

# Über Flora und Vegetation des Pinovon-Gebirges in Nord-Griechenland

*Dimitrios Voliotis, Thessaloniki*

Manuskript eingegangen am 30. Dezember 1986

Das Pinovon ist eine gebirgige Kegelerhebung des griechisch-jugoslawischen Grenzgebiets inmitten der Voras-Tzena-Gebirgskette. Sein Gipfel (2154 m) liegt nahe beim Schnittpunkt des Meridians  $22^{\circ} 36'$  und des Parallelkreises  $41^{\circ} 06'$  (s. Abb. 1 und 2). Südwärts weist die felsige, kalksteinige Masse des Pinovon eine starke Neigung auf und fällt zur Aridaea-Ebene steil ab. West- und ostwärts trennen tiefe Schluchten dieses Massiv von den anliegenden Voras- und Tzena-Gebirgen. Nördlich, auf jugoslawischem Boden wird mit dem Auslösen dieser Schluchten das Relief der Voras-Pinovon-Tzena-Gebirge ziemlich einfach weitergeführt. Auf diese Weise wird ein hufeisenförmiger Gebirgsbogen westlich, nördlich und östlich der Aridaea-Ebene gebildet (s. Satellitenphoto Abb. 1).

Verwaltungsmässig liegt das Pinovon-Gebirge in der Almopia-Provinz des Pella-Regierungsbezirks.

In geotektonischer Hinsicht gehört die Erhebung von Pinovon zur Paikon-Subzone eines grösseren Bereiches, der als die Axios-Zone bekannt ist. Die petrographische Zusammensetzung des Pinovon besteht aus feinkörnigen Kalksteinen mit Rudisten oberkretazischen Alters, die von vulkanischen Tuffen, Andesiten, Riolith, kristallinen und leicht metamorphen Gesteinen umgeben sind (s. Karte Abb. 3) (SOL-DATOS 1955; Geologische Karte Griechenlands I.G.M.E. [=Institut zur Geologischen und Mineralogischen Erforschung Griechenlands] 1983).

In klimatologischer Hinsicht bildet der Voras-Pinovon-Tzena-Gebirgszug während der kalten Jahreszeit ein natürliches Hindernis für die herrschenden Nordwinde. Auf den vom Winde geschützten Hängen, auf denen die Dörfer Aetochorion (650 m), Thiriopetra (280 m), Foustani (300 m) u. a. liegen (Abb. 2), kommt der Mechanismus der Fallwinde (Karatzovitis-Fallwind) zur Geltung, der vor allem die Auflösung der Wolken bewirkt. Die Windgeschwindigkeiten sind in diesen Gebieten wegen der Rauheit der Oreographie im allgemeinen klein, während der Einfluss der Thermalstrahlungen darauf grösser ist. Die Temperatur wird auf den windgeschützten Gebieten bedeutend mehr von der Wärmeabgabe als von der Wärmeübertragung bestimmt.

Die erwähnten Gebirgsmassive sind oberhalb einer Höhe von 1500 m für 5 bis 6 Monate gewöhnlich schneebedeckt. Deshalb neigen die kalten Luftmassen dazu, sich in den Niederungen des Beckens anzusammeln, und sie rufen einen starken Temperaturabfall hervor. Der kälteste Monat des Jahres ist der Monat Januar.

Die Isothermenkurve der Lufttemperatur von  $12.0^{\circ}\text{C}$  im April verläuft durch das

