommer ähnlich trocken sind wie auf Kephallinia. Es kämen also Bäume aus anderen Teilen des Mittelmeergebietes, aus sommertrockenen Bereichen Vorderasiens und Makaronesiens, aus dem südwestlichen Nordamerika, aus Teilen Australiens und bestimmten anderen Gegenden in Betracht. Ferner müssen hinsichtlich der Wärmebedürfnisse verschiedene Arten für die tieferen und mittleren Lagen (Pirnari-Eichenzonen) und für die hochgelegenen Bereiche (Tan-

nen-Zonen, eventuell auch obere Pirnari-Eichenzonen) unterschieden werden. Die folgenden Listen (Tabellen 55 und 56) enthalten einige aussichtsreich erscheinende Arten, für die eine Prüfung ihrer Eignung zum Anbau auf Kephallinia vorgeschlagen sei. Sie enthalten bevorzugt Nadelbäume, da diese für eine Holzverwertung gegenwärtig stark bevorzugt sind und weil jedenfalls in tiefen Lagen an einheimischen Laubholz-Arten kein Mangel ist. Ferner sind die Nadelholz-Arten hinsichtlich ihres Höhenwuchses und ihrer Leistungsfähigkeit den in den gleichen Gebieten einheimischen Laubbäumen oft entschieden überlegen.

Tabelle 55. Nicht in Kephallinia einheimische Baum-Arten für tiefe und mittlere Lagen (Pirnari-Eichenzonen).

(Ob.) = Vorzugsweise obere, z. T. noch mittlere Pirnari-Eichenzonen

(U.) = Vorzugsweise untere, z. T. noch mittlere Pirnari-Eichenzonen

Nadelbäume:	Eucalyptus div. spec. (nur in besonderen Fällen)
Cupressus macrocarpa	Fraxinus dipetala
Juniperus cedrus	Lithocarpus densiflora
Pinus brutia	Quercus agrifolia (U.)
„ canariensis (trockenresistente	„ chrysolepis (Ob.)
Herkünfte)	„ douglasii
„ coulteri (Ob.)	„ engelmannii (U.)
„ muricata	„ lobata (tiefgründige Böden)
„ radiata (= P. insignis)	(U.)
„ remorata	„ wislizenii
„ sabineana	
„ torreyana	
Pseudotsuga macrocarpa (Ob.)	Laubbäume für feuchte bis frische
Tetraclinis (= Callitris) articulata	Standorte:
	Acer californicum
Laubbäume für trockene bis frische	Alnus rhombifolia
Standorte:	Celtis reticulata
Aesculus californica	Fraxinus oregona
Arbutus menziesii (Ob.)	Juglans californica
Argania sideroxylon (U.)	Liquidambar orientalis
Castanopsis chrysophylla	Platanus racemosa
	Populus fremontii

In den Zusammenstellungen sind Tannen-(*Abies*-)Arten nicht berücksichtigt, da ein Anbau auch in relativ kleinen Flächen dadurch Nachteile haben könnte, daß Hybridisierungen mit der besonders wertvollen Kephallinia-Tanne auftreten könnten, die Nachteile auf deren ausgezeichnete Einpassung in die Umweltverhältnisse der Berglagen der Insel haben könnten.

Es ist wesentlich, diese Holzarten auf verschiedenen Standorten und mit verschiedenen Pflanzungs- und Bewirtschaftungsmethoden zu erproben. Erst nach langjährigen Versuchen und dadurch

gesicherten günstigen Erfahrungen sollte an einen großflächigen Anbau gedacht werden. Es sollte stets beachtet werden, daß es insbesondere bei *Quercus coccifera* schwer sein könnte, einen zugunsten einer vermeintlich leistungsfähigeren ausländischen Holzart vernichteten Bestand wieder zu begründen, falls diese Art die in sie gesetzten Hoffnungen nicht erfüllen sollte.

Tabelle 56. Nicht in Kephallinia einheimische Baum-Arten für hohe Lagen (Kephallinia-Tannenzonen; versuchsweise auch in den oberen Pinnari-Eichenzonen).

(F.) = In höchsten Lagen Gefahr für wenig frost-resistente Herkünfte
(W.) = Nur Herkünfte aus sommer-trockenen Gebieten, insbesondere aus bestimmten Teilen des westlichen Himalaya und z. T. Afghanistans.

Nadelbäume:	Pseudotsuga menziesii (Herkünfte aus sommertrockenen Inland-Gebieten von Nord-Kalifornien)
Calocedrus (= Libocedrus) decurrens	
Cedrus atlantica	
„ deodara (W.)	
„ libani	
Juniperus excelsa	Laubbäume
Pinus canariensis (kälte-resistente Herkünfte) (F.)	(vorwiegend für Schutzstreifen gegen Ausbreitung von Feuern):
„ griffithii (= P. excelsa, P. wallichiana) (W.)	Acer macrophyllum (vorwiegend an frischen Standorten)
„ heldreichii	Arbutus menziesii (F.)
„ jeffreyi	Quercus garryana
„ lambertiana	„ kelloggii
„ nigra calabrica	„ castaneaefolia
„ nigra corsicana	
„ nigra pallasiana	
„ ponderosa	

4. Schutz vor Waldbränden.

Mit einer Vergrößerung der Waldflächen im allgemeinen und der Nadelholz-Bestände im besonderen würde sich die Gefahr von Waldbränden stark erhöhen. Deren Entstehung wird durch die lange sommerliche Trockenperiode sehr begünstigt. Verhütung von Waldbränden und ihrer Ausbreitung muß daher ein wesentliches Anliegen des auszubauenden Forstdienstes auf Kephallinia sein. An Stellen, von denen weite Gebiete eingesehen werden können, könnten Beobachtungsstationen eingerichtet werden, die entstehende Waldbrände sofort zur Einleitung von Bekämpfungsmaßnahmen bekanntmachen. Derartige Netze von Beobachtungsstationen haben sich in den ebenfalls sehr brandgefährdeten Waldgebieten des westlichen Nordamerika bewährt. Durch das im Interesse der Holznutzung ohnehin auszubauende Netz

von Wald-Straßen werden Gruppen zur Feuerbekämpfung rascher an die Brandherde gelangen können als es bei den heutigen Wege-Verhältnissen möglich erscheint.

Wesentlich ist es aber auch, durch waldbauliche Maßnahmen die Gefahr von Entstehung und Ausbreitung von Bränden herabzumindern. Es sollte aus diesem Grund vor allem erst nach eingehenden Überlegungen an einen Ersatz der relativ feuer-resistenten *Quercus coccifera* durch Nadelholz gedacht werden. Nadelholz sollte in nicht zu großen geschlossenen Flächen aufgefördert werden. Zwischen Coniferen-Flächen können in bestimmten Abständen Streifen aus Eichen und anderen relativ feuer-resistenten Laubholz-Arten angelegt werden, die so breit sein müßten, daß sie einen wirksamen Schutz gegen Brand-Ausbreitung darstellen. Derartige Laubholz-Streifen sollten vor allem auch im *Abies cephalonica*-Waldbereich begründet werden. Im untersten Teil der Tannen-Zonen ist *Quercus coccifera* noch so wüchsig, daß sie in diesen bei gewisser Zurückdrängung von *Abies cephalonica* noch gut verwendet werden kann. Gleichfalls könnte dort *Pyrus amygdaliformis* gepflanzt werden. Als weitere im Gebiet einheimische Laubholz-Art, die bis zum Gipfelbereich des Aenos wächst und verwendet werden kann, ist der Weißdorn *Crataegus* *☆brevispina* hervorzuheben.

5. Wirtschaftliche Nutzung der Waldflächen.

Die Holzproduktion einer so großen Waldfläche, wie sie oben als wünschenswert gekennzeichnet wurde, würde den örtlichen Bedarf in Kephallinia jedenfalls nach gegenwärtigen Maßstäben bei weitem übertreffen. Es ist jedoch zunächst zu bedenken, daß bei einer Erhöhung des Lebensstandards der Bedarf an Holz und Produkten aus Holz stark ansteigen könnte. Vor allem jedoch ist zu berücksichtigen, daß viele Teile Griechenlands für Waldwuchs weit ungünstigere Voraussetzungen bieten als die höheren Lagen auf Kephallinia. Daher könnte mit größter Wahrscheinlichkeit bei entsprechender Organisation reichlich Holz aus Kephallinia im übrigen Griechenland abgesetzt werden, zumal auch dort mit zunehmender Bedarfssteigerung gerechnet werden kann.

Ein großer Teil des Holzes könnte jedoch auf Kephallinia durch Entwicklung entsprechender Industrien verarbeitet werden.

Vielleicht würde sich das Eichen-Holz von *Quercus coccifera* besonders gut zur Möbelherstellung eignen. Auch könnten andere Gegenstände und Geräte aus dem harten Holz dieser Eichen-Art hergestellt werden. Weiter wäre an eine Verwertung des Holzes zur Zellulose- und Papierherstellung und für verschiedene andere Produkte zu denken.

Durch Waldwuchs könnte wahrscheinlich ein bedeutend höheres Sozialprodukt erzielt werden als durch die gegenwärtig vorherrschende Bewirtschaftung der zur Aufforstung vorgeschlagenen Flächen als extensiv genutzte Ziegen- und Schafweiden. Hierbei sei auf die früher dargelegte höhere Produktion an organischer Substanz durch die Waldvegetation gegenüber den Kleinstrauch-Heiden und Therophyten-Gesellschaften hingewiesen. Insbesondere muß bei den Überlegungen eines Vergleichs des Wertes beider Wirtschaftsformen auch die günstige Wirkung des Waldes auf Mikroklima und Wasserversorgung berücksichtigt werden. Der Teil der Bevölkerung, der bisher in für Aufforstung in Frage kommenden Gebieten in der Weidewirtschaft im Bergland beschäftigt war, würde bei dieser Umstellung jedenfalls in anderer Weise tätig sein können. Hierbei ist hervorzuheben, daß der jüngere Teil der Bevölkerung offensichtlich teilweise von dieser Beschäftigung wegstrebt.

Diejenigen, die weiterhin Leben und Arbeit in den Bergen Kephallinias vorziehen, würden Aufgaben bei der Pflege, Betreuung und Nutzung der vergrößerten Waldflächen finden können. Namentlich anfangs wären umfangreiche Aufgaben wie Straßenbau, Baumpflanzungen u. a. vorhanden. Später würden Durchforstungen und Aufastungen eine bedeutsame Rolle spielen. Bei Hiebreife der Bäume würde dann die Haupt-Nutzung der Bestände umfangreiche Kräfte absorbieren. Auch im Anbau und in der Nutzung von Heilpflanzen und bei den Zierpflanzenkulturen wären Arbeitsmöglichkeiten in den Berggebieten vorhanden.

Für diejenigen, die eine Beschäftigung in den Städten und in den Siedlungen in der Ebene und in den Tieflagen vorziehen, bestünden Arbeitsmöglichkeiten in der auf Grund der anfallenden Holzmengen zu begründenden Industrien und in der intensivierten Landwirtschaft der dortigen Gebiete.

Schließlich sei darauf verwiesen, daß für nicht unerhebliche Teile des Berglandes, in den Landschaftsschutzgebieten, an der bisherigen Nutzung festgehalten werden sollte (Kapitel V 1). Hier könnten die für die bisherige Form der Bergweidewirtschaft Geeignetsten weiter tätig sein.

B. Landwirtschaft (einschließlich Sonderkulturen)

1. Allgemeine Kennzeichen zukünftiger Wege landwirtschaftlicher Nutzung.

Überlegungen über zukünftige Wege landwirtschaftlicher Nutzung sollten vor allem von zwei Tendenzen ausgehen, die bereits für die heutige Lage bedeutsam sind, die jedoch in Zukunft voraussichtlich von noch ausschlaggebenderer Bedeutung sein werden:

1. Die Verkaufserlöse für landwirtschaftliche Produkte, die in ausgedehnten, voll mechanisiert bearbeiteten Kulturen gewonnen werden können, werden pro Gewichtseinheit nicht höher, sondern wahrscheinlich eher niedriger werden. Diese Produkte können gegenwärtig schon leicht aus begünstigteren Gebieten importiert werden. Diese Import-Möglichkeit wird in Zukunft immer stärker werden. Für die gegenwärtig auf Kephallinia bedeutsamen Kulturpflanzen treffen diese Verhältnisse vor allem auf Gerste, Weizen und Baumwolle, in starkem Umfang aber auch auf Wein zu, insbesondere soweit es sich nicht um besondere, nur auf Lagen, wie sie in Kephallinia vorkommen, gut gedeihende Sorten handelt.
2. Demgegenüber werden die Kosten für Arbeitsleistungen (Stundenlöhne) wahrscheinlich weiter immer höher werden. Es werden nur dann genügend Arbeitskräfte für die Landwirtschaft zur Verfügung stehen, wenn es gelingt, diesen ein Einkommen und einen Lebensstandard zu sichern, der demjenigen von Industrie-Arbeitern in Mitteleuropa äquivalent ist. Hierzu gehört vor allem, daß die allgemeinen Lebensverhältnisse so gestaltet werden, daß sie im Vergleich mit denen in mitteleuropäischen Industriegebieten vorziehbar erscheinen. Dazu gehört nicht nur ein adäquates Einkommen, son-

dern vor allem auch, daß Landschaft und Umwelt im weitesten Sinn in Kephallinia einen ansprechenden Charakter behalten, so daß die Insel gern als Heimat und Lebensort angesehen wird.

Schon gegenwärtig sind die Schwierigkeiten sehr groß, die für die Landwirtschaft auf Kephallinia durch Abwanderung der arbeitsfähigen Bevölkerung und Tendenzen zur Angleichung der Löhne, an diejenigen, welche in mitteleuropäischen Industrie-Betrieben gezahlt werden, entstanden sind, wie von uns durchgeführte orientierende Erkundungen und uns erteilte Auskünfte zeigten. Ein relativ außerordentlich hoher Anteil von Einwohnern auf Kephallinia war in den letzten Jahren in Mitteleuropa in der Industrie und anderen Wirtschaftszweigen tätig. Darüber hinaus scheint die Bevölkerung teils durch verwandtschaftliche Verbindungen, teils durch frühere dortige Aufenthalte einzelner Bewohner über die Lohn-Verhältnisse in Amerika unterrichtet zu sein.

Aus diesen Überlegungen ergibt sich, daß der Anbau von Kulturpflanzen, die in großen Feldern unter vollem Einsatz von Mechanisierung angebaut werden können, auf die ausgedehnten Ebenen konzentriert werden sollte, in denen landwirtschaftliche Maschinen und alle sonstigen technischen Hilfsmittel wirkungsvoll angewendet werden können. Dort könnte auch Weizen in einer Weise angebaut werden, die pro Arbeitsstunde günstige Produktivität und darüber hinaus Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkt in Qualität und Preis sichert. Hierzu sind dort relativ ausgedehnte Felder anzulegen, da nur in ihnen moderne landwirtschaftliche Maschinen mit vollem Erfolg eingesetzt werden können. In hängigen Lagen würde bei derartigen ausgedehnten Schlägen die Gefahr einer Bodenerosion viel zu stark sein. Darüber hinaus würden derartige große Schläge in hängigen Lagen das Landschaftsbild sehr ungünstig beeinflussen.

3. Es muß alles nur möglich Erscheinende unternommen werden, um eine weitere Boden-Erosion zu verhindern oder doch mindestens stärkstens einzuschränken. Schon gegenwärtig und in der Vergangenheit hat die Erosion der feinen, als Träger der Fruchtbarkeit wesentlichen Bestandteile des Bodens für die Landwirtschaft auf Kephallinia nachteiligste Folgen gehabt. Wird nicht bei allen zukünftigen Maßnahmen mit an erster Stelle ihr Einfluß auf die Boden-Erosion bedacht, besteht größte Gefahr, daß sich diese gegenüber früheren Zeiten noch erheblich verstärkt. Zu vermehrter Boden-Erosion

können an hierfür gefährdeten Stellen — und dazu gehört der größte Teil der Fläche Kephallinias — vor allem verstärkte und tiefer gehende Boden-Bearbeitung, Vergrößerung der Flächen-Einheiten der Felder und Beseitigung von kleinen noch verbliebenen Wald- und Gebüsch-Beständen führen. Das sind alles Maßnahmen, die im Zuge der Einführung moderner Landbau-Methoden sicherlich in Erwägung gezogen werden dürften und die auf Grund der Vorteile, die sie bringen, an nicht erosionsgefährdeten Stellen teilweise entschieden zu befürworten sind.

4. Beste Leistungen sind mit oder ohne Bewässerung nur bei einem möglichst günstigen Bodenzustand zu erzielen. Die Erreichung eines günstigen Nährstoffgehaltes des Bodens ist heute bei geeigneter Struktur der Landwirtschaft und somit genügend hierfür zur Verfügung stehenden Mitteln durch Zufügung mineralischer Handelsdünger möglich. Ebenfalls würde ein günstiger pH-Wert (Bodenreaktion) durch Kalkung bei dem Vorherrschen von Kalkgesteinen auf der Insel relativ leicht erreichbar sein. Ein großer Teil der Böden ist auf Kephallinia extrem kalk-reich, so daß eine Versauerung von ihnen kaum in Frage kommen dürfte. Dagegen ist die Erreichung eines günstigen Humus-Zustandes und einer geeigneten Bodenstruktur in tiefen Lagen offensichtlich oft verhältnismäßig schwierig und verdient daher besondere Aufmerksamkeit. Ein wesentlicher Vorzug einer in Zukunft nach Möglichkeit verstärkten Rinderhaltung (Kapitel IV B 5) wird es sein, daß vermehrt organischer Stalldünger zur Verfügung steht. Zur Förderung der Bodenstruktur sind jedoch bodenpflegliche Fruchtfolgen und Zwischenfrucht-Anbau, wobei ein Teil der Pflanzensubstanz als Gründünger untergepflügt wird, besonders zu empfehlen. Günstig ist hierbei, daß eine große Anzahl von Leguminosen-Arten, deren Anbau auf Kephallinia möglich ist, zur Verfügung steht. Ein großer Teil von ihnen ist unter den Futterpflanzen bei Kapitel IV B 5 genannt. Zu diesen kommen noch gegenwärtig zum Teil für die menschliche Ernährung angebaute Arten wie Erbsen, Acker-Bohnen (*Vicia faba*), Kichererbsen (*Cicer arietinum*) und Linsen (*Lens esculenta*).