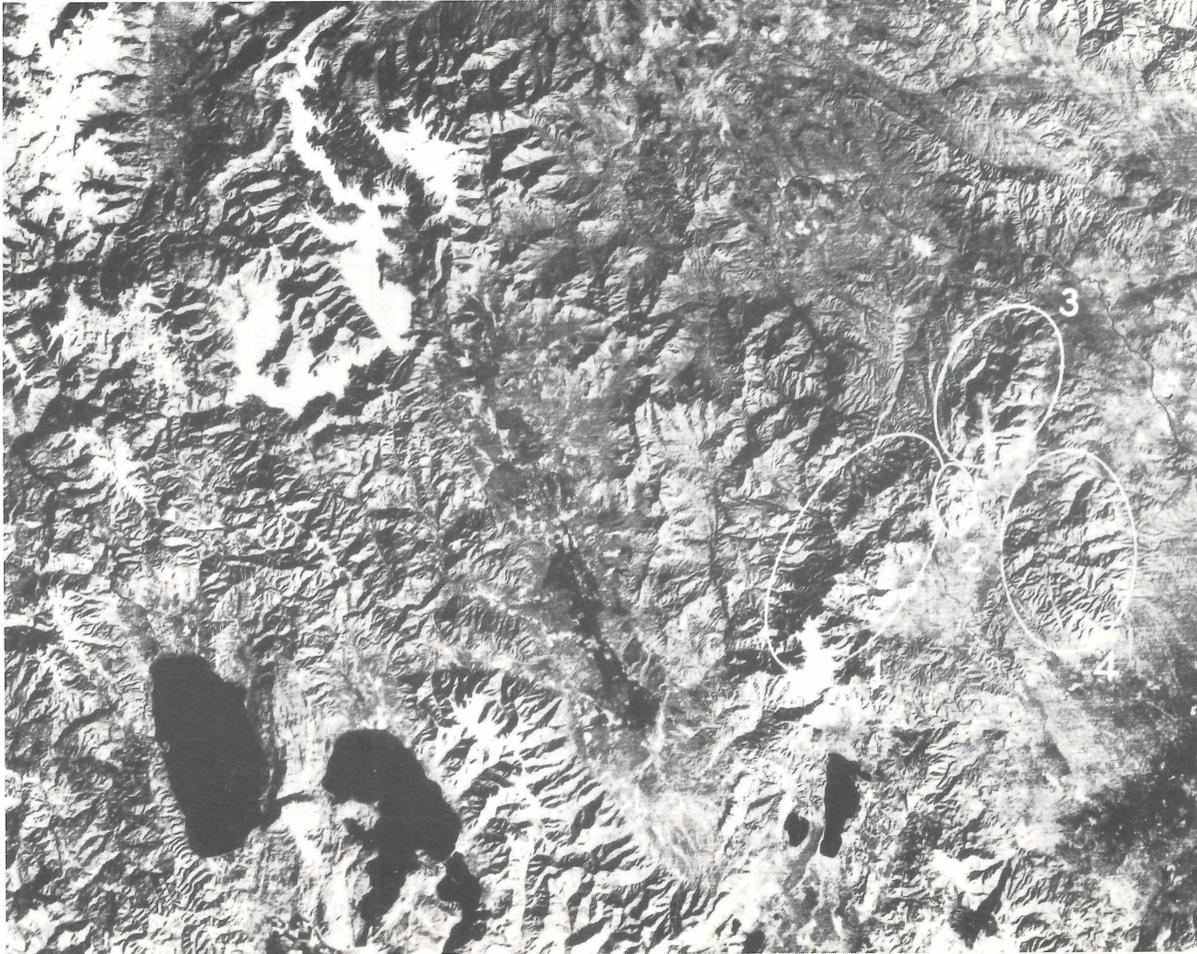


Abb. 1. Satellitenfotografie eines Teiles von West-Makedonien (Gr+Ju) und Süd-Albanien.

Links: Ochridsee sowie Grosser und Kleiner Prespasee.

Rechts: Gebirgsbogen von Voras(1)-Pinovon(2)-Tzena(3)-Paikon(4).