Den großflächig, auf intensiv bearbeiteten Feldern anzubauenden Kulturpflanzen stehen die Sonderkulturen gegenüber, die

auch in Zukunft auf kleinen Flächen mit Erfolg und genügender Produktivität kultiviert werden können und die vielfach besondere Standorte benötigen. Ferner gibt es Nutzungsformen, für die sowohl große zusammenhängende, als auch kleinere Flächen in Betracht gezogen werden können, die aber teilweise eine weniger intensive Bodenbearbeitung benötigen. Zu diesen zuletzt genannten Kulturen gehören vor allem Ölbaum-Pflanzungen sowie bestimmte Formen des Futterbaues und der Weidewirtschaft, die alle bei geeigneter Ausführung keine starke Erosion zur Folge haben brauchten.

Zu den Sonderkulturen wären für Kephallinia vor allem Anbau bestimmter Gemüse, Obst-Arten und bestimmter ausgezeichnete Qualitätsweine liefernder Rebensorten, Heilpflanzen- und Zierpflanzen-Kulturen zu rechnen. Ihr Anbau kann sowohl in ebenen Lagen, wie auch in hängigem Gelände erfolgen. Hanglagen werden sogar teilweise auf Grund der besonderen Standortsansprüche der Arten erforderlich sein. Da die Sonderkulturen vorwiegend kleinflächig und sehr arbeitsintensiv sind, ist der Einsatz für bestimmte Maßnahmen gegen Bodenerosion meist ohne allzu große Schwierigkeit durchzuführen und fällt auch kosten-mäßig infolge des relativ hohen Ertrages pro Flächeneinheit nicht zu sehr in's Gewicht.

Ebenso können in bestimmter Weise bewirtschaftete Ölbaum-Pflanzungen, Futterpflanzen- und Weidenutzungsflächen in hängigem Gelände angelegt und gehalten werden.

Grundsätzlich sollte jedoch, von ganz besonderen Ausnahmefällen abgesehen, eine landwirtschaftliche Nutzung in modernisierter Form an steilen Hängen nicht erfolgen. Einerseits erscheint dort in jedem Fall die Gefahr der Bodenerosion zu stark. Andererseits ist dort teils infolge der Ungunst des Standortes, teils wegen der Erschwerung des Einsatzes moderner landwirtschaftlicher Arbeitsgeräte und Maschinen der zu erwartende Ertrag so niedrig, daß eine zukünftig aufwendigere Landwirtschaft dort ohnehin nicht lohnend wäre.

Von allen neu vorgeschlagenen Kulturpflanzen sollten vor Anbau in sehr großen Flächen erst Muster- und Probe-Pflanzungen angelegt werden. Diese mögen namentlich den Einwohnern von Kephallinia Gedeihen und Ertragsfähigkeit jener Arten zeigen.

2. Baum- und Strauch-Kulturen.

Die Baum-Kulturen haben auf Kephallinia besondere Bedeutung. Auf hängigem Gelände haben sie den Vorzug, den Boden

in starkem Maß vor Erosion zu schützen. An allen Stellen können sie in gewissem Umfang den Wald in seiner günstigen Wirkung auf das Mikroklima ersetzen. In dieser Hinsicht sind sie namentlich in ausgedehnteren ebenen Gebieten mit gut zur landwirtschaftlichen Nutzung geeigneten Böden von Bedeutung. Denn in diesen kann wegen der hohen Eignung des Bodens für landwirtschaftliche Nutzung Aufforstung weniger empfohlen werden, zumal die Bedingungen in den warmen, niedriger gelegenen Gebieten selbst dort nicht allzu günstig für Waldwuchs sind.

a. Oliven.

Die Oliven-Kultur gehört gegenwärtig zu den bedeutendsten Zweigen der Landwirtschaft auf Kephallinia. Bei der gegenwärtigen weltwirtschaftlichen Lage dürfte es anzustreben sein, daß sie diese Stellung behauptet oder gar noch an Ausdehnung zunimmt. Nur sollte bei der zukünftigen Anbau-Planung noch stärker der große Vorzug der relativen Genügsamkeit der Olive in der Wasserversorgung und ihrer guten Eigenschaften hinsichtlich Verhinderung von Bodenerosion und des Einflusses auf das Mikroklima berücksichtigt werden. Das Schwergewicht der Oliven-Kultur könnte auf hängigen und steinigten Standorten liegen, die abgesehen von geringer Wasserspeicherungsfähigkeit auch zum Bewässern schlecht geeignet sind. Zwar leistet die Olive absolut gesehen ebenfalls mehr auf tiefgründigen besseren Standorten; jedoch ist der Leistungsabfall auf trockeneren Standorten weit geringer als bei den meisten anderen Kulturpflanzen. Sie gehört daher zu den Arten, mit deren Anbau diese trockenen Standorte noch relativ erfolgreich landwirtschaftlich genutzt werden können.

Diejenigen Oliven-Pflanzungen, die in den Ebenen mit tiefgründigen Böden begründet werden, sollten bewußt so angelegt werden, daß sie zugleich als Windschutz-Streifen für die dazwischen liegenden baum-freien Äcker dienen können.

Es gibt bekanntlich zahlreiche Oliven-Sorten. Einer zukünftigen Untersuchung mag es vorbehalten bleiben, die besondere Eignung und spezielle Produktivität der einzelnen Sorten auf den verschiedenen Standorten in Kephallinia zu behandeln und Vorschläge für bisher nicht oder weniger angebaute Sorten zu machen.

b. Wein-Bau.

Der Anbau von Wein, der Kulturpflanze, der die Blüte der Wirtschaft Kephallinias vom 16. bis in das frühe 20. Jahrhundert in erster Linie zu verdanken war, sollte weiter eine hervorragende Rolle in der Bodenkultur der Insel spielen. Allerdings müßten die inzwischen gewandelten weltwirtschaftlichen Verhältnisse und Verbraucher-Gewohnheiten berücksichtigt werden.

Die Erzeugung hochwertiger Qualitäts-Weine, wie der altberühmten Rompola (herber, sehr blumiger Weißwein, Hauptanbaugebiete um Dilinata, Valsamata, Triannata usw.), Mavrodaphne (dunkelroter, sehr kräftig gefärbter Wein, Hauptanbaugebiete in Pali, Livatho und Thinea), Moskat (Pali), Vostodoli (gehaltvoller, hellroter Wein, Erissos, Umgebung von Sami) sollte gefördert werden. Teilweise werden beste Qualitäten nur an bestimmten steilen Hängen zu erzielen sein. In solchen Fällen müßte der Weinbau auch in diesen besonders erosionsgefährdeten Lagen beibehalten werden. Jedoch wäre dort viel mehr als vielfach bisher auf einen Schutz des Bodens gegen Erosion durch Terrassierung, geeignete Bodenbearbeitung, Ackerfurchen parallel zu den Höhenschichtlinien und andere geeignete Maßnahmen zu achten. Die Verarbeitung sollte so ausgebaut werden, daß unter möglichst weiterer Steigerung der Qualität ein Export erleichtert wird.

Der Anbau der die Korinthen liefernden Sorten ist mit Minderung des Bedarfes zurückgegangen. Er sollte jedoch in einem der Nachfrage entsprechenden Umfang aufrechterhalten werden. Hierbei könnte ebenfalls versucht werden, durch Verbesserung der Qualität Möglichkeiten zu eröffnen, ein wieder größeres Interesse für Korinthen von Kephallinia entstehen zu lassen. Das ist sowohl eine Frage der weiteren züchterischen Bearbeitung der Rebsorten als auch vor allem der Verarbeitung des Ernte-Produktes.

Zu versuchen wäre auch die Einführung von Sorten, die zur Erzeugung großer Rosinen (ähnlich den Kalifornischen) geeignet sind.

Zwei in neuerer Zeit eine größere Rolle spielende Wege der Trauben-Verwertung im Export sind Ausfuhr von Tafeltrauben und von alkohol-freiem Traubensaft. Beide Wege erscheinen

geeignet, neue Ausweitungen für eine Nachfrage nach Produkten von Weinreben zu eröffnen, wobei zu bedenken ist, daß sowohl für Tafeltrauben als auch für Traubensaft der Bedarf ständig ansteigt.

Für Tafel-Trauben sind hierbei vor allem sehr früh reifende Sorten geeignet, da sie zu einem Zeitpunkt im nördlicheren Europa zur Verfügung ständen, zu dem in den Rebengebieten weiter im Norden noch keine reifen Trauben vorhanden sind.

c. Mandeln.

Mandel-Bäume gedeihen ähnlich wie Oliven noch auf relativ steinigem Boden verhältnismäßig gut. Sie sind insbesondere für etwas höhere und klimatisch nicht zu extrem trockene Lagen zu empfehlen, also vor allem in den mittleren und oberen Pirnari-Eichenzonen und innerhalb dieser insbesondere in den Nordost-Teilen der Insel. Dort aber könnte ihr Anbau auf hängigen und mehr oder weniger erosionsgefährdeten Flächen gefördert werden.

d. Kirschen.

Kirschen werden bisher auf Kephallinia nur in recht begrenztem Umfang kultiviert. Sie gehören jedoch unter den gegenwärtigen Verhältnissen zu den Obst-Arten, deren erweiterte Kultivierung auf Kephallinia ganz besonders empfohlen werden kann. Allerdings sollten nur beste Qualitätssorten (sowohl Süß- wie auch Sauerkirschen), die zugleich die lange Trockenperiode ohne Schaden überdauern können, angebaut werden. Die Nachfrage nach hochwertigen Kirschen ist bereits gegenwärtig sehr groß und wird sicherlich weiter ansteigen. Kirsche benötigt unter den Klima-Verhältnissen auf Kephallinia relativ viel Wasser. Für ihren Anbau kommen also vor allem Standorte mit tiefgründigen Böden, die gut Wasser zu speichern vermögen, und klimatisch nicht extrem trockene Gegenden, wie sie vor allem in höheren Lagen und im Nordosten der Insel vorhanden sind, in Frage. Außerdem wäre eine mehr oder weniger starke Bewässerung während der Trockenzeit sehr förderlich, für nicht wenige Sorten und Standorte sogar unerlässlich. Auch für Kirschen wären die geeignetsten Sorten auf den einzelnen Standorten noch durch Versuchspflanzungen zu ermitteln.

e. Übrige Prunus-Arten.

Auch der größte Teil der übrigen *Prunus*-Arten könnte in Kephallinia in ähnlicher Weise angebaut werden wie Kirschen. Am aussichtsreichsten erscheinen von diesen bestimmte als Frischobst geschätzte pflaumen-artige Sorten und Arten, z. B. *Reineclauden*. Auch Aprikosen sind gut geeignet, wenn auch nur hinsichtlich ihrer Qualität und ihrer Standortansprüche bestens geeignete Sorten Aussicht haben die ziemlich große Konkurrenz aus anderen Aprikosen-Anbaugebieten zu bestehen. Das gilt in noch höherem Maß für Pfirsiche. Pfirsich wird in so vielen Gebieten und so großer Ausdehnung in anderen Ländern und Kontinenten auf teilweise für ihn besonders geeigneten Standorten angebaut, daß es sehr überlegt werden sollte, ob ein größerer Anbau für den Export aussichtsreich wäre.

f. Birnen und anderes Kern-Obst.

Hochwertige Birnen sind heute offensichtlich ausgesprochen gesucht. Höher gelegene Gebiete auf Kephallinia, insbesondere auf der Nordost-Seite, scheinen durchaus für den Anbau von bestimmten Birnen-Sorten geeignet zu sein.

Ein Anbau von Äpfeln kann allenfalls für die höchsten Lagen zum Eigenbedarf auf Kephallinia in Erwägung gezogen werden.

g. Walnüsse.

Für Walnüsse wären auf Kephallinia etwa die gleichen Standorte zu empfehlen wie für Kirschen. Es kämen also weniger extrem sommer-trockene Gebiete in Betracht. Eine zusätzliche sommerliche Bewässerung wäre zu empfehlen. Der Anbau von Walnüssen ist aber sehr erfolgversprechend, da mit ihm in Kalifornien unter ähnlichen Klimaverhältnissen wie auf Kephallinia gute Ergebnisse erzielt wurden. Für Walnüsse bestehen gegenwärtig offensichtlich gute Absatz-Bedingungen.

h. Citrus-Früchte.

Der Anbau von *Citrus*-Arten in Gärten und kleinen Plantagen zur Deckung des Eigenbedarfes sollte sehr gefördert werden. Allerdings dürften nur in den wärmsten Gebieten wirklich

günstige Ergebnisse zu erwarten sein. Schon in den mittleren Pirnari-Eichenzonen ist der Anbau wohl nur in kleinstem Umfang zu empfehlen. An eine Ausweitung des *Citrus*-Anbaues zum Export wäre nur dann zu denken, wenn Wasser zur Bewässerung reichlich zur Verfügung steht. Aber auch dann scheint das Klima in den meisten Teilen von Kephallinia für *Citrus*-Anbau im Großen nicht optimal zu sein. Zudem besteht gegenwärtig und wohl auch auf weitere Sicht in Zukunft bei *Citrus*-Früchten weltwirtschaftlich eher ein Überangebot.

Bei dem *Citrus*-Anbau in Gärten könnte eine möglichst große Zahl verschiedener Sorten angebaut werden. Für diese wird sicherlich bei den Touristen großes Interesse bestehen. Abgesehen von den Früchten wäre bei den *Citrus*-Pflanzungen auch noch zu bedenken, daß die dunkle Belaubung der Bäume und vor allem die Blüten zur Verschönerung der Siedlungen in hohem Maß beitragen könnten. Namentlich in den von den Touristen mehr besuchten Orten wäre auch an Anlagen von Alleen und Park-Bepflanzungen mit *Citrus*-Arten zu denken, wie sie an bestimmten Orten Italiens immer wieder besonders bewundert werden.

j. Schwarze Johannisbeeren.

Infolge besonderer Nachfrage sei auch die Möglichkeit des Anbaues von Schwarzer Johannisbeere auf Kephallinia behandelt. Zur Saft-Herstellung gehört diese heute zu den beliebtesten und gefragtesten Obst-Arten. Schwarze Johannisbeere bevorzugt einen ziemlich humus-reichen Boden und zugleich relativ große Feuchtigkeit. Die günstigsten Stellen zu ihrem Anbau lägen daher auf den humus-reichen Böden der Senken (Poljen) der Kephallinia-Tannenzonen und der oberen Pirnari-Eichenzonen. Jedoch wäre auch dort regelmäßige und reichliche Bewässerung während der trockeneren Jahreszeiten notwendig.

k. Weitere Obst-Arten.

Avocado (*Persea americana* = *P. gratissima*, *Lauraceae*) könnte in den wärmsten Lagen angebaut werden. Ihr Anbau hat sich in Kalifornien in neuerer Zeit sehr ausgebreitet. Die kostbaren Früchte sind in Amerika sehr geschätzt. In Europa

bestehen unseres Wissens noch keine größeren Anbau-Gebiete, so daß sich hier auch eine gute Möglichkeit des Exportes eröffnen könnte. Das besonders zur Fruchtzeit interessante Aussehen der Avocado-Bäume macht sie auch zur Pflanzung in Gärten besonders geeignet.

K a k i - F r ü c h t e, Persimmon (*Diospyros kaki*) könnten ebenfalls zur Bereicherung der Garten-Produkte und der zur Verfügung stehenden Obstarten (besonders auch für die Touristen) beitragen. Ein Export der schlecht haltbaren Früchte wird allerdings kaum möglich sein. Die prächtig belaubten Bäume sind eine Zierde von Gärten und Parkanlagen. Geeignete Sorten tragen sehr reichlich große Früchte. Diese bestehen zum weitaus größten Teil aus eßbarem Fruchtfleisch. Abfälle durch Schalen und Kerne sind bei geeigneten Sorten relativ geringfügig. Daher wäre es wohl wert, nach einer Verwertung der Kaki-Früchte zu suchen, die ihre Produkte zum Export geeignet machten.

C h e r i m o y a (*Annona cherimola*), **S t a c h e l - A n n o n e** (*Annona muricata*) und eventuell noch weitere Annona-Arten könnten ebenfalls in wärmsten Lagen in Gärten angebaut werden. Die Früchte dieser tropisch-subtropischen Obstarten wären als Besonderheiten den Fremden sicherlich auch sehr willkommen.

Von **B a n a n e n** gibt es Sorten, die wahrscheinlich mit den für diese tropisch-subtropische Pflanzen auf Kephallinia relativ geringen Wärmemengen auskommen. Diese werden beispielsweise in gewissen mittleren Höhenlagen auf den Kanarischen Inseln angebaut. Sicherlich wäre eine erfolgreiche Kultivierung auch in Kephallinia möglich. Reiche Bewässerung und ein gewisser Schutz vor Windeinwirkung ist Voraussetzung für den Anbau. Eine Kultivierung derartiger Bananen-Sorten für den örtlichen Bedarf sollte versucht werden. Nicht zu unterschätzen ist der Eindruck, den solche Bananen-Kulturen auf den vom Norden kommenden Touristen machen würden.

Eine Bereicherung der in Kephallinia angebauten Obst-Arten würden zwei Myrten-Gewächse (*Myrtaceae*) darstellen, die **E r d b e e r - G u a j a v e** (*Psidium cattleianum*) und die **A n a n a s - G u a j a v e** (*Acca = Feijoa sellowiana*), die beide im südlichen Südamerika beheimatet sind. Auch wegen ihrer schönen Belaubung und ihrer interessanten Blüten sind sie für den

Anbau in Gärten sehr geeignet. Die Früchte können frisch gegessen oder auch zur Bereitung von Marmelade oder Gelee verwendet werden. Der Anbau dieser beiden Arten kommt in den wärmeren Gebieten der Insel in Betracht. Dort könnte auch die Kultivierung einer weiteren subtropischen Obst-Art, der *Cochil sapote* (*Casimiroa edulis*, *Rutaceae*), deren Heimatgebiet Mexiko ist, versucht werden.

Zuletzt sei schließlich die *Feige* (*Ficus carica*), eine der ältesten Kulturpflanzen des Mittelmeer-Raumes, erwähnt, die ihren gegenwärtigen Platz in den Gärten und gelegentlich zwischen den Feldern behaupten sollte. Jedoch kommt diese genügsame Pflanze, deren Anbau zudem in erosionsgefährdeten Lagen sehr geeignet wäre, gegenwärtig für eine Kultivierung im Großen kaum in Frage, da eine wirklich lohnende Verwertung der Früchte für den Export zur Zeit nicht aussichtsreich erscheint. Sollte jedoch ein Weg gefunden werden, die Feigen oder aus ihr gewonnene Produkte zu einem gesuchten Export-Produkt zu machen, so könnten Feigen-Bäume in der Bodenkultur Kephallinas eine ähnlich große und wertvolle Rolle spielen wie gegenwärtig Oliven.

3. Heilpflanzen-Nutzung und Heilpflanzen-Kulturen.

Die Bedeutung und die Nachfrage nach Heilpflanzen scheint in den letzten Zeit-Abschnitten trotz der Entwicklung von Medikamenten auf der Basis von einfach oder in komplizierter Weise zu synthetisierenden organischen Verbindungen zuzunehmen. Das zeigt die starke Entwicklung und Vergrößerung pharmazeutischer Werke und von Heilpflanzen-Kulturen in Deutschland und anderen Ländern. Der Anbau und die Verarbeitung von Heilpflanzen scheint daher auf Kephallinia besonders aussichtsreich zu sein, zumal das Klima für viele bedeutsame Arten viel günstiger ist als in Mitteleuropa. Darüber hinaus gehören nicht wenige gesuchte Heilpflanzen zur ursprünglichen Flora der Insel und wachsen dort in großen Beständen spontan.

Diese einheimischen Heilpflanzen könnten — allerdings unter Kontrolle durch die Landschaftsschutzbeauftragten — in den Landschaftsschutzgebieten (Kapitel V 1) in teilweise sehr großen Mengen gesammelt werden.

Tabelle 57. Gegenwärtig oder früher officinelle Pflanzen, die auf Kephallinia nicht selten spontan vorkommen.

Abies cephalonica
Adonis autumnalis

Aegilops ovata
Agropyron junceum

Allium subhirsutum
 Anagallis arvensis
 " foemina
 Anemone blanda
 " ☆stellata
 Anthemis chia
 Anthyllis spruneri
 " hermanniae
 Arbutus andrachne
 " unedo
 Aristolochia longa
 " rotunda
 Arum italicum
 Asparagus aphyllus
 Asphodelus microcarpus
 Briza maxima
 Calamintha nepeta
 Calendula arvensis
 Carlina gummifera
 Carthamus lanatus
 Centaurium div. spec.
 Ceratonia siliqua
 Ceterach officinarum
 Cheilanthes fragrans
 Cistus villosus
 " salviifolius
 Clematis flammula
 Convolvulus arvensis
 Coridothymus capitatus
 Coronilla emeroides
 Cotyledon div. spec.
 Crataegus ☆brevispina
 Cupressus sempervirens
 Cyclamen neapolitanum
 Cynoglossum creticum
 Dactylis hispanica
 Ecballium elaterium
 Echium plantagineum
 Erica arborea
 Erodium cicutarium
 Eryngium campestre
 Euphorbia dendroides
 " helioscopia
 " biglandulosa
 Ferula nodosa
 Fumaria capreolata
 Gladiolus segetum
 Glycyrrhiza glabra s. l.
 Hippocrepis unisiliquosa
 Hyoscyamus albus
 Hypericum empetrifolium
 Inula viscosa
 Iris sisyriuchium
 Kentranthus sibthorpii
 Laurus nobilis
 Lotus ornithopodioides
 Lotus tetragonolobus
 Lythrum hyssopifolia
 Malva silvestris
 Marrubium vulgare
 Melilotus indicus
 " siculus
 Melissa officinalis
 Mentha pulegium var. hirsuta
 Micromeria juliana
 Muscari comosum
 Myrtus communis
 Nerium oleander
 Nigella damascena
 Onopordon illyricum
 Origanum heracleoticum
 Ornithogalum umbellatum
 Oxalis cernua
 Papaver rhoeas
 Phillyrea media
 Phlomis fruticosa
 Pinus halepensis
 Pistacia lentiscus
 " terebinthus
 Plantago lagopus
 " psyllium
 " serraria
 Platanus orientalis
 Prunus webbii
 Psoralea bituminosa
 Pyrus amygdaliformis
 Quercus coccifera
 " ilex
 Ranunculus grandiflorus
 " muricatus
 Rhagadiolus stellatus
 Rumex bucephalophorus
 Salvia triloba
 " verbenaca
 Satureja nepeta
 Scorpiurus subvillosus
 Scrophularia peregrina
 Silybum marianum
 Smilax aspera
 Tamarix div. spec.
 Tamus communis
 Teucrium flavum
 " polium
 Thlaspi perfoliatum
 Trifolium stellatum
 Trigonella balansae
 Urginea maritima
 Urtica div. spec.
 Valeriana dioscoridis
 Valerianella discoidea
 Vicia lutea
 Vitex agnus-castus

Die Liste der in der Flora von Kephallinia reichlich vorkommenden Heilpflanzen (Tabelle 57) umfaßt auch Arten, die gegenwärtig nicht oder nur relativ wenig officinell genutzt werden. Jedoch hat die Erfahrung der letzten Jahre gezeigt, daß auf Grund neuer medizinischer Erkenntnisse gelegentlich sehr rasch alte Heilpflanzen wieder in großem Umfang gebraucht werden.

Obwohl Orchideen bei den Kephalliniern als Heilpflanzen geschätzt sind, sei angeraten, eine Nutzung der Bestände in größerem Umfang zu untersagen, da sich unter ihnen die größten Seltenheiten befinden, die sich zudem durch besonders schöne und interessante Blüten auszeichnen. Die reiche Orchideen-Flora von Kephallinia ist bereits eine Attraktion für Reisende aus fernen Ländern und wird es voraussichtlich in Zukunft noch viel mehr werden.

Außer den in Kephallinia häufigen Arten gibt es eine große Anzahl weiterer Heilpflanzen, die in Gegenden wachsen, deren Klima- und Bodenbedingungen sehr ähnlich wie auf unserer Insel sind. Diese Arten könnten daher ohne große Schwierigkeiten und Pflege, vor allem mehr oder weniger ohne zusätzliche Bewässerung, auch in hängigen Lagen angebaut werden. Vielfach wird als einzige Pflegemaßnahme ein Schutz vor Verdrängung durch einheimische Arten zu sein brauchen. Die Anzahl dieser Arten ist ebenfalls sehr groß. In einer Liste (Tabelle 58) seien daher nur einige der wichtigsten genannt.

Tabelle 58. Gegenwärtig oder früher officinelle Pflanzen, die in Gebieten mit ähnlichem Klima wie in Kephallinia beheimatet sind.

Ampelodesmus tenax	Opopanax chironium
Anacyclus officinarum	+ Quercus aegilops
Carthamus tinctorius	+ Rhamnus oleoides
Chrozophora tinctoria	Rosmarinus officinalis
Hedysarum coronarium	Ruta graveolens
Iris florentina	Salvia officinalis
+ Juniperus phoenicea	„ cretica
„ oxycedrus	„ pomifera
Lavandula spica	Santolina chamaecyparissus
„ stoechas	Styrax officinalis
„ vera	Tetraclinis articulata
Nepeta cataria	Thymus vulgaris
Daphne gnidium	Trigonella foenum-graecum
Ferula galbaniflua	Verbascum div. spec.
Foeniculum officinale	
„ dulce	+ = Mehr oder weniger
„ piperitum	vereinzelt auch auf Kephallinia vorkommend.
+ Ononis antiquorum	

Mit gleicher Leichtigkeit könnte auch das bekannte, ein Insekten-Bekämpfungsmittel liefernde *Chrysanthemum* (= *Pyrethrum*) *cinerariaefolium* in bestimmten Lagen von Kephallinia angebaut werden.

Im gartenbaulich gepflegten, bewässerten und eventuell gedüngten Kulturen können zahlreiche weitere Heilpflanzen, deren Heimat in Gebieten mit subtropischem und gemäßigtem Klima liegt, angebaut werden. Vorteile gegenüber mitteleuropäischen Bereichen bietet auf Kephallinia bei diesen Pflanzen vor allem der milde Winter. Dadurch können viele Arten im Freiland kultiviert werden, die weiter im Norden wenigstens im Winter im Gewächshaus gehalten werden müssen. Einige der wichtigsten enthält Tabelle 59.

Tabelle 59. Gegenwärtig oder früher officinelle Pflanzen aus Gebieten mit anderem Klima, deren Kultur aber in Kephallinia unter bestimmten Bedingungen und Behandlungen auf der Insel im Freiland möglich erscheint.

Aloe div. spec.	Krameria secundiflora
Cassia marylandica	„ lanceolata
„ chamaecrista	Liquidambar styraciflua
Cinnamomum camphora	„ orientale
Croton div. spec.	Melaleuca leucadendron
Datura metel	„ saligna
Datura tatula	„ div. spec.
Dracaena draco	Quillaya saponaria
Erythrina div. spec.	Rhus metopium
Euphorbia canariensis	Gelsemium sempervirens
Gardenia florida	Ricinus communis
„ radicans	Sassafras officinale
Illicium japonicum	Xanthorrhiza apiifolia
	Xanthoxylon div. spec.

Es wäre sehr günstig, in Kephallinia Betriebe zu errichten, in denen die Aufbereitung und Weiterverarbeitung der Heilpflanzen erfolgt. Hierbei wäre auch daran zu denken, daß größere erfahrene pharmaceutische Firmen Zweigwerke in Kephallinia errichteten. Die Zusammenarbeit mit derartigen Firmen hätte auch den Vorteil, daß diese über den Bedarf und die Nachfrage nach einzelnen Heilpflanzenarten gut orientiert wären.

Ätherische Öle und andere Stoffe, die aus einer Anzahl von Arten gewonnen werden können, welche in den vorigen Tabellen als Heilpflanzen genannt sind, machen diese auch zur Gewinnung von Gewürzen und weiteren Substanzen für verschiedene Industrie-Produkte bedeutungsvoll.

4. Zierpflanzen-Bau.

Insgesamt ist das Klima auf Kephallinia für den Anbau von vielen Zierpflanzen für den Export sehr geeignet. Anbau von Zierpflanzen im Großen hat in nördlicheren Teilen des Mittelmeer-Raumes, zum Beispiel in bestimmten Gebieten der ligurischen Riviera und von Süd-Frankreich, gegenwärtig bereits große Bedeutung. Die Nachfrage nach Zierpflanzen in Form von Schnittblumen, Pflanzen und Saatgut ist in den letzten Jahrzehnten stark gewachsen. Sie wird sicherlich im Zusammenhang mit einer zu erhoffenden Verbesserung der wirtschaftlichen Lage in Süd-Europa und einem weiter zunehmenden Interesse an Pflanzen und Blumen in Wohnungen, an Gärten und Grün-Anlagen im übrigen Europa vermehrt ansteigen. Die Anzahl der Arten, die auf Kephallinia im Großen für den Export angebaut werden können, ist sehr groß. Zum Teil sind es die gleichen Arten, die auch im Heilpflanzenbau in Betracht kommen (Arten, die sich durch schöne Blüte und Belaubung auszeichnen) und die in den Tabellen 57 — 59 genannt sind.

Ferner gibt es viele weitere Arten und Sorten, die hier nicht alle aufgeführt werden können. Auch unter den Zierpflanzen, die für den Export angebaut werden könnten, gibt es Arten, die kaum Pflege und keine Bewässerung benötigen, während andere sehr sorgfältige Behandlung erfordern.

In tiefen Lagen käme vor allem Anbau von Arten in Betracht, die als Schnittblumen oder Topf-Pflanzen in der kalten Jahreszeit nach dem Norden exportiert werden könnten. Ferner wäre hier Saatgut-Gewinnung von einjährigen Arten gut möglich. Diese wäre sehr dadurch gefördert, daß das Saatgut während der beginnenden Trockenzeit reifen und geerntet werden könnte.

Beim Anbau derartiger Zierpflanzen kann es darauf ankommen, zu bestimmten Zeiten ein besonderes Entwicklungsstadium zu erreichen. Daher könnte die Anwendung von Substanzen, welche die Pflanzen-Entwicklung beschleunigen, besonders hierbei von Bedeutung sein (z. B. Knapp 1961a, 1962a).

In höheren Lagen erscheint der Anbau von mehrjährigen Arten für Pflanzungen in Steingärten (Alpinum) besonders geeignet. Viele der beliebtesten Arten der Steingarten-Anlagen, zum Beispiel Arten der Gattungen *Aubrietia*, *Iberis*, *Alyssum*, *Asphodeline*, *Centaurea*, *Helianthemum*, *Euphorbia*, *Doronicum*,

Teucrium u. a., sind in einem Klima beheimatet, das dem der höheren Lagen von Kephallinia entspricht oder in vieler Hinsicht ähnelt. Das gleiche gilt für Ziersträucher. Auch deren Anbau für den Export nach nördlicheren Ländern scheint in diesen höheren Lagen aussichtsreich. Der etwas lockere, humusreichere Boden läßt ferner den Anbau von Zwiebel- und Knollen-Gewächsen, die auch in reicher Zahl auf Kephallinia und in anderen Ländern Südost-Europas und Vorder-Asiens beheimatet sind, empfehlenswert erscheinen. Beispiele von Gattungen, von denen Arten durch das Klima in den höheren Lagen von Kephallinia begünstigt sein würden, sind *Narcissus*, *Tulipa*, *Lilium*, *Hyacinthus*, *Scilla*, *Gladiolus*, *Anemone (coronaria usw.)*, *Muscari*, *Crocus*, *Iris*.

Abgesehen von den wirtschaftlichen Aussichten, die der Zierpflanzenbau bietet, sei nicht unerwähnt, daß er Förderung auch deshalb verdient, weil er in besonderem Ausmaß geeignet ist, das Landschaftsbild Kephallinias schöner und vielseitiger zu machen.

5. Viehhaltung, Weide-Wirtschaft und Futterbau.

a. Viehhaltung und Weide-Wirtschaft.

Die gegenwärtige Viehhaltung basiert in erster Linie auf extensiver Weide-Nutzung der ausgedehnten Brachflächen und der mit immergrünen Hartlaubgehölzen, Phrygana und Thero-phyten-Gesellschaften bewachsenen, vorwiegend mehr oder weniger hängigen Lagen. Die Besatzdichte muß als relativ stark angesehen werden. Hierbei ist die Arbeits-Produktivität der gegenwärtigen Viehhaltung als nicht geeignet anzusehen. Das Sozialprodukt aus einer Arbeitsstunde ist bei dem großen Zeit-Aufwand, den das Hüten der Tiere beansprucht, relativ niedrig. Daher scheint es nicht ratsam, die Form der extensiven Kleintier-Haltung weiter auszubauen und aufwendige Verbesserungsmaßnahmen zu ihrer Erweiterung einzusetzen. Um den weiter bestehenden Bedarf nach Produkten der Ziegen- und Schafhaltung zu befriedigen, sollte auf bestimmten Flächen die gegenwärtige, in langen Jahrhunderten bewährte Form der Kleintierhaltung beibehalten werden. Dieses Verfahren entspricht zudem in bester Weise dem später zu erörternden Plan einer Einrichtung von Landschaftsschutzgebieten.

Das Schwergewicht der modernen Viehzucht und Viehhaltung sollte in Zukunft auf einer intensiven Haltung von Rindern zur Milch- und Fleischproduktion liegen, die auf der Basis eines modernen Futterbaues entwickelt werden könnte. Die Tiere würden hierbei teilweise auf intensiv gepflegten Weideflächen, zu einem erheblichen Teil der Zeit aber auch in Ställen gehalten werden. Hierdurch wäre es auch möglich, die für einen intensiven Pflanzenbau so wesentlichen Mengen an organischem Dünger zu gewinnen.

b. Futterbau.