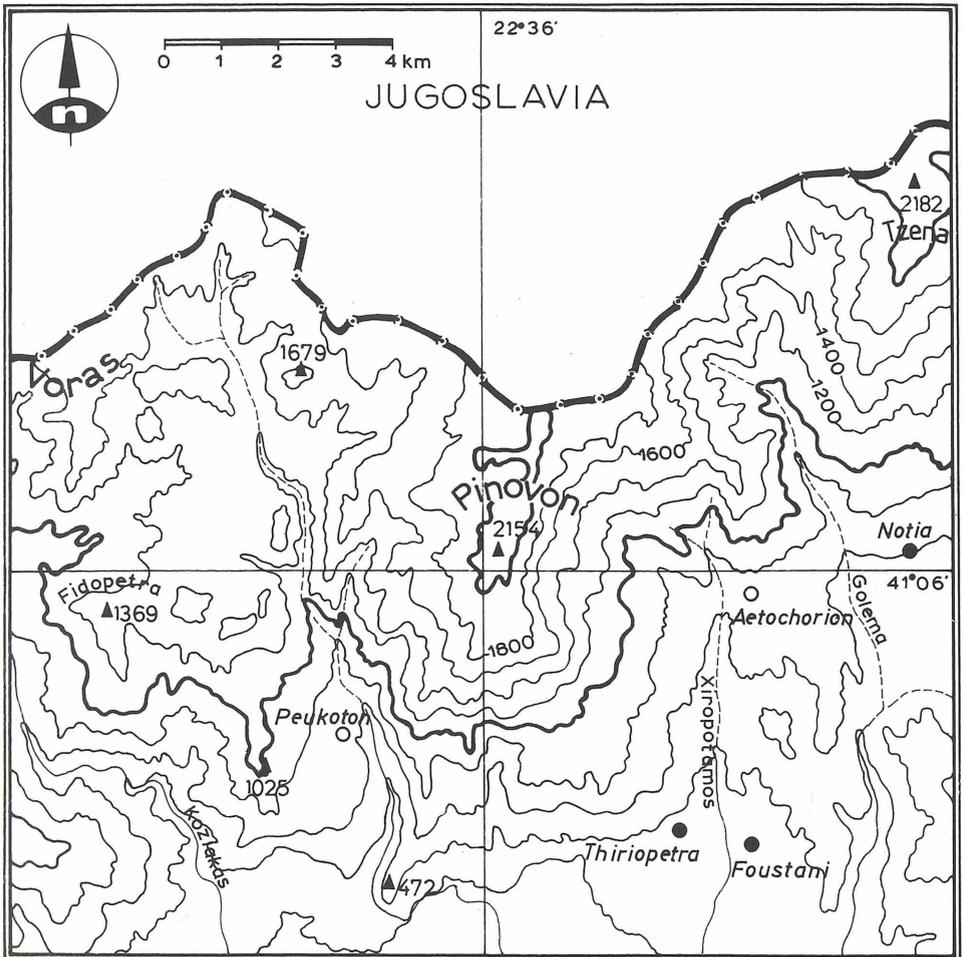


Abb. 2. Topographische Karte des Pinovon-Gebietes, in NW-Griechenland.

Pinovon-Gebirge, während die Isothermen von 3.0°C im Januar, von 24.0°C im Juli und von 14.0°C im Oktober südlich des Pinovon verlaufen, wo niedrigere Werte zu erwarten sind (BALAFOUTIS, 1977) (Abb. 4a).

Der Kontinentalitäts-Grad des Pinovon nähert sich ungefähr 35%, wie er sich aus der Gleichung  $K = 1,7A / (\sin B + 10) - 14^\circ\text{C}$  ergibt, wobei  $K$  = den Kontinentalitäts-Grad,  $A$  = die Schwankungsbreite der Jahres-Temperatur und  $B$  = die geographische Breite des betreffenden Gebiets bedeuten (Abb. 4b). Das Jahresmittel der Lufttemperatur schwankt im Pinovon um 13.0°C, wegen der Höhenlage und des hohen Kontinentalitäts-Grades des Gebiets.

Die trockensten Monate des Jahres sind Juli und August. Infolgedessen kommt dem Verdunstungsfaktor grosse Bedeutung zu, besonders während regenarmer Jahre, wie z. B. im Jahre 1985.