Der Futterbau wird auf Kephallinia in zwei recht unterschiedliche Gruppen zerfallen:

1. Bewässerungs-Futterbau. Mit diesem würde ganzjährig oder während der sommerlichen Trockenperiode ein mehr oder weniger kontinuierlicher Pflanzenwuchs ermöglicht werden. Entsprechende Wachstumsbedingungen würden auf den auf Kephallinia allerdings nicht ausgedehnten Flächen mit ständig hoch anstehendem Grundwasser bestehen.
2. Regen-Futterbau. Dieser würde ausschließlich auf dem während der Regenzeit in den Boden gelangenden Wasser beruhen.

Der Bewässerungsfutterbau ist in klimatisch ähnlichen Gegenden schon eingehend erprobt und bewährt. Außer in der Futtererzeugung beruht seine Bedeutung in den intensiv genutzten Ackerbaugebieten auf seiner Stellung in den Fruchtfolgen und auf den günstigen Wirkungen wesentlicher Futterpflanzen auf die Folgekulturen. Da das Wasser zur Bewässerung auf Kephallinia kostbar ist, sollten nur rasch wüchsige, hoch produktive Arten und Sorten im Bewässerungsfutterbau zum Anbau gelangen. Hierfür seien vor allem bestimmte Sorten von Luzerne (*Alfalfa*, *Medicago sativa*), Alexandriner Klee (*Trifolium alexandrinum*), zum Futterbau geeignete Sorten von *Sorghum halepense*, *Setaria italica* und Futtermais vorgeschlagen.

Wesentlich erscheint auch, daß darauf Wert gelegt wird, Teile von Pflanzen, die auf Grund anderer Produkte angebaut werden, zur Futtergewinnung zu nutzen. Von diesen kommen vor allem Teile von Zuckerrüben, Mais und Getreidestroh in Betracht.

Zur Ersparung von Bewässerungswasser sei vorgeschlagen, eine gewisse Kombination von Bewässerungs- und Regen-Futterbau mit mehrjährigen Arten zu erproben. Bei dieser würde die eigentliche Futtererzeugung während der Regenzeit stattfinden.

Die Pflanzen müßten in der Trockenzeit nur soweit bewässert werden, daß sie diese überleben. Es ergäben sich gegenüber reinem Regenfutterbau zwei Vorteile. Die Pflanzen könnten bei Einsetzen von Regen sofort mit kräftigem, vollem Wachstum beginnen. Es würde somit zur Futterproduktion die Zeit gewonnen, die bei den zu Beginn der Regen erst keimenden Arten durch Keimung und die schwach produktive erste Jugendentwicklung verloren geht. Außerdem wäre der Boden zur Trockenzeit und Beginn der Regenzeit von Pflanzen bedeckt, womit eine Erosion durch Wind und vor allem durch die kräftigen ersten Regenfälle weitgehend vermieden würde. Für diese Form des Futterbaues kämen natürlich nur trockenresistente Arten in Betracht. Folgende Arten kämen in Frage, wobei die geeignetsten Sorten, die hohe Produktivität mit genügender Trockenresistenz verbinden, im einzelnen zu erproben wären:

Tabelle 60

Gräser:	Leguminosen:
<i>Poa pratensis</i>	<i>Anthyllis vulneraria</i>
<i>Bromus inermis</i>	<i>Onobrychis viciaefolia</i>
<i>Agropyron cristatum</i>	<i>Medicago lupulina</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Medicago sativa</i>
<i>Festuca ovina</i> (produktive Sorten und Herkünfte)	<i>Melilotus albus</i> (Cumarin-freie Sorten)
<i>Bromus erectus</i>	<i>Trifolium pannonicum</i>
<i>Agropyron desertorum</i>	<i>Galega officinalis</i>
„ <i>intermedium</i>	<i>Desmodium tortuosum</i>
	<i>Lespedeza div. spec.</i>

Solange nicht eine ganz erhebliche Verbesserung in der Wasserversorgung gegenüber den jetzigen Verhältnissen eintritt, wird der Regenfutterbau eine besonders große Rolle spielen. Hierbei erfolgt die Keimung der ausgesäten Futterpflanzen bei Beginn der Regenzeit. Die Vegetationsperiode für die in dieser Weise angebauten Pflanzen endet mit Beginn der folgenden Trockenzeit. Dieser Regen-Futterbau kann auch unter und zwischen Oliven-Bäumen erfolgen. Diese Art des Anbaues scheint sogar besonders günstig, da durch den Baumbestand eine gewisse Bedeckung des Bodens und ein Schutz vor Erosion gegeben ist.

Für den Regen-Futterbau steht eine Reihe von Arten zur Verfügung, die in anderen Gebieten bereits bewährt sind und von denen zum Teil auch schon verschiedene Zuchtsorten vorliegen. Hierzu gehören zum Beispiel als Leguminosen *Trifolium subterraneum*, *Trifolium incarnatum*, *Trifolium alexandrinum*, *Vicia sativa* sowie die teilweise oder vorwiegend wegen anderer Produkte angebaute Arten *Cicer arietinum*, *Lathyrus sativus* und *Trigonella foenum-graecum*, ferner als Gramineen *Lolium multiflorum*. Weitere bisher erst weniger allgemein angebaute (teilweise wegen anderer Produkte) Leguminosen-Arten für den Regen-Futterbau sind:

Tabelle 61

Hedysarum coronarium	Melilotus indicus
Lathyrus cicera	Trifolium resupinatum
„ clymenum	Vicia articulata
„ hirsutus	„ ervilia
„ ochrus	„ narbonensis
„ tingitanus	„ pannonica
Lotus tetragonolobus	„ villosa
Lupinus hirsutus	

Es erscheint nun wesentlich, daß offensichtlich eine weitere Anzahl von auf Kephallinia einheimischen Pflanzen gut zum Regen-Futterbau geeignet ist. Es handelt sich hierbei vor allem um Leguminosen, die jetzt bereits in spontanen Beständen bei einigermaßen geeigneten Nährstoffverhältnissen beste Wuchsleistungen zeigen. Derartige Pflanzen könnten ganz offensichtlich mit relativ geringem Aufwand beste Erträge liefern. Der Beginn ihrer planmäßigen Kultivierung sollte von Saatgut ausgehen, das nach Möglichkeit von leistungsfähigen Wildpopulationen von Kephallinia gewonnen wurde. Denn in dieser Weise wäre eine gute Einpassung der angebaute Pflanzen in die Klima-Verhältnisse auf der Insel gewährleistet. Sehr erwünscht wäre es natürlich, wenn auf dieser Basis eine Züchtung hochleistungsfähiger Sorten eingeleitet würde.

Tabelle 62

Hedysarum capitatum	Physanthyllis tetraphylla
Hymenocarpus circinnatus	Securigera securidaca
Lotus ornithopodioides	Trifolium nigrescens
Medicago ciliaris	„ stellatum xanthinum
„ coronata	„ tomentosum
„ murex	Trigonella balansae
„ orbicularis	Vicia lutea
„ tuberculata	„ „ var. hirsuta
Onobrychis caput-galli	„ microphylla
„ crista-galli	„ peregrina

Darüber hinaus gibt es eine Anzahl weiterer einjähriger Leguminosen, die teilweise in großen Mengen vorkommen und auch gern gefressen werden, die jedoch für einen Anbau weniger geeignet erscheinen, da sie zu wenig Blattmasse bilden.

Weniger aussichtsreich erscheint dagegen eine planmäßige Kultivierung von mehrjährigen, auf Kephallinia einheimischen Gramineen und Leguminosen im Futterbau. Es ist zunächst fraglich, ob die mehrjährigen hierzu in Frage kommenden Arten in dichten Beständen, wie sie bei feldmäßigem Anbau erwünscht und notwendig wären, überhaupt in geeigneter Weise die Trockenperiode überstehen werden. Denn unter natürlichen Verhältnissen wächst wenigstens ein Teil dieser Arten in sehr lockeren Beständen oder mehr oder weniger vereinzelt zwischen anderen Arten. Ferner sind die Arten zum Teil von den Tieren als Futter wenig geschätzt. Bei anderen Spezies wiederum, wie zum Beispiel bei *Lotus creticus* und *Anthyllis spruneri*, erscheint der Massen-Ertrag äußerst gering.

Es ist jedoch durchaus möglich, daß bei geeigneter Düngung und eventuell gelegentlicher kurzer Bewässerung alle oder doch wesentliche Nachteile, wie sie oben gekennzeichnet sind, verschwinden. Diese Nachteile sind übrigens auch bei den einzelnen Arten sehr unterschiedlich ausgeprägt. Zum Beispiel ist es höchst wahrscheinlich, daß sich *Dactylis hispanica* ohne weitere besondere zusätzliche Maßnahmen gut zu einem feldmäßigen Anbau ohne Bewässerung eignen und dann von den Tieren gern gefressen wird. *Oryzopsis miliacea* ist bereits in Kalifornien als Futterpflanze angebaut worden.

Bei den auf Kephallinia einheimischen mehrjährigen Gräsern und krautigen Leguminosen würde es sich vor allem um folgende Arten handeln:

Tabelle 63	Gräser:	Melica ramosa
	Andropogon distachyus	Leguminosen:
	Brachypodium distachyum	Anthyllis spruneri
	Chrysopogon gryllus	Glycyrrhiza glabra
	Cymbopogon hirtus	Lotus creticus ssp. collinus
	Dactylis hispanica	Psoralea bituminosa
	Oryzopsis coerulescens	Ferner die an anderen Stellen
	„ holciformis	als Futterpflanze bewährte
	„ miliacea	Sanguisorba minor

Die Ausnutzung der regen-reichen Monate zum Anbau von Futterpflanzen macht bei einer Intensivierung der Viehhaltung in verstärktem Maß Heu-Gewinnung und Silage notwendig, damit eine ausgeglichene Ernährung der Tiere während des ganzen Jahres gesichert ist.

C. Gestaltung der Siedlungen und Industrie-Anlagen

Die Gestaltung der Siedlungen wird in Zukunft von großer Bedeutung für die Entwicklung von Kephallinia sein. Von einem ansprechenden Aussehen der Siedlungen hängt vor allem der Eindruck ab, den die Insel auf die Touristen macht und hiermit wie attraktiv es für Fremde ist. Jedoch ist die Beschaffenheit der Siedlungen auch dafür bedeutsam, daß sich die einheimische Bevölkerung auf der Insel wohl fühlt und sie bei Vergleichen mit anderen Ländern und Landesteilen als Heimat schätzen wird. Die Annehmlichkeit des Wohnens in einer Siedlung hängt nicht nur von der modernen Bauweise und Installation der Häuser, sondern auch von der Gesamtgestaltung der Wohnviertel und der ihnen benachbarten bebauten Flächen und Grün-Anlagen ab. Das günstige Klima Kephallinias erlaubt es, einen viel größeren Teil der Zeit im Freien zu verbringen, als es in Mitteleuropa möglich ist. Daher sind diese Gesichtspunkte dort noch wichtiger als weiter im Norden, wo ihre Bedeutung auch in immer zunehmendem Maß erkannt wird.

Als Grundgesichtspunkt ist hierbei zunächst wesentlich, mit unangenehmen Einflüssen verbundene **I n d u s t r i e - A n l a g e n** von den Wohnvierteln soweit wie möglich fernzuhalten. Zu diesen unangenehmen Einflüssen gehören in erster Linie Belästigungen für die Bevölkerung mit sich bringende Abgase und Abwässer, aber auch mit erheblicher Lautstärke verbundene Verarbeitungsprozesse. Moderne Verkehrsmittel gestatten es andererseits, daß die in der Industrie arbeitende Bevölkerung relativ weit von den Fabriken entfernt wohnt.

Es sei daher vorgeschlagen, die Industrie-Werke, die oben gekennzeichnete Unannehmlichkeiten für die Bevölkerung mit sich bringen würden, an bestimmten Stellen nahe am Meer in den südlichsten Teilen von Kephallinia zu konzentrieren. Die Meeresnähe würde eine Verlademöglichkeit von Rohstoffen und anderen von außerhalb einzuführendem Material und umgekehrt der Industrie-Produkte mit sich bringen. Durch die vorwiegend nördlichen Winde würden die Industrie-Abgase zugleich auf das Meer herausgeblasen werden.

Zur Gestaltung der Siedlungen selbst wäre zu sagen, daß der alten griechischen Tradition gefolgt werden sollte, die Gebäude in Baustil und Material bestens der Gesamtlandschaft einzufigen. Die antiken griechischen Bauwerke und auch bestimmte byzantinische Bauten können hierbei als vorbildlich hinsichtlich ihrer Einfügung in die Landschaft angesehen werden. Durch Beachtung dieser Gesichtspunkte, wobei nicht an eine Kopie von Vorbildern aus früheren Zeiten gedacht sein soll, wäre auch am ehesten die Gewähr gegeben, daß die Siedlungen auf der Insel ihren eigenen speziell für Kephallinia bezeichnenden Charakter behalten oder zurückgewinnen und nicht den Eindruck von Ortschaften erwecken, die in gleicher Weise an vielen anderen Stellen der Erde erbaut sein könnten.

Vor allem wäre jedoch eine Förderung von Garten-Anlagen in den Siedlungen zu wünschen. Die Schönheit vieler Bauerngärten zeigt, daß die Kephallinier viel Sinn für Gartenbau haben. Eine gewisse Ermutigung von leitender Stelle könnte daher entscheidende Fortschritte erwarten lassen. Veranstaltungen, wie die Wettbewerbe „Unser Dorf soll schöner werden“ haben in Deutschland gezeigt, daß durch derartige Maßnahmen ohne viel Aufwand aus Staatsmitteln ungeahnte Erfolge erzielt werden können. Schönere eigene Gärten und schönere Dörfer können in ganz erheblichem Maß dazu beitragen, die Bevölkerung in der Heimat zu halten oder eine Rückkehr nach vorübergehendem Arbeitsaufenthalt auswärts zu fördern. Vor allem ist die Wirkung schönerer Garten-Anlagen auf den Fremdenverkehr sehr bedeutsam. Ein Blick in Reiseprospekte zeigt, für wie bedeutsam auch Organisatoren des Tourismus diesen Gesichtspunkt halten, nachdem man sich offensichtlich sehr genau über das orientiert hat, was dazu beiträgt, daß Touristen bestimmte Orte bevorzugen.

Die bisherigen Garten-Anlagen leiden abgesehen von ihrem Mangel an Ausdehnung vor allem an ihrer Armut an Pflanzenarten. Es wurde von uns eine umfangreiche Liste von Pflanzen zusammengestellt, die sich in Gegenden mit ähnlichem Klima wie Kephallinia, z. B. in anderen Teilen des mediterranen Winterregen-Bereiches, sowie in Süd- und Mittel-Kalifornien in Gärten gut bewährt haben. Diese Liste soll an anderer Stelle mitgeteilt werden.

Die in dieser Liste genannten Pflanzen-Arten könnten auch bevorzugt zur Pflanzung an nicht ständig bewässerten Stellen in Park-Anlagen verwendet werden, die um die größeren Orte angelegt werden mögen. Für derartige „Grüngürtel“ geeignetes Gelände ist auf der Karte (Abb. 117) für die Städte Argostolion, Lixourion und Sami bezeichnet. Diese Grün-Gürtel könnten Park- und Kur-Anlagen, Spielplätze für die Kinder, Stadien, zum Teil aber auch Wohnviertel in ausgesprochen weitläufiger Bebauung, in denen die Häuser von sehr ausgedehnten Gartenflächen umgeben sind, umfassen. Ihre genaue Aufgliederung und Planung wäre nach Ausarbeitung von geobotanischen Spezialkartierungen und Vorschlägen eine Aufgabe für Garten- und Landschafts-Architekten. In weiten Teilen von ihnen kann auch die zur Zeit dort lebende Vegetation erhalten bleiben, zumal sie teilweise von besonderer Schönheit ist. In dem für Argostolion vorgeschlagenen Grüngürtel-Gelände gibt es zum Beispiel dicht mit Beständen der Salbei *Salvia triloba* und der ginster-artigen *Calycotome villosa* bewachsene Hänge, die zur Zeit der Entfaltung der violetten (*Salvia*) und gelben (*Calycotome*) Blüten einen prächtigen Anblick bieten. Besonders schön ist auch teilweise der natürliche Bewuchs in dem um Sami vorgeschlagenen Grüngürtel-Gelände.

D. Fremdenverkehr

Kephallinia als Erholungs-Gebiet.

Eine Ausweitung des Fremden-Verkehrs gehört für die Entwicklung von Kephallinia zu den wesentlichsten Aufgaben und wäre geeignet, bei einem Erfolg ganz entscheidend zu Möglichkeiten weiteren Fortschrittes beizutragen. Bekanntlich gehören in so stark industrialisierten und auch in anderer Hinsicht weit entwickelten Ländern, wie es z. B. die Schweiz darstellt, die Einnahmen aus dem Fremdenverkehr immer noch zu den wesentlichsten Einkommens-Quellen. Die Bedeutung dieses Wirtschaftszweiges ergibt sich unter anderem aus den großen Anstrengungen die gegenwärtig selbst Länder wie Amerika und England auf diesem Gebiet unternehmen.

Bei geeigneten rechtzeitigen Maßnahmen wäre es auch durchaus möglich, bestimmte Manchen vielleicht unerwünschte Begleiterscheinungen des Tourismus zu vermeiden. Es erscheinen im

Gegenteil die Interessen der Fremden geeignet, die Durchführung mancher auch sonst für die Insel erwünschter und in den vorigen und folgenden Abschnitten empfohlener Maßnahmen zu fördern und deren Wert und Nutzen allen verständlich machen. So scheint die Erhaltung und Einrichtung der Landschafts- und Naturschutzgebiete sowie eine Pflege der historischen Baudenkmäler auch und vor allem vom Standpunkt des Fremdenverkehrs unerlässlich. Manches noch erhaltene Brauchtum läßt sich wohl am ehesten dadurch bewahren, daß sein Wert auf Grund des Interesses, das die Besucher aus fernen Ländern für es zeigen, erkannt wird.

Einige der ältesten Touristengebiete, wie zum Beispiel Oberbayern und Teile der Schweiz, gehören heute zu den Gegenden Europas, wo alte Volksbräuche und Volkstrachten noch am besten erhalten geblieben sind. Die noch zu kennzeichnenden besseren Verkehrs-Verbindungen, die eventuell im Interesse des Tourismus zu schaffen wären, würden auch der einheimischen Bevölkerung und den übrigen Wirtschaftszweigen der Insel zugute kommen.

Die Voraussetzungen für eine günstige Entwicklung des Fremdenverkehrs sind auf Kephallinia durchaus gegeben. Zunächst ist die Landschaft von besonderer Schönheit. Insbesondere jedoch ist das Klima durch seine hohe Sonnenschein-Dauer, durch seine milden Wintertemperaturen und immerhin nicht extrem heißen Sommer äußerst günstig. Vor allem ist die Nähe des Meeres ein unschätzbare Vorzug. Allerdings wäre es zu empfehlen, daß die Anreise-Verbindungen entscheidend verbessert würden. Das könnte durch Einrichtung von speziellen schnellen Schiffahrtsverbindungen von Athen nach Kephallinia, noch besser oder zusätzlich durch Flugzeug-Verbindung mit Athen und Süd-Italien erfolgen. Die Möglichkeit, daß man ohne Mühe unter Ausnutzung von Flugzeug-Verbindungen innerhalb von 12 Stunden, d. h. vom frühen Morgen bis zum Abend, von Mittel- und Westeuropa nach Kephallinia gelangen kann, erscheint zur Förderung des Fremdenverkehrs unerlässlich.

Die Hotelbauten mögen sich gut in den allgemeinen Baustil der Insel und in das Landschaftsbild einfügen. Bei größeren Unternehmen sollten lieber Gruppen von kleineren Gebäuden, die jeweils von Park- und Gartenanlagen umgeben sind, erstellt

werden, als vielstöckige Hochhäuser. Eine derartige Bauweise würde auch zweifellos den Wünschen der weit überwiegenden Anteile der Fremden entsprechen. Diese kleineren Unterkunftsgebäude könnten selbstverständlich mit allem modernen Komfort ausgestattet werden. Ganz besonders kann auch die Form der Bungalow-Siedlungen zur Unterbringung der Urlauber empfohlen werden. Auch wäre die Schaffung geeigneter Camping-Plätze an über die ganze Insel verstreuten Stellen mit relativ einfachen Mitteln zu erreichen und zu befürworten. Campen außerhalb derartiger Plätze sollte dagegen verhindert werden, schon wegen der während der Trockenzeit dadurch enorm erhöhten Gefahr einer Entstehung von Bränden.

Bei den Besuchern ist offensichtlich der Anteil derjenigen im Steigen begriffen, die ihren Urlaub in ruhiger Umgebung und inmitten von Parkanlagen oder ursprünglicher Landschaft verbringen wollen. Daher wäre es günstig, von vornherein anzustreben, die mit Unruhe und Lärm verbundenen Stätten des Tourismus und damit diejenigen Kreise der Touristen, die diese schätzen, an wenigen, vielleicht sogar nur einen Ort, zu konzentrieren.

Ein besonderer Vorzug von Kephallinia ist, daß in unmittelbarer Nähe des Meeres sich die Berge bis in große Höhe erheben. In Höhen von 800 m und darüber herrscht aber auch in den heißen Sommermonaten ein relativ frisches Klima, was insbesondere von Urlaubern aus nördlicheren Teilen Europas geschätzt werden dürfte. Hier sind in fast idealer Weise während der Trockenzeit weitgehende Regenlosigkeit und doch angenehme Temperaturen vereinigt. Es sei daher vorgeschlagen, im Bereich der Tannenzonen über 800 m Höhe Gruppen von Unterkunfts-Häusern für Erholung Suchende und Urlauber zu errichten. Diese könnten mit der Meeres-Küste durch Straßen verbunden werden, so daß die Urlauber sehr rasch zum Baden an den Strand gelangen könnten. Auf der Karte ist eine Stelle für derartige Urlaubersiedlungen vorgeschlagen, von der die Entfernung (Luftlinie) zur Meeresküste etwa 4 km beträgt.

Infolge der insularen Lage werden die meisten Urlauber nicht mit eigenem Fahrzeug nach Kephallinia kommen. Daher wäre die Möglichkeit zu schaffen, daß die Besucher aus anderen Ländern und Gegenden in angemessener Weise den vielseitigen

Landschaftscharakter und die besondere Schönheit Kephallinias kennen lernen können. Ganz besonders zu begrüßen ist in diesem Zusammenhang die Errichtung einer Reihe von Raststätten mit hotel-artigen Unterkunfts-Möglichkeiten und Restaurantbetrieb in landschaftlich hervorragend schönen Lagen, wie sie auf Grund der Initiative der verdienstvollen Nomarchie-Verwaltung bereits im Entstehen begriffen sind. Ein weiterer Ausbau dieses Netzes von Raststätten wäre besonders wertvoll.

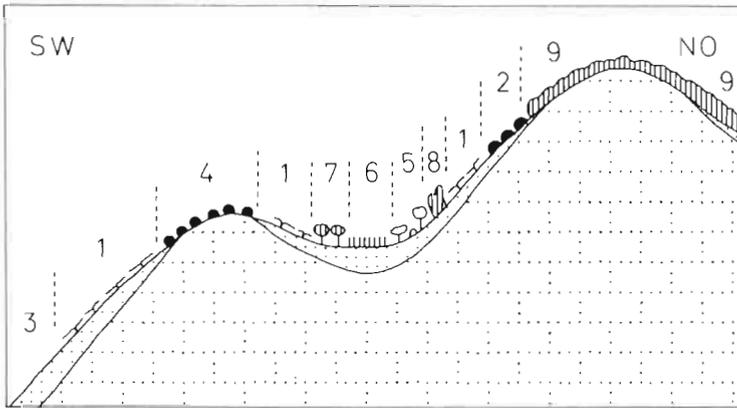


Abb. 22. Vegetationsprofil im Weinbau-Gebiet zwischen Dilinata und Agripidies. Mittlere und in höheren Bereichen obere Pirnari-Eichen-Zonen. Heutiger Vegetationszustand. Substrat Kalkgestein und Kalkgesteins-Verwitterungsmaterial. 1 = Wein-Anbauflächen. 2 = *Poterium-Coridothymus*-Phrygana auf ehemaliger Wein-Anbaufläche. 3 = Fast vegetationslose junge Brachfläche (früher Weinbau) mit starker Boden-Erosion. 4 = *Poterium-Coridothymus*-Phrygana auf sehr flachgründigem, exponiertem Standort. Aus Degradation (Beweidung, Brand) aus Hartlaub-Gehölz (dominant *Quercus coccifera*) hervorgegangen. Vermutlich nie als Wein-Anbaufläche genutzt. 5 = Ölbäume (*Olea europaea*) zwischen *Poterium-Coridothymus*-Phrygana. 6 = Getreide-Felder in ebenen, relativ feinerde-reichen Lagen. 7 = Offene Bestände von einzelnen Pirnari-Eichenbäumen (*Quercus coccifera*). Unter und zwischen Bäumen Extensivweide-Flächen. 8 = Dichte kleine Buschwald-Bestände (dominant *Quercus coccifera*). 9 = Immergrünes Hartlaub-Gebüsch mit vorherrschender strauchiger *Quercus coccifera*.

V. Schutzgebiete und Schutz-Pflanzungen

1. Landschafts-Schutzgebiete.

In den Landschaftsschutzgebieten soll der gegenwärtige und in den vergangenen Jahrhunderten herrschende Charakter der Landschaft von Kephallinia erhalten werden. Denn dieser Landschaftscharakter ist es in erster Linie, der die Insel ihre Schönheit verdankt und die sie gegenüber anderen Gegenden in Europa und den übrigen Kontinenten hervorhebt. Dieser Landschaftscharakter ist in Jahrtausenden durch enges Zusammenwirken von anthropogenen Einflüssen und den natürlichen Umweltbedingungen erwachsen. Der harmonische Aufbau der gegenwärtigen Landschaft an den meisten Stellen zeigt, daß die naturverbundene Landbevölkerung von Kephallinia durchaus — oft vielleicht in erster Linie unbewußt und instinktiv — Sinn für eine schöne Gestaltung ihrer Umwelt besessen hat. Da nun die Einführung moderner Methoden der Bodenkultur in Land- und Forstwirtschaft mit diesem ursprünglichen Landschaftscharakter meist unvereinbar ist, erscheint es wesentlich, auf einer beträchtlichen Fläche der Insel derartige Schutzgebiete einzurichten. In den auf der Karte (Abb. 117) niedergelegten Vorschlägen konzentrieren sich diese Schutzgebiete an Stellen, die irgendwie für den Gesamtcharakter eines größeren Gebietes besonders wichtig sind, zum Beispiel steile, weithin sichtbare Berg-Hänge, Gipfelbereiche, bei der Anfahrt oder Vorbeifahrt an Kephallinia auffällige Steilufer-Flächen. Bestimmend für die Abgrenzung der Landschaftsschutz-Gebiete war auch die Produktivität, die bei Einführung moderner Bodenkultur-Methoden an den einzelnen Stellen erreicht werden kann. So wurden vorzugsweise in die Landschaftsschutzgebiete Flächen einbezogen, bei denen der Aufwand moderner Bodenkultur kaum oder wenig lohnend wäre. Nur in Ausnahmefällen wurden, um den ursprünglichen Landschaftscharakter auch auf diesen Standorten späteren Generationen sichtbar zu machen, für den Pflanzenbau wertvollere Standorte als Landschaftsschutzgebiete vorgeschlagen. Daß an einigen derartigen Stellen der Jahrhunderte, ja vielleicht Jahrtausende auf der Insel bestehende Landschafts-

Zustand erhalten bleibt, ist nicht nur von historischem Interesse, sondern auch für weitere Untersuchungen für die Einführung, Bewährung und überhaupt Erforschung verbesserter Landbaumethoden wesentlich. Viele Steilhänge, insbesondere in südlicher Lage, wurden in erster Linie nur wegen ihrer besonderen Erosionsgefährdung in die Schutzgebiete einbezogen.

Um das gekennzeichnete Ziel zu erreichen, genügt es nicht, die für andere Länder für Landschafts-Schutzgebiete oder ähnliche Einrichtungen geltenden Bestimmungen zu übernehmen. Es müßten teilweise spezielle Richtlinien für diese Schutzgebiete auf Kephallinia vereinbart werden. Hier können nur einige Gesichtspunkte über deren Zweck und Bestimmung hervorgehoben werden.

Für die Gebäude und Siedlungen wäre ein Baustil geeignet, wie er sich in den Jahrhunderten vor der Erdbeben-Katastrophe im Jahr 1953 entwickelt hatte.

Wesentlich bei diesen Landschaftsschutz-Gebieten ist, daß sie nicht etwa jeglichen Eingriffen entzogen werden, sondern daß die traditionelle und bisherige Nutzung in ihnen weitergeführt wird. Eine Einschränkung wäre nur, daß jegliche Übernutzung, die eine besonders starke Bodenerosion zur Folge hat, vermieden wird. In stark hängigen Lagen, auf denen die gegenwärtige Vegetation infolge Überweidung vorwiegend aus sehr offener Phrygana und Annuellen-Fluren besteht, müßte also die Besatzdichte und Intensität der Beweidung eingeschränkt werden, um die Entwicklung einer dichteren, den Boden besser schützenden Vegetation zu ermöglichen. Vorwiegend handelt es sich bei den als Landschaftsschutz-Gebiete vorgeschlagenen Flächen um bisherige extensiv genutzte Weideflächen, zum weitaus kleineren Teil um mit herkömmlichen Mitteln bebaute Ackerflächen. Die Weide-Nutzung sollte also in den Landschaftsschutzgebieten mit den bisherigen Ziegen- und Schaf-Rassen aufrecht erhalten werden. Für die Hirten und ihre Angehörigen würde sich hierbei durchaus ein genügender Ertrag ergeben können, wenn die Zahl der Menschen, die sich direkt oder indirekt von dieser Art der Viehzucht ernährt, verringert würde. Für die Fleisch- und Milchprodukte sowie für die Wolle und die aus ihr gefertigten in alten einheimischen Verfahren und Mustern hergestellten Gegenstände würden in Zukunft — zumal bei der Steigerung des Tourismus — sicherlich gute Absatzmöglichkeiten bestehen. Eine hervorragende Bedeutung würden

die Landschaftsschutz-Gebiete ferner als Sammel-Gebiete für einheimische Heilpflanzen und vor allem für die Bienenzucht gewinnen. Denn die Zahl der Bienenfutterpflanzen würde in den modern bewirtschafteten Acker- und Waldflächen auf einen Bruchteil der bisherigen Menge zusammenschmelzen.

Im Zug der Einrichtung der Landschaftsschutz-Gebiete ist darauf hinzuweisen, welche Veränderungen eine Wiederbegründung von großen, zusammenhängenden Waldflächen gegenüber dem jetzigen Zustand in bestimmter Hinsicht mit sich bringen würde. Es würde zunächst die Vielzahl der freien Durchblicke und Ausblicke fehlen. Von einem dicht mit Wald bestandenen Gipfel ist es zum Teil nicht möglich, weit über Kephallinia und darüber hinaus auf die Nachbar-Inseln und das griechische Festland zu blicken. Daher sind die Bereiche einiger Berg-Gipfel mit guter Fernsicht als Landschafts-Schutzgebiete vorgeschlagen. Ferner würde die Mehrzahl der Pflanzen- und Tierarten in diesen Gebieten verschwinden. Die meisten bisherigen extensiv genutzten Weidegebiete sind mit ihrem engräumigen Wechsel von immergrünen Hartlaub-Gehölzen, Phrygana und Annuellen-Fluren reich an Arten. Geschlossene immergrüne Hartlaub-Wälder und auch Kephallinia-Tannenwälder bieten dagegen nur einer recht begrenzten Anzahl von Pflanzenarten Lebensmöglichkeiten. Noch kleiner wird die Zahl dieser Arten nach Erfahrungen in anderen Gebieten in Aufforstungsbereichen von gegenwärtig auf Kephallinia nicht vorkommenden Baumarten sein.

Für alle Landschaftsschutz-Gebiete und auch für die anderen in den nächsten Abschnitten zu kennzeichnenden Schutz-Gebiete wären genaue Rahmen-Pläne für die einzelnen durchzuführenden Maßnahmen auszuarbeiten. Hierbei würden auch differenziert die einzelnen Teile und unterschiedlichen Standorte der Schutzgebiete zu berücksichtigen sein.

2. Erosions-Schutzgebiete.

Die Erosions-Schutzgebiete sind vorwiegend für bestimmte steile Südhang-Bereiche vorgeschlagen, auf denen eine Entwicklung eines genügend hohen Wald-Wuchses teilweise fraglich ist. Sie befinden sich nicht selten über ebenen Flächen, die für intensive und moderne Nutzung geeignet sind. Aus diesem

Grund und infolge der vielfach ungünstigen Verhältnisse für die Entwicklung einer dichteren Vegetation sind in den Erosionsschutzgebieten besondere Maßnahmen erforderlich und erwünscht, die eine Bodenerosion auf ein Minimum herabsetzen. Hierzu gehören vor allem Maßnahmen zur Förderung der natürlichen Entwicklung der Vegetation, wozu insbesondere völlige oder wenigstens zeitweise Verhinderung von Weide-Nutzung, aber in besonders ernsten Fällen auch Einpflanzungen oder technische Maßnahmen zu rechnen wären.

Für alle Erosionsschutzgebiete und ihre einzelnen Teile müßten genaue Rahmen-Pläne für die einzelnen durchzuführenden Maßnahmen ausgearbeitet werden.

3. Naturschutz-Gebiete.

Die Naturschutzgebiete sind zur Erhaltung besonders seltener Tier- und Pflanzenarten vorgeschlagen, insbesondere der Arten, die nur auf Kephallinia oder den Jonischen Inseln vorkommen. Auf der Karte (Abb. 117) ist zunächst ein derartiges großes Gebiet im Gipfel-Bereich des Aenos und eine kleinere Fläche um die Steno-Schlucht südlich von Poros vorgeschlagen. Auf Grund der örtlichen Planung würden eventuell noch weitere Naturschutzgebiete in an seltenen und gefährdeten Pflanzen- und Tierarten besonders reichen Gebieten wünschenswert werden. In den Naturschutzgebieten würden keinerlei wirtschaftliche Eingriffe stattfinden dürfen und jegliche Entnahme von Pflanzen, Tieren und Steinen untersagt sein. Sie sollten jedoch für jedermann zugänglich bleiben, wobei jedoch wohl eine gute Überwachung der Einhaltung der oben genannten Gesichtspunkte erforderlich wäre.