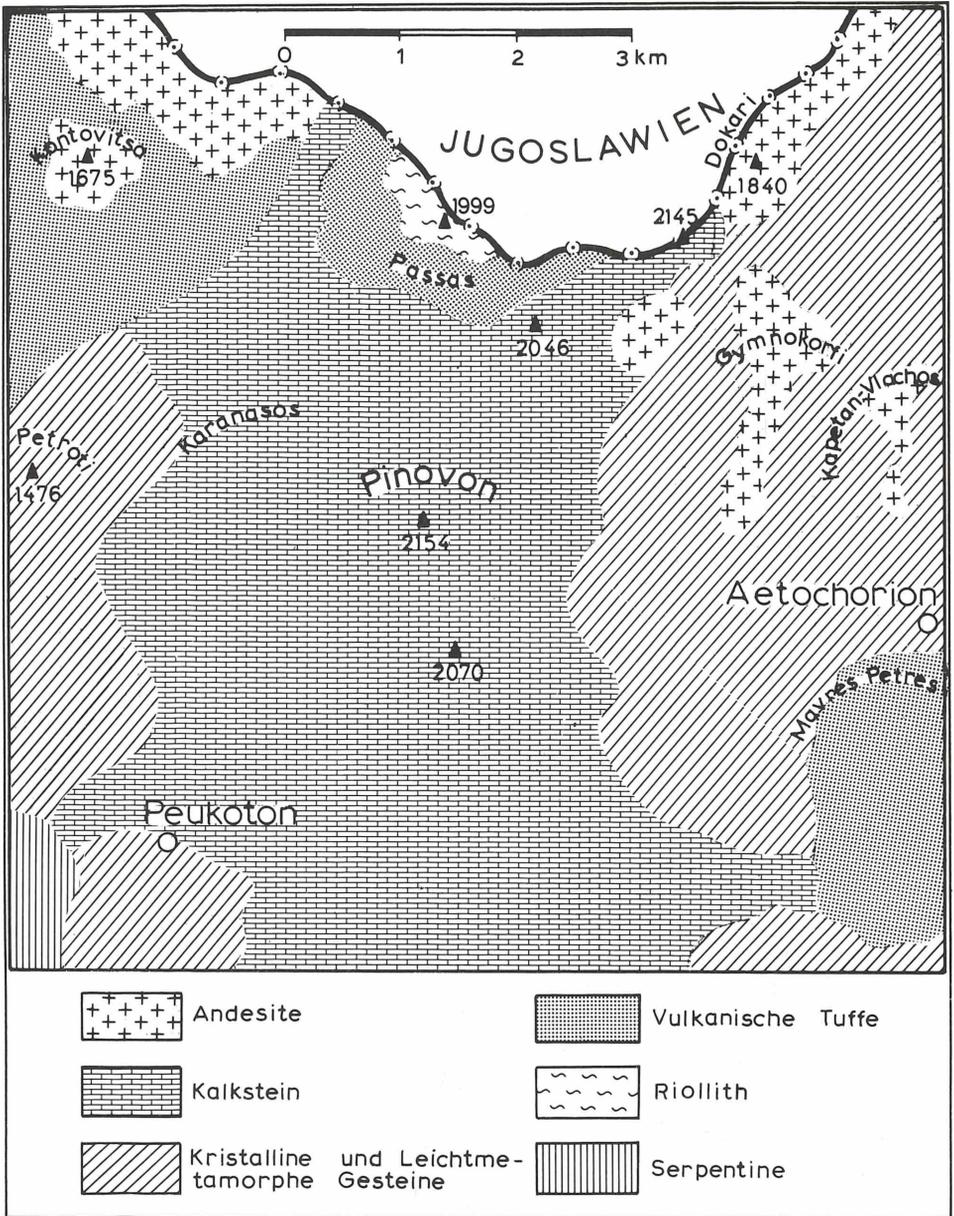


Abb. 3. Petrographische Karte des Pinovon-Gebietes.

Die Regenmengen und besonders ihre Verteilung auf die einzelnen Monate sind bekanntlich sowohl für die natürliche Vegetation als auch für die Landwirtschaft und für die Weidefähigkeit der montanen Triften von grösster Bedeutung (s. Abb. 5).

Das Jahresmittel der Niederschläge schwankt im Pinovon zwischen 800–1000 mm, während es in der Almopia-Ebene auf 700–800 mm abfällt. Das eigentliche Nieder-