4. Zu schützende Pflanzen.

Gerade eine Anzahl der schönsten Pflanzen von Kephallinia sind bereits gegenwärtig sehr selten. Trotz eingehender Untersuchung der Insel sind uns von bestimmten auffälligen Arten nur ein oder ganz wenige Fundplätze bekannt geworden. Daher sind viele Pflanzen auf der Insel schon dann gefährdet, wenn nur wenige sich von ihnen Sträube pflücken oder sie gar ausgraben. Aber auch bei einigen heute als noch nicht allzu gefährdet anzu-

sehenden Arten sind die Bestände nicht so unermeßlich zahlreich, daß nicht zu befürchten wäre, daß bei einer Zunahme des Fremdenverkehrs und eines verstärkten Interesses für Kephallinias Flora ein starker Rückgang der Verbreitung oder gar ein Verschwinden eintreten würde. Daher sei im folgenden eine Liste mit den Pflanzenarten mitgeteilt, deren vollständige Unterschutzstellung (Verbot von Pflücken von Blumen und von Ausgraben) auf Kephallinia sobald wie möglich erfolgen sollte:

Tabelle 64

Sämtliche Orchidaceen	Cerinte retorta
Sämtliche Endemiten (Tabelle 8)	Fritillaria jonica
Aethionema subcapitatum	Hermodactylus tuberosus
Arabis caucasica	Ostrya carpinifolia
Aubrietia integrifolia	Quercus macrolepis
Capparis rupestris	Paeonia corallina

5. Windschutz-Pflanzungen.

Zur Verbesserung des Mikroklimas sei in ausgedehnten ebenen Lagen die Anlage von Windschutz-Pflanzungen empfohlen, soweit Baumkulturen in ihnen schon jetzt weitgehendst fehlen oder im Zug der weiteren Entwicklung verschwinden. Sehr günstig ist der jetzt an sehr vielen Stellen zu beobachtende Zustand, bei dem die Ackerflächen relativ häufig und regelmäßig von Ölbaum-Pflanzungen unterbrochen sind, die ihrerseits wiederum Unterkulturen aufweisen. Stellenweise, wie zum Beispiel in den Ebenen südwestlich von Lixourion, sind jedoch die ackerbaulich genutzten Gebiete heute schon weitgehend baumlos. Dort ist die Anlage von Pflanzungen zu empfehlen, die primär die Aufgabe haben, durch Bremsen der Kraft des Windes das Mikroklima günstig zu beeinflussen. Hierzu wäre die Neu-Anlage von Baumkulturen am meisten zu empfehlen. Ausgezeichnet geeignet für derartige Windschutz-Streifen ist ferner die Zypresse (*Cupressus sempervirens*), die insbesondere auch verhältnismäßig wenig Platz beansprucht.

VI. Geobotanische Standort-Karten und ein Beispiel ihrer Anwendung

In den geobotanischen Standort-Karten sind Raum-Einheiten unterschieden, die jeweils in bestimmter Weise einheitliche natürliche Voraussetzungen für die Entwicklung der spontan vorkommenden Pflanzengesellschaften und der Kulturpflanzen besitzen. Die Karten sollen nicht die gegenwärtige Pflanzendecke und die Verteilung der physiognomisch unterschiedenen Vegetationseinheiten (z. B. Verbreitung von immergrünen Hartlaub-Gehölzen, Phrygana, Therophyten-Gesellschaften usw.) zeigen, da diese in starkem Maß von der jeweiligen Boden-Nutzung und somit anthropogenen Einflüssen abhängen. Eine derartige Karte der gegenwärtigen Pflanzendecke von Kephallinia befindet sich in Arbeit und wird von uns später veröffentlicht werden. Geobotanische Standort-Karten im oben sehr kurz und anderer Stelle ausführlicher gekennzeichneten Sinn sind jedoch in vieler Hinsicht für Anbau-Planungen und für Zwecke wirtschaftlicher Beratung geeigneter, da sie wesentliche Eigenschaften der natürlichen Produktivität, der Eignung von Landesteilen zum Anbau bestimmter Kulturpflanzen und der örtlichen Wirtschaftlichkeit von Formen der Boden-Nutzung, ferner aber auch Nachteile von eventuell geplanten oder bereits durchgeführten Maßnahmen erkennen lassen (z. B. Gefahren verstärkter Boden-Erosion). Die Methoden und Grundgesichtspunkte nach denen die vorliegenden Karten ausgearbeitet wurden, sollen an anderer Stelle dargestellt werden. Sie wurden auf der Basis eigener Vegetationsuntersuchungen, unserer anderen Gelände-Arbeiten, sowie veröffentlichter Karten (insbesondere topographische Karten) erstellt.

Jede der unterschiedenen Standort-Einheiten ist durch eine besondere neben der dazugehörigen Signatur stehende drei- oder vierstellige Zahl gekennzeichnet. Die erste und bei vierstelligen Zahlen zweite Ziffer bezeichnen das Wuchs-Gebiet (S. 43 und Abb. 16), dem die betreffende Raum-Einheit zugehört. Die beiden letzten Ziffern bezeichnen die Raum-Einheiten innerhalb eines Wuchs-Gebietes (laufend numeriert). Die ersten 6 Karten (Abb. 108 — 113) berücksichtigen die unteren und mittleren Pirnari-Eichenzonen, 2 Karten (Abb. 114 und 115) die oberen Pirnari-Eichenzonen und eine (Abb. 116) die Kephallinia-Tannen-Zonen. Die Karten sind durch große, doppelt unterstrichene Zahlen außerdem numeriert (Teilkarten mit zusätzlichen Buchstaben). Die jeweiligen Anschlußkarten sind durch klei-

neren, einfach unterstrichene Zahlen bezeichnet. Die Lage der einzelnen Karten innerhalb der Insel ist außerdem in Abb. 16 vermerkt. Eine nähere Erläuterung der mehr als 330 durch besondere Signaturen unterschiedenen Einheiten würde im Rahmen dieser Veröffentlichung zuviel Raum einnehmen. Für eingehender an der Karte Interessierte wird eine Veröffentlichung vorbereitet, in der für jede der unterschiedenen Raum-Einheiten Eigenschaften der Vegetation, der natürlichen Umwelt-Bedingungen und

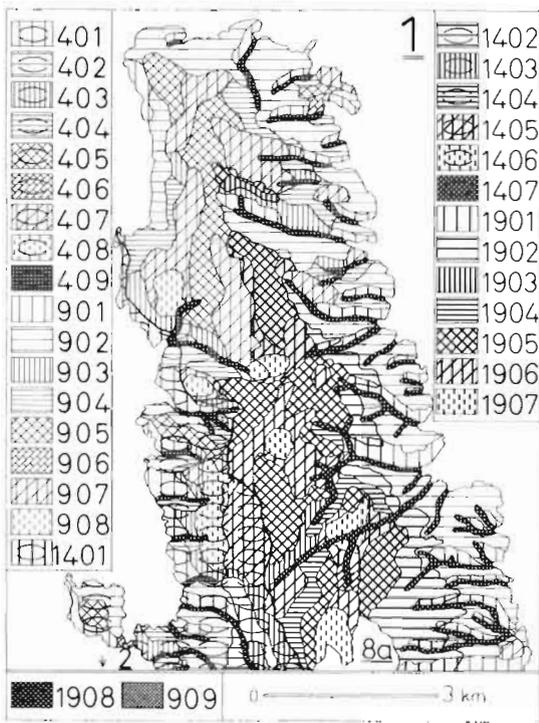


Abb. 108. Erissos (Nord- und Mittelteil). Wuchs-Gebiete: Unteres Assos-Gebiet (Signaturen 401 — 409). Unteres Erissos-Gebiet (901 — 909). Oberes Assos-Gebiet (1401 — 1407). Oberes Erissos-Gebiet 1901 — 1908).

Möglichkeiten wirtschaftlicher Nutzung erläutert werden. Die zum großen Teil äußerst vielseitigen und auf engem Raum stark wechselnden Umwelt-Bedingungen auf Kephallinia bedingen, daß in einer Karte des vorliegenden Maßstabes selbst bei einer Unterscheidung von mehr als 330 Raum-Einheiten diese noch mehr oder weniger komplex sein können. Spezielle

Anbau-Planungen würden daher oft Ausarbeitung weiterer Karten in Maßstäben, die eine Darstellung von noch mehr Einzelheiten gestatten, erforderlich machen. Zur Kennzeichnung der Lage sind auf den einzelnen Karten Namen von Landschaften (Erissos, Livatho usw.) angegeben. Diese besagen nicht, daß die betreffende Landschaft auf der Karte vollständig dargestellt ist. Andererseits wurden Bezeichnungen von Landschaften, von denen nur kleinere Teile auf einer Karte wiedergegeben sind, nicht genannt.

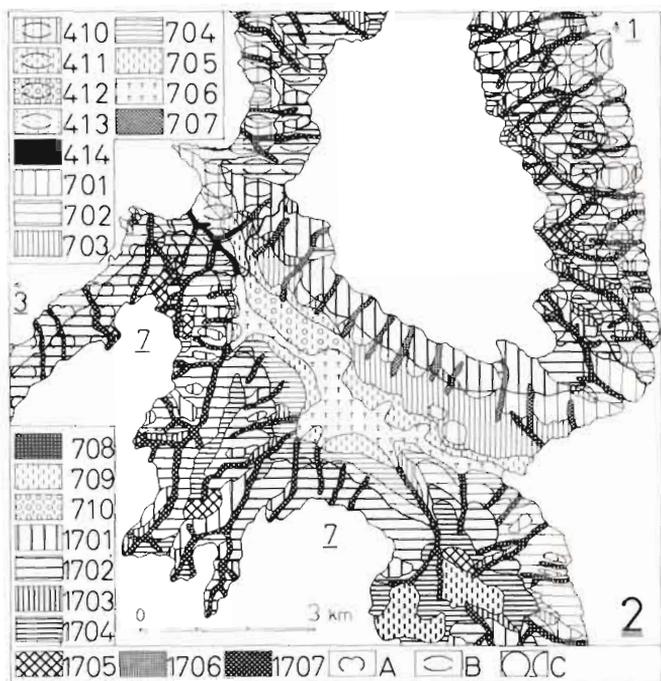


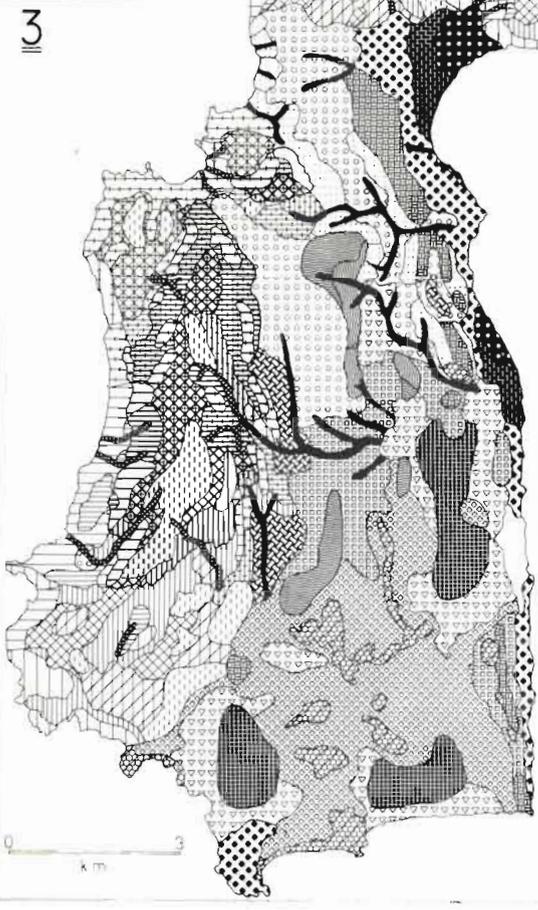
Abb. 109. Pylaros und Südteil von Erissos. Wuchs-Gebiete: Unteres Assos-Gebiet (Signaturen 401 — 414, z. T. in Abb. 108). Unteres Pylaros-Gebiet (701 — 710). Unteres Erissos-Gebiet (wie in Abb. 108, aber mit Aufsignatur C). Atheras-Thinea-Gebiet (Signaturen in Abb. 110). Oberes Assos-Gebiet (Signaturen in Abb. 108). Oberes Pylaros-Gebiet (1701 — 1707) Oberes Erissos-Gebiet (wie in Abb. 108, aber mit Aufsignatur C). Lachties-Agrilia-Gebiet (wie in Abb. 110).

Abb. 110. (auf Seite 192). Pali, Atheras, Thinea und Nordteil von Potamiana. Wuchs-Gebiete: Pali-Gebiet (Signaturen 101 — 129). Livatho-Gebiet wie in Abb. 111, aber mit Aufsignatur A). Atheras-Thinea-Gebiet (801 — 816). Damoutsia-Gebiet (1101 — 1113). Omala-Gebiet (wie in Abb. 111, aber Aufsignatur A). Lachties-Agrilia-Gebiet (1801 — 1806).

	101		113
	102		114
	103		115
	104		116
	105		117
	106		118
	107		119
	108		120
	109		121
	110		122
	111		123
	112		124

	125		129
	126		801
	127		802
	128		803

3



	804		1105
	805		1106
	807		1107
	808		1108
	809		1109
	810		1110
	811		1111
	812		1112
	813		1113
	814		1801
	815		1802
	816		1803
	1101		1804
	1102		1805
	1103		1806
	1104		A



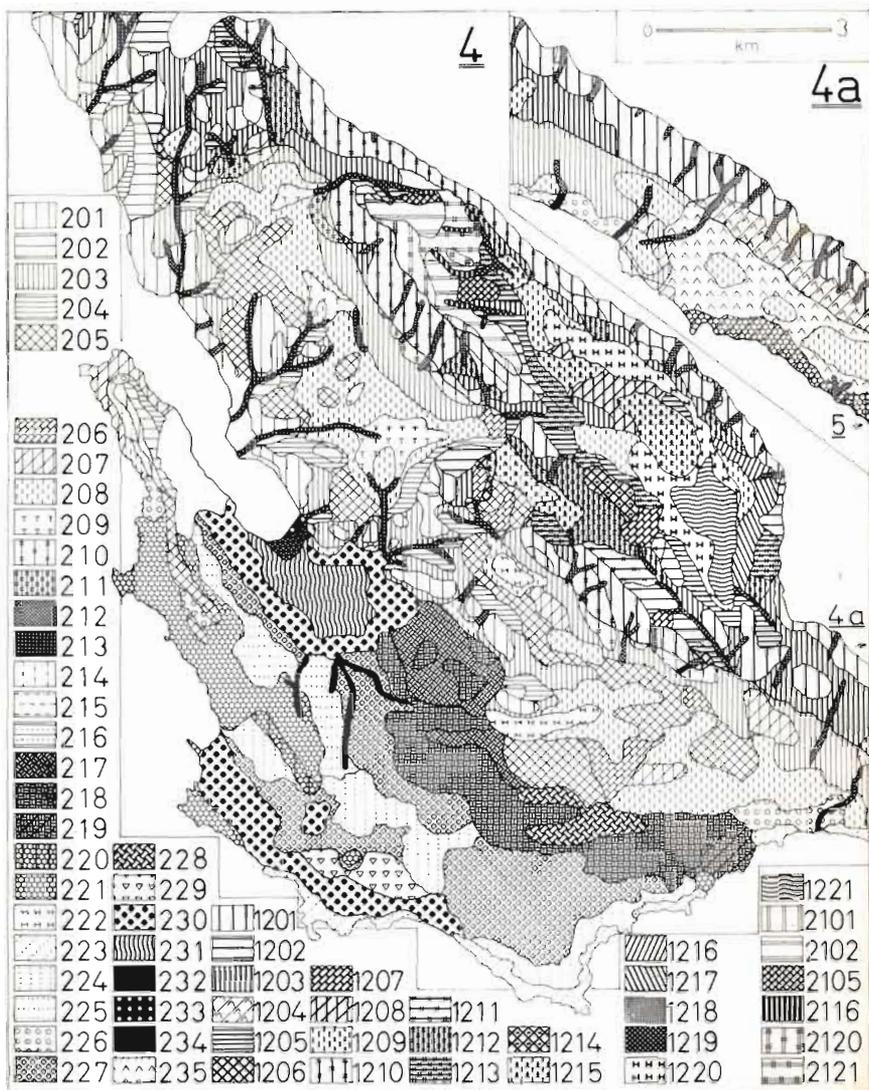


Abb. 111. Livatho, Krania, Talamies, Omala, Ikosimia und größter Teil von Potamiana. Wuchs-Gebiete: Livatho-Gebiet (Signaturen 201 — 235). Omala-Gebiet (1201 — 1221). Teile der oberen Pirnari-Eichenzonen (2101 — 2121).

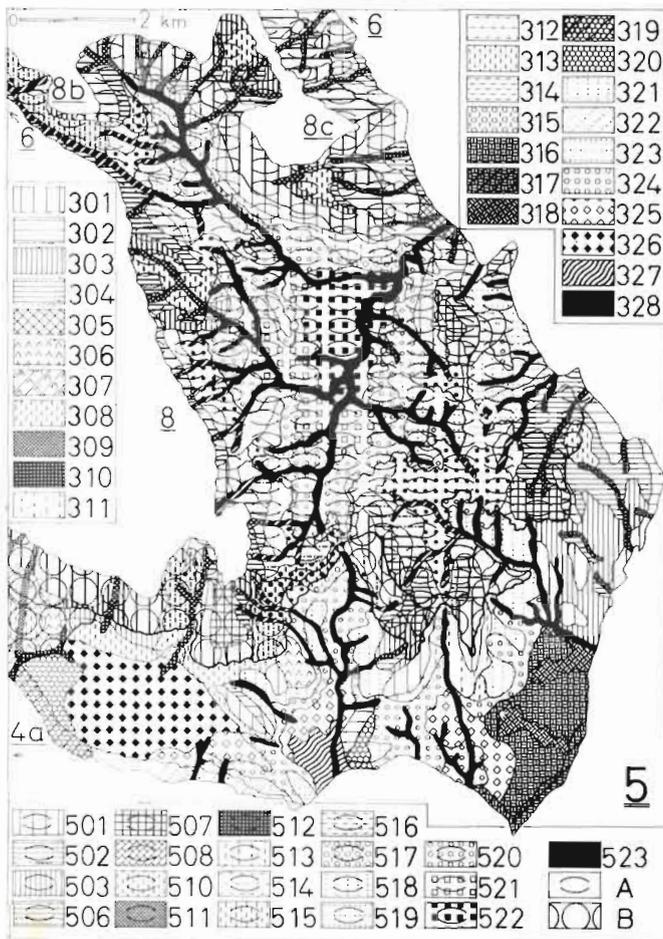


Abb. 112. Elios, Arakli, Koroni, Valta, Skala und Teile von Pyrgi. Wuchs-Gebiete: Skala-Gebiet (Signaturen 301 — 328). Poros- und Tsannata-Gebiete (501 — 523). Livatho-Gebiet (wie in Abb. 111, aber mit Aufsignatur B). Oberes Arakli-Gebiet (wie in Abb. 113).

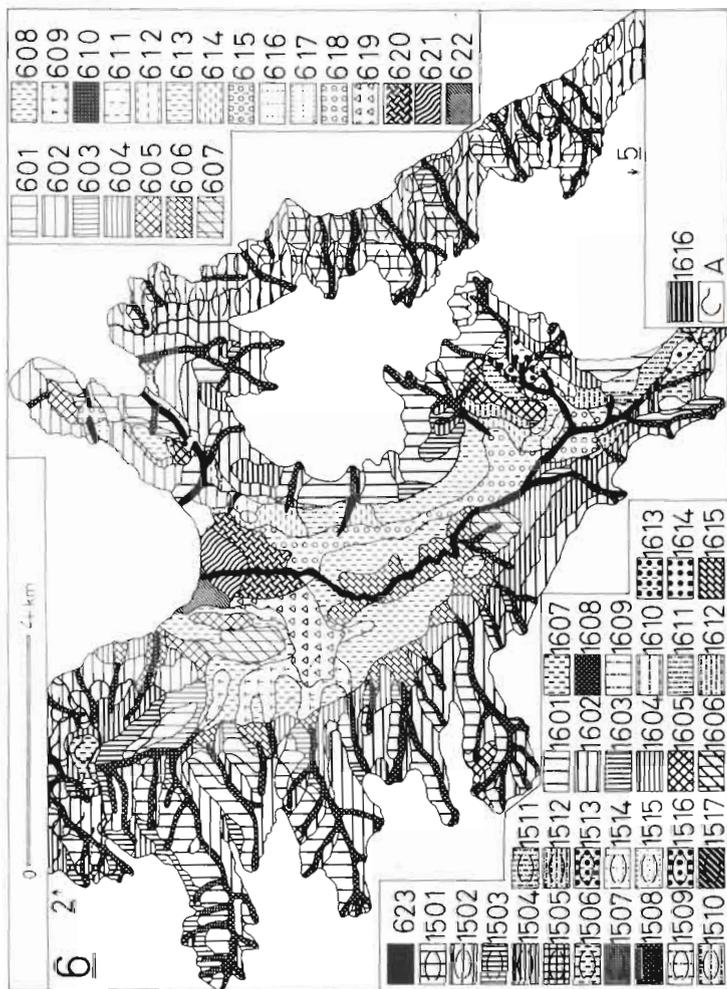


Abb. 113. Sami und Teile von Pyrgi. Wuchs-Gebiete: Unteres Sami-Gebiet (Signaturen 601 — 623), Poros-Gebiet (wie in Abb. 112), Unteres Pylaros-Gebiet (wie in Abb. 109, aber mit Aufsignatur A), Oberes Arakli-Gebiet (1501 — 1517), Oberes Sami-Gebiet (1601 — 1616), Oberes Pylaros-Gebiet (wie in Abb. 109, aber mit Aufsignatur A).

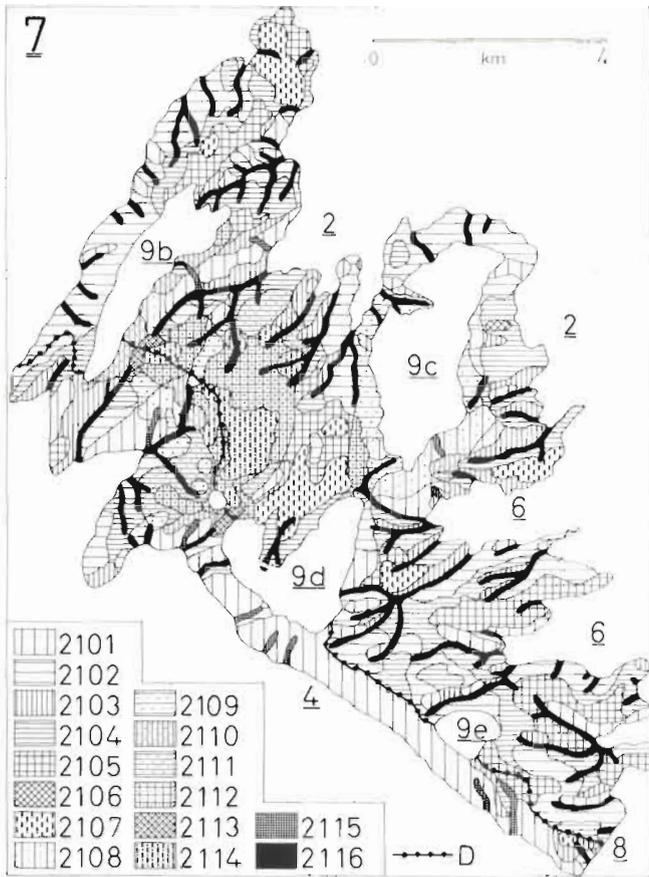


Abb. 114. Obere Pirnari-Eichenzonen. 1. Teilkarte mit Teilen von Phalari usw. D = Grenze zwischen den Nordost- und Südwest-Teilen.

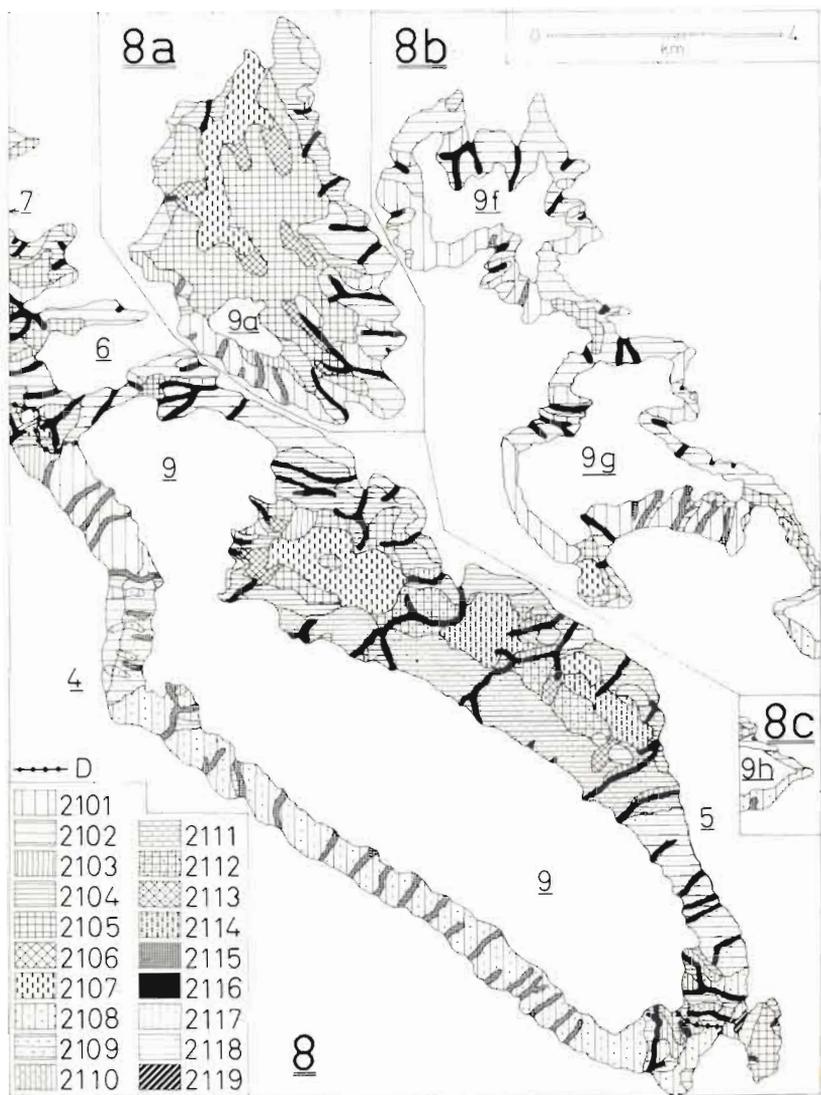


Abb. 115. Obere Parnari-Eichenzonen. 2. Teilkarte mit Bereichen am Aenos und Roudi, Kalon Oros (8a), Avgas, Kokkini Rachi und Atros (8b u. c) usw.

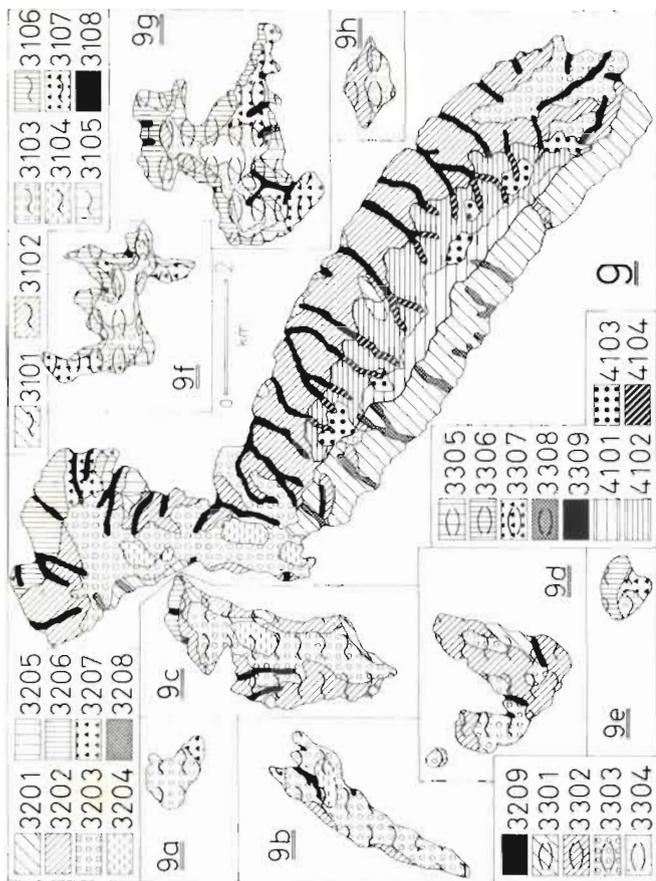


Abb. 116. Kephallinia-Tannenzonen. Wuchs-Gebiete: Ag. Dynati-Gebiet (Signaturen 3101 — 3108) (mit nördlicheren Gipfel-Bereichen). Unteres Aenos-Roudi-Gebiet (3201 — 3209). Kokkini Rachi-Gebiet (incl. Gipfel-bereiche von Avgas u. Atros) 3301 — 3309. Oberes Aenos-Gebiet (4101 — 4104).

Abb. 117. (S. 199) Beispiel für bestimmte Möglichkeiten der Boden-Nutzung. Auf der Basis geobotanischer Untersuchungen sind bei anderen Voraussetzungen der verfügbaren Arbeitskräfte, bestimmter ökonomischer Zielsetzungen oder Bedingungen der gesamten Wirtschaftslage auch andere Vorschläge möglich. Denn in den auf den vorigen Karten unterschiedenen Raum-Einheiten ist jeweils eine bestimmte Serie verschiedener Nutzungsweisen ohne Nachteile möglich. Der auf der vorliegenden Abbildung dargestellte Vorschlag berücksichtigt nicht die Besitzverhältnisse und (mit Ausnahme der Lage der drei größten Ortschaften) die gegenwärtige Bevölkerungs-Verteilung. Diese können bekanntlich für die Durchführbarkeit bestimmter Nutzungen entscheidend sein. Die Erläuterungen sind hier absichtlich sehr kurz gefaßt. Als Grundlage für Planungen können von uns für die einzelnen Signaturen viel speziellere und ausführlichere Angaben gemacht werden. Unter „tiefen Lagen“ werden in den Erläuterungen die unteren und mittleren Pirnari-Eichenzonen, „mittleren Lagen“ die oberen Pirnari-Eichenzonen und „hohen Lagen“ die Kephallinia-Tannenzonen verstanden.

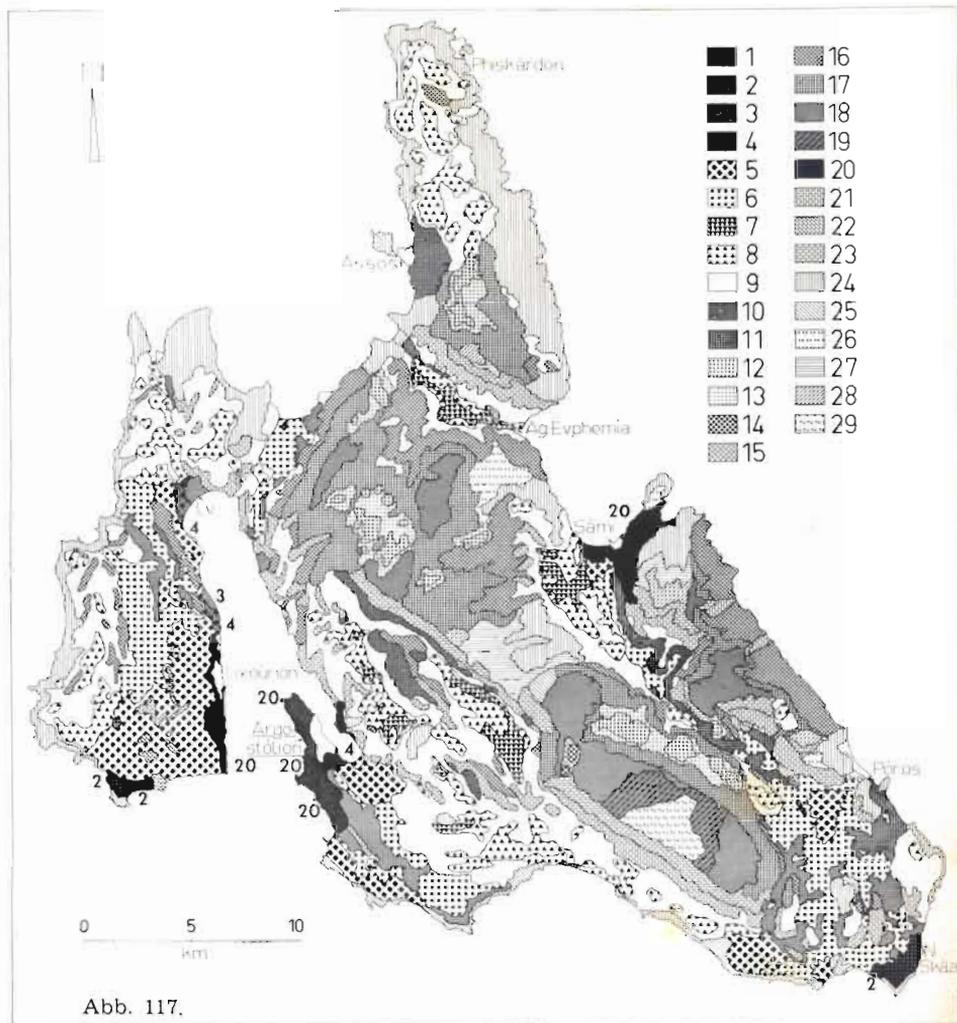


Abb. 117.

1. Gebiete zur Erweiterung (relativ dichte Bebauung) von Argostolion (südöstl. u. östl. der Stadt), Lixourion (nördl. westl. u. unmittelbar südl. der Stadt) und Sami (westl. u. sonst unmittelbar bei der Stadt).
2. Flächen für solche Industrie-Anlagen, deren Nähe im Bereich der größten Ortschaften nicht erwünscht ist (Näheres hierzu im Text). (Bei N. Skala und im südlichsten Pali).
3. Nasse Gebiete (z. T. offene Wasserflächen) bei Livadion (nördl. Lv.) und zwischen Lv. und Lixourion. Erhalten zum Anbau von hohen Wasserstand und z. T. Überstauung benötigenden Nutzpflanzen und andere Zwecke, zu denen diese Standort-Eigenschaften Voraussetzungen sind.