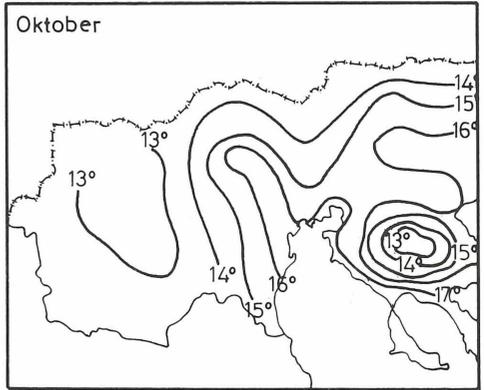
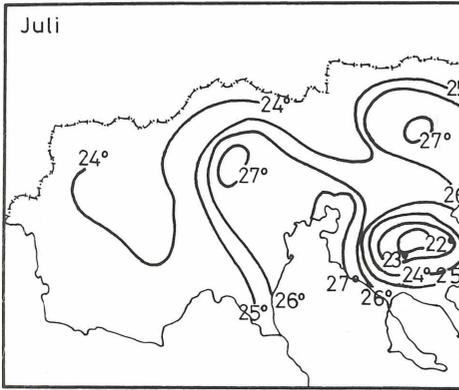
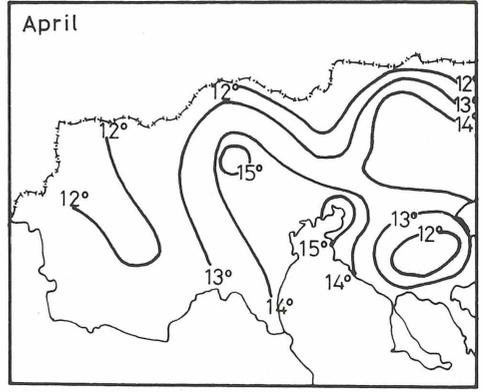
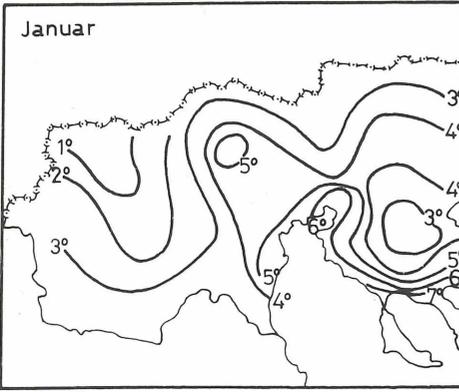


Abb. 4a. Isothermenkurven der Lufttemperatur im Januar, April, Juli und Oktober

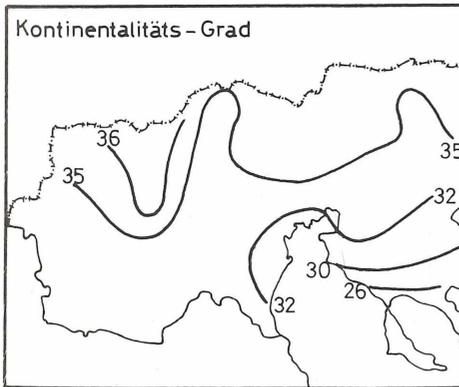


Abb. 4b. Kontinentalitäts-Grad und xerothermischer Zeiger NW-Griechenlands.

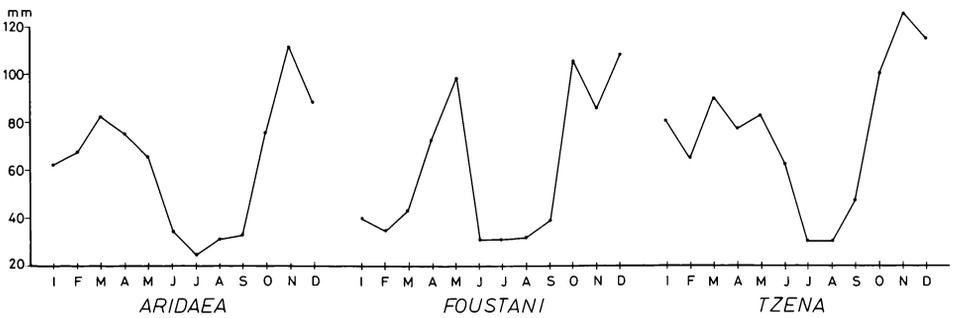


Abb. 5. Diagramm der Niederschlagsverteilung der Stationen von Aridaea und Foustani und des Tzena-Gebirges.

schlagsmaximum wird am Ende des Herbsts oder am Anfang des Winters beobachtet, während das Minimum in den Sommermonaten Juli und August erscheint (Abb. 5, Tab. 1).

Im allgemeinen kommt nach der Übersicht von Köppen in West-Mazedonien der klimatische Typ Cfa vor. Im Pinovon kann der klimatische Typ als ein Übergangs- bzw. Zwischentyp vom mediterranen zum kontinentalen Klima charakterisiert werden. Aufgrund bioklimatischer Kriterien weist allerdings das Bergland Mazedoniens, einschliesslich des Voras-Pinovon-Tzena-Gebirgszugs, eine sehr niedrige mittlere Jahreszahl von Trockentagen auf, so dass die Werte des xerothermischen Zeigers von Gausson kleiner sind als 40 (Abb. 4b). Infolgedessen kann das Klima als submediterran bezeichnet werden (TSELEPIDAKIS & THEOCHARATOS 1978).

Auf Grund der Dauer und der Intensität der trockenen, die Vegetation beeinflussenden Jahreszeit kann im Gebiet eine Unterteilung vorgenommen werden, wie sie von den Internationalen Anstalten FAO/UNESCO (s. MAVROMMATIS 1980) angenommen wurde. Danach werden die höheren Berglagen des obenerwähnten Gebirgs zur feuchten bioklimatischen Stufe mit herbem Winter zugeordnet, während am Gebirgsfuss die subfeuchte Stufe gebildet wird.

Wenn man die Zonierung, das pflanzengeographische Gefüge und die chorologische Verteilung der Vegetation berücksichtigt, gehört nach dem Autor diese Gebirgskette zum südzentralbalkanischen Untertyp des zentraleuropäischen Gebirgstyps (VOLIOU 1976, 1977).

## Die Vegetation

Die Pflanzendecke des Pinovon-Gebirges weist erwartungsgemäss eine physiognomische Ähnlichkeit mit derjenigen der anliegenden Voras- und Tzena-Bergmassive auf (VOLIOU 1979, 1983a; vgl. die Vegetationskarten von NIKLFELD 1973 und von HORVAT, GLAVAČ & ELLENBERG 1974). Unter anderem wird auch hier eine Annäherung der oberen und unteren Waldgrenze, wegen der entsprechenden Ausdehnung der subalpinen Region einerseits und der beweideten bzw. landwirtschaftlich genutzten Flächen andererseits beobachtet. Trotzdem fehlt es nicht an Differenzierungen, die einerseits auf die Vielfältigkeit des Untergrunds – neben dem im Pinovon vorherr-

Tabelle 1

a) Monats- und Jahresmittel der Niederschläge (in mm)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Foustani (274,5 m)	40,0	34,8	43,0	72,5	98,4	31,0	31,0	32,0	39,5	105,8	85,4	108,2	770,0
Aridaea (150 m)	62,6	66,7	82,5	75,7	65,8	35,3	24,7	31,0	32,5	75,5	111,5	87,1	750,9
b) Werte der Standard-Abweichung ( $\sigma$ ) von den Monats- und Jahresmitteln der Niederschläge (Aridaea)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
	25,4	71,2	33,5	36,2	43,4	19,7	17,5	41,2	29,3	54,8	66,3	41,6	170,6
c) Durchschnittliche Anzahl der Tage mit Niederschlägen (Aridaea)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
	7,5	4,9	6,7	5,2	8,2	5,0	4,3	2,6	2,4	7,3	7,5	7,2	68,8
d) Prozentuale Niederschlagsverteilung auf die kalte und warme Jahreszeit (November–April bzw. Mai–Oktober) für Aridaea													
Jahreszeit kalt: 64,7%; Jahreszeit warm: 35,3%													
e) Niederschlagsmengen des feuchtesten und des trockensten Beobachtungsjahres in Aridaea													
feuchtestes Jahr: 1121,0 mm; trockenstes Jahr: 564,2 mm													
Feuchtestes zum trockensten Jahr = 2: 1													
Obige Werte stammen aus einer Reihe von 24 Beobachtungsjahren in der Meteorologischen Station Aridaea (BALAFOUTIS 1977) bzw. aus der 10jährigen Beobachtungsperiode der Station Foustani des Landwirtschaftsministeriums.													

schenden Kalkuntergrund gibt es auch ein ausgedehntes, geschlossenes Vulkangebiet (Abb. 3), während in den Voras- und Tzena-Gebirgen kristalline und leichtmetamorphe Gesteine überwiegen (in den letztgenannten Massiven werden vulkanische Tuffe, Gneise, Schiefer, Serpentine, Phyllite, Sandsteine u. a. angedeutet) –, andererseits auf die Gestaltung des Reliefs zurückzuführen ist, da das Pinovogebirge viel felsiger als die benachbarten Gebirge ist.