4. Lagen mit meist wenigstens zeitweiser Vernässung (zwischen Lv. und Lixourion. Südl. d. Bucht von Argostolion). Anbau relativ feuchtigkeitsliebender Kulturpflanzen.
5. Intensiv-Anbau in vorwiegend ebenen oder schwach hängigen Lagen mit tief greifender Boden-Bearbeitung. Windschutzstreifen aus hierfür geeigneten Baum-Kulturen.
6. Acker- und Futterbau in Parzellen von mäßiger Ausdehnung. Reichlich Baum-Kulturen. Örtlich Anbau von Gemüse, bestimmten Heilpflanzen und anderen Spezialkulturen. Maßnahmen gegen Boden-Erosion (Terrassierung, Kontur-Pflügen usw.) meist dringend erforderlich.
7. Intensiv-Anbau in vorwiegend ebenen oder schwach hängigen Lagen. Tiefere Boden-Bearbeitung und andere Maßnahmen oft durch ziemlich hohe Steinigkeit behindert. Hoher Anteil von Ölbaum- und anderen Baum-Kulturen, die so angelegt werden, daß sie zugleich die Funktion des in diesen Gebieten notwendigen Windschutzes erfüllen.
8. Baum-Kulturen, Acker- und Futterbau in Parzellen von mäßiger Ausdehnung. Örtlich Anbau von bestimmten Heilpflanzen und anderen Spezialkulturen. Maßnahmen gegen Boden-Erosion meist erforderlich.
9. Vielseitiger Anbau möglich. Aber fast stets Maßnahmen gegen Boden-Erosion dringend erforderlich. Daher Bevorzugung von Kulturen ratsam, die Boden-Erosion behindern, z. B. Ölbaum und andere Baum-Kulturen. Auch Anbau von den Boden dauernd bedeckenden Heilpflanzen, Futterpflanzen und Weide-Flächen günstig.
10. Gebiet mit Übergangs-Charakter zwischen 9 und 6.
11. Für bestimmte Kultur-Pflanzen speziell geeignete Hang-Lagen. Teilweise besonders günstig für bestimmte hochwertige Wein-Sorten. (Zwischen Argostolion und Sami, östl. von Assos.)
12. Landwirtschaftliche Nutzung, insbesondere auch Spezial-Kulturen (bestimmte Heil- und Zierpflanzen sowie Obst-Arten und -Sorten) in mittleren Lagen. Gegebenen Falls auch intensive Weide-Wirtschaft.
13. Erweiterungs-Gebiete für Anbau- und Weide-Flächen in 12. Standortverhältnisse für diese meist etwas ungünstiger.
14. wie 12. und 15. wie 13., aber in hohen Lagen. Flächen unter bestimmten Voraussetzungen auch für Fremdenverkehrs-Siedlungen geeignet.
16. — 18. Zukünftige Wald-Flächen in tiefen (16.), mittleren (17.) und hohen Lagen (18., dort bereits z. T. Wald).
19. Kephallinia-Tannenschutzgebiet. Holz-Nutzung, aber keine wesentliche Veränderung der natürlichen Struktur der *Abies cephalonica*-Wälder.
20. Schutz- und Erholungs-Gebiete in der Umgebung von Argostolion, Lixourion und Sami (Näheres auf S. 180).
21. — 23. Erosions-Schutzgebiete in bestimmten Kalkgesteins-Bereichen (incl. Dolomite usw.) in tiefen (21.) und mittleren (23.) Lagen sowie im Bereich silikatischer und bestimmter anderer Gesteine (22.).
24. — 28. Landschafts-Schutzgebiete. 24. — 26.: In tiefen Lagen. 24.: Vorw. bestimmte Kalkgesteins-Bereiche (incl. Dolomite usw.). 25.: Vorw. Bereiche anderer Gesteine. 26.: Bes. zur Erhaltung älterer bzw. bisheriger Formen landwirtschaftlicher Nutzung. 27.: In mittleren Lagen. 28.: In hohen Lagen.
29. Naturschutz-Gebiete.

Anm. Zeichenfehler: Umrandetes Teilgebiet unmittelbar südöstlich der Bucht von Argostolion: Signatur 4 anstatt 5. Etwa 6,5—8,5 km südsüdwestlich von Sami: Signatur 18 anstatt 25.

Die kleinen Zahlen vor den Küsten kennzeichnen die Lage schwer unterscheidbarer Signatur-Bereiche.

VII. Literatur-Verzeichnis

- Beuermann, A.: Typen der ländlichen Siedlungen in Griechenland. Petermanns Mitteilungen **100**, 278—285 (1956).
- : Die Waldverhältnisse im Peloponnes unter besonderer Berücksichtigung der Entwaldung und Aufforstung. Erdkunde **10**, 122—136 (1956a).
- Bornmüller, J.: Ergebnisse einer botanischen Reise nach Griechenland im Jahre 1926 (Zante, Cephalonia, Achaia, Phokis, Aetolien). Rep. spec. nov. regn. veget. **25**, 241—283, 289—414 (1928).
- Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie. 2. Auflage XI, 631 pp. Wien 1951.
- Curtis, J. T.: The vegetation of Wisconsin. XI, 657 pp. Madison 1959.
- Fellner, S.: Die Homerische Flora 84 pp. Wien 1897.
- Fels, E.: Der Ölbaum in Griechenland und seine wirtschaftliche Bedeutung. In: Freie Wege d. vgl. Erdkunde p. 70—86. München u. Berlin 1925.
- : Korfu — Kephallinia — Ithaka. Mitt. Geogr. Ges. München **20**, 147—178 (1927).
- Galanopoulos, A. G.: Erdbebengeographie Griechenlands. (Neugriechisch m. deutscher u. engl. Zus.-fass.) Ann. Géol. des Pays Helléniques **6**, 83—121 (1955).
- Graikiotis, P.: La régénération naturelle des sapinières helléniques. Vegetatio **9**, 328—338 (1960).
- Halácsy, E. de: Conspectus Florae Graecae. Bd. I—III u. Suppl. 825 + 612 + 519 + 132 pp. Leipzig 1901, 1902, 1904, 1908.
- Hayek, A. u. F. Markgraf: Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae. Rep. spec. nov. regn. veget. Beih. 30 (1—3) 1193 + 1152 + 472 pp. Dahlem bei Berlin 1927, 1931, 1933.
- Heldreich, Th. de: Flore de l'île de Céphalonie. 90 pp. Lausanne 1883.
- Horvat, I.: Die Vegetation Südosteuropas in klimatischem und bodenkundlichem Zusammenhang. Mitt. Österr. Geogr. Gesellsch. **104**, 136—160 (1962).
- Knapp, G.: Zur Frage der ökologischen Beurteilung von Acker-Standorten auf pflanzensoziologischer Grundlage. Geobotan. Mitteilungen **1**, 1—24 (1952).
- Knapp, R.: Einführung in die Pflanzensoziologie. I—III. 326 pp. (100 + 96 + 132 pp.) Stuttgart-Ludwigsburg 1948/1949.
- : Studien über die pflanzengeographische Gliederung Nordwest-Italiens und der Süd-Schweiz. Kölner Geogr. Arbeiten **4**, 1—59 (1953).

K n a p p, R.: Experimentelle Soziologie der höheren Pflanzen. I. 202 pp. Stuttgart-Ludwigsburg 1954.

—: Über Wechselwirkungen zwischen den Einflüssen von Temperatur, Licht und Nährstoffkonzentration auf die Pflanzenentwicklung. Ber. Dtsch. Botan. Gesellschaft **70**, 173—190 (1957).

—: Arbeitsmethoden der Pflanzensoziologie und Eigenschaften der Pflanzengesellschaften. (Einf. i. d. Pflanzensoziologie I. 2. Aufl.) 112 pp. Stuttgart 1958.

—: Vegetations-Beobachtungen in Schweden. Geobotan. Mitteilungen **9**, 1—45 (1958a).

—: Über die gegenseitige Beeinflussung von Pflanzenarten in Trockenrasen und Laubwäldern. Ber. Dtsch. Botan. Gesellschaft **72**, 368—382 (1959).

—: Gegenseitige Beeinflussung von Pflanzen und ursprüngliche Struktur in Nadelwäldern am Beispiel nordamerikanischer Bestände. Ber. Oberhess. Ges., Naturwiss. Abt. N. F. **30**, 74—99 (1960).

—: Über die immergrüne Hartlaub-Vegetation in Kalifornien. Schr. Naturwiss. Ver. Schleswig-Holsteins **32**, 3—20 (1961).

—: Wirkungen von Behandlungen mit Gibberellinen auf die Entwicklung von Pflanzen. Angewandte Botanik **35**, 221—258 (1961 a).

—: Experimentelle Untersuchungen über Faktoren der Ertragsbildung in Pflanzen-Beständen. In: Die Stoffproduktion der Pflanzendecke p. 134—145, 154—156 (1962).

—: (Herausgeber): Eigenschaften und Wirkungen der Gibberelline. VIII, 275 pp. Berlin—Göttingen—Heidelberg 1962a.

—: Die Vegetation von Nord- und Mittelamerika sowie der Hawaii-Inseln. XXIII, 373 pp. Stuttgart 1964.

—: Eigensch. d. Vegetation von Trocken-Gebieten i. Ber. d. Subtropen und Tropen auf den Kanarischen Inseln, im südwestl. Nordamerika und im nördl. Polynesian. Ber. Oberhess. Ges., Naturwiss. Abt. N. F. **33**, 149—163 (1964a).

— u. H. F. Linkens: Beobachtungen über den Einfluß einiger mediterraner Pflanzengesellschaften auf Mikroklima und Bodenfeuchtigkeit. Angewandte Botanik **27**, 48—69 (1953).

K o n t o s, P.: Beitrag zur Kenntnis der Waldverteilung auf den griechischen Inseln. Praktika Akad. Athenon **5**, 300—306 (1930).

M a r i n a t o s, S. N.: Kephallenia, ein kurzer historischer und archäologischer Kommentar. (Neugriechisch, Englisch, Deutsch.) 127 pp. Kephallinia 1962.

M a r i o l o p o u l o s, E. G., et A. N. Livathinos: Atlas climatique de Grèce. Athenai 1935.

M a t t f e l d, J.: Aus Wald und Macchie in Griechenland. Mitt. d. Deutschen Dendrol. Ges. **38**, 106—151 (1927).

- Mattheos, S.: Zum wirtschaftlichen Wiederaufbau der Insel Kephallinia. *Ionios Echo* 1962 (188) p. 10—11. (Neugriechisch.)
- : Die Nutzung des Tourismus der Insel Kephallinia. *Ionios Echo* 1962a (186/187) p. 12—14. (Neugriechisch.)
- : Der Einsturzkessel von Zervati in Kephallinia. *Eos (Athenai)* 1962b, p. 61—62. (Neugriechisch.)
- : Die Katavothren von Argostoli sind nicht voller Geheimnisse. *Ionios Echo* 1963, p. 41—42 (Neugriechisch.)
- : Färbeversuche lösen das Rätsel des „Meeresschwindens“ von Argostoli. *Umschau* 63, 534 (1963a).
- Maurin, V. u. J. Zötl: Karsthydrologische Aufnahmen auf Kephallinia, Ionische Inseln. *Steirische Beitr. z. Hydrogeologie* 1, 1—52 (1960).
- Moulopoulos, Ch.: High summer temperatures and reforestation technique in hot and dry countries. *J. Forestry* 45, 884—893 (1947).
- Müller-Miny, H.: Die Wandlung der Landschaft auf den mittleren jonischen Inseln seit den Reisen von Joseph Partsch. *Verh. d. Deutschen Geographentages* 30, 397—406 (1957).
- : Beiträge zur Morphologie der mittleren Jonischen Inseln. *Ann. Géol. des Pays Helléniques* 8, 1—28, 9, 73—89 (1957/58).
- : Katastrophe und Landschaft. *Ber. z. Deutschen Landeskunde* 23, (1/2) 95—124 (1959).
- u. H. Hiller: Touristische und Geographische Karte 1 : 100 000: Kephallinia, Ithaka. Argostolion 1961.
- Nelson, E.: Gestaltwandel und Artbildung er. am Beispiel d. Orchidaceen Europas und der Mittelmeerländer, insbesondere der Gattung *Ophrys*. 249 pp. Chernex-Montreux 1962.
- Oberdorfer, E.: Gliederung und Umgrenzung der Mittelmeervegetation auf der Balkanhalbinsel. *Ber. Geobot. Forsch.-Inst. Rübel* (1947).
- Partsch, J.: Kephallinia und Ithaka. *Petermanns Mitt. Erg.-Heft* 98 1—108 (1890).
- Phokas-Kosmetatos, K. P.: *L'île de Céphalonie au point de vue agricole*. Clermont-Ferrand 1923.
- : Kephallinia, Einkommen im Hinblick auf den Wiederaufbau. *Athenai* 1949. (Neugriechisch.)
- Philippson, A.: *Das Klima Griechenlands*. 238 pp. Bonn 1948.
- Rechinger, K.: *Korfu. Veget.-Bilder* 12. R., 4. H. (1915).
- Rechinger, K. H. fil.: *Flora Aegaea*. XX, 924 pp. (Dkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Kl. 105, 1. Halbbd.) Wien 1943.
- : *Phytogeographia Aegaea*. 208 pp. (Dkschr. Österr. Akad. Wiss. Math.-Nat. Kl. 105, 2. Halbbd., 2. Abt.) Wien 1951.

- Renz, C., N. Liatsikas u. I. Paraskevaidis: Geologic map of Greece 1:500 000. Athenai 1954.
- Renz, J.: Zur Kenntnis der griechischen Orchideen. Rep. spec. nov. regn. veget. **25**, 225—270 (1928).
- Rikli, M.: Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer, 3 Bände. 1418 pp. Bern 1943—1948.
- Samios, K. M.: Die Wälder Kephallinias. Athenai 1908. (Neugriechisch.)
- Solomos, P.: Die Wirtschaft Kefallinias. Eos **5** (58—60) p. 65—72. Athenai 1962. (Neugriechisch.)
- Soó, R. v.: Revision der Orchideen Südosteuropas und Südwest-Asiens. Bot. Archiv **23**, 1—196 (1929).
- Spitzenhofer, G. C.: Beitrag zur Flora der Jonischen Inseln. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien **27**, 711—734 (1877).
- Unger, F.: Wissenschaftliche Ergebnisse einer Reise in Griechenland und den Jonischen Inseln. 225 pp. Wien 1862.
- Walter, H.: Grundlagen der Pflanzenverbreitung. I. Standortslehre. 2. Aufl. 566 pp. Stuttgart 1960.
- Wapenhans, W.: Griechenland. Untersuchungen über die Wirtschaft eines kontinentaleuropäischen Entwicklungslandes. Gießener Abh. z. Agrar- u. Wirtschaftsforschung d. europ. Ostens **15**, 1—162. (1960).
- Weinmann, B.: Die Böden der Insel Kefallinia (mit einer Bodentypenkarte). Dissertation Gießen 1964.
- Ziegler, G.: Griechenland in der europäischen Wirtschaftsgemeinschaft. Südosteuropa-Studien **4**, 110 pp. München 1962.
- Allgemeine Statistik des Auslandes. Länderberichte. Griechenland. 63 pp. Stuttgart—Mainz 1961.
- Sonderheft über Kephallinia der Zeitschrift Eos **5** (58—60) 194 pp. Athenai 1962. (Neugriechisch.)

VIII. English Summary

The Vegetation of Kephallinia, Greece.

A Geobotanical Survey
of a Mediterranean Area and some Applications
in Economy and Country Planning.

The Jonian island of Kephallinia (= Cefalonia, 750 qkm) has a climate with rainy, in low elevation areas mild winters and with dry summers (average annual precipitations in Argostolion 873 mm, average annual temperature 18,1°, January temperature 11,0°) (pp. 12,44 — 45). Generally limestones and related sediments prevail on the island and are totally dominant in the mountains (highest elevation 1 628 m). Other sediments and soils with mainly fine particles occur in agriculturally important lowlands (pp. 10 — 12). Human influences are effective on vegetation for already very long periods in consequence of the early importance of the island since prehistoric times (pp. 14 — 20). The rich flora comprises mainly species of Mediterranean distribution type and its subdivisions (e. g. Eastern Mediterranean, Hellenic, Central Mediterranean) (pp. 21 — 27). Some species are endemic in Kephallinia or in the Jonian islands (pp. 24 — 25). The high percentage of therophytes (annuals) and of geophytes is significant in the flora (pp. 27 — 28). The low and medium elevation areas belong to vegetational zones of evergreen sclerophyllous woodlands and scrubs (most important originally the live oak *Quercus coccifera*) (pp. 31 — 39). The high mountain regions are parts of the fir-zones with *Abies cephalonica* (pp. 39 — 43). The zonation of vegetation in Kephallinia and in some other parts of the world is compared (p. 46). Some explanations on vegetation surveying methods and on arrangement and symbols in the tables on species composition of the plant communities can be found on page 47. The main groups of the plant communities described (species composition, distribution, structure, environment conditions etc.) are evergreen sclerophyllous woodlands and scrubs (pp. 48 — 65), deciduous dry woodlands (pp. 65 — 67), deciduous bottomland forests etc. (pp. 67 — 69), coniferous evergreen forests (pine forests, 69 — 70,

cypress stands, pp. 71 — 75, fir forests, pp. 75 — 85), low open dwarf scrubs, mainly „phrygana“ (pp. 86 — 104), open rock vegetation (pp. 104—109), dry perennial grassland (pp. 110—113), plant communities dominated by annuals, sometimes with high percentage of geophytes (orchids, *Liliiflorae* etc.) (pp. 114 — 141), vegetation of coastal rocks, marine sand beaches and salt marshes (pp. 141 — 147), and finally (only scanty represented) plant communities of wet (fresh water) sites (pp. 147 — 149). Suggestions are made for improvement of forestry (pp. 151 — 158), agriculture and horticulture (pp. 158 — 177), for arrangement of settlements and industry (pp. 178 — 180), and for tourism (pp. 180 — 183). Protection and conservation areas are desirable for several reasons (conservation of highly beautiful scenery, pp. 184 — 185, protection areas against soil erosion, pp. 186 — 187, nature conservation areas p. 187, plant species suggested for special protection, pp. 187 — 188, shelter belt plantations for improvement of microclimate, p. 188). There are geobotanical site maps of the whole island with one example of their application for future management, conservation and for general land use planning (pp. 189 — 198) and finally literature references (pp. 199 — 202) at the end of the volume.