Die Gehölzvegetation des Pinovon-Bergfusses hat wegen Holznutzung, Kahlschlägen, Beweidung und Bränden einen so starken anthropogenen Einfluss erlitten, dass sie ihren ursprünglichen Charakter vom Laubgebüsch der submediterranen Šibliak-Formationen im beträchtlichen Masse verloren hat. Der grösste Teil der flachen und der submontanen-hügeligen Pflanzendecke verwandelte sich in ein halbwaldähnliches bzw. lockeres strauchbedecktes oder kahles Weideland, während kleine Ackerstücke besonders bei den Dörfern Aetochorion und Peukoton kultiviert werden.

Die west- und südwestwärts laufenden Bergzüge des Pinovon sehen wie karstische, ungewöhnlich steil über die mittlere Höhe von 150 m der Almopia-Ebene emporsteigende und der Gehölze entbehrende Landschaften aus. Ganz im Gegensatz dazu findet sich auf den übrigen Seiten und an flacheren Hängen ein üppiger Waldbestand.

Im untersten Bereich gibt es in geringem Ausmass submediterrane und kontinentale winterkahle Laubmischwälder von Quercion- und Ostryo-Carpinion-Gesellschaften.

Gleich darüber herrscht das Fagetum mit einer Zusammensetzung von reinen Buchenwäldern oder Mischwäldern einschliesslich der Tannenbestände vor. Die Buchenstufe beginnt am Talweg mit alten hochstämmigen Bäumen in einer Höhe von ca. 800 (850) m und gelangt bis in die obere Waldgrenze in eine Höhe von 1600 (1650) m.

Die sporadische Erscheinung einzelner Baumindividuen verrät darüber die Existenz einer subalpinen Stufe, aber ohne eine klare Begrenzung.

In oberen Höhen des alpinen kalksteinigen Kegels von Pinovon, auf dem zurzeit meist Schafherden weiden, gibt es eine bodennahe Hochgebirgsvegetation von Matten, Grassteppen, Zwerg- und Halbsträuchern. Den Vegetationston gibt die häufige Erscheinung der Fleckengebüsche von *Juniperus communis* subsp. *alpina* an, während die schichtförmigen, mehr oder weniger geschlossenen Gesellschaften hauptsächlich die Heidenbestände von *Vaccinium myrtillus* und *Bruckenthalia spiculifolia*, die Rosaceen *Rosa heckeliana*, *R. pulverulenta* und *Rubus canescens*, die Fabaceen *Astragalus angustifolius* und *Genista depressa* und die lokal vorherrschende *Daphne oleoides* enthalten. An einigen felsigen, steinigen Stellen treten schon Gesellschaften mit Arten der mediterranen Gebirgsstrauch-Steppen auf, wie die obenerwähnte *Daphne oleoides* und *Astragalus angustifolius* (Astragalo-Daphnion-Unterverband), doch prägen sie den Gesamteindruck des Vegetationsbildes nicht.

Infolgedessen wird die Masse des Pinovon wegen ihrer geographischen Stellung nicht mehr ins engere Mediterrangebiet eingeschlossen, sondern sie weist Ähnlichkeiten mit den nördlicheren endobalkanischen Bergen auf. Dies wird durch die Tatsache bewiesen, dass die unterste Stufe nicht von immergrünen Macchien, sondern von submediterranen Šibliak-Formationen gebildet wird. *Paliurus spina-christi* dominiert offenkundig. Ausserdem fehlen die mediterranen Nadelbäume völlig. Die boreale Buche ist die herrschende Holzart und formiert sich zu hochstämmigen, dichten Wäldern in einer Zone vertikaler Ausdehnung von 800 m (850–1650 m). Mit dieser Feststellung stimmt noch der deutliche Vorrang der Hemikryptophyten zu

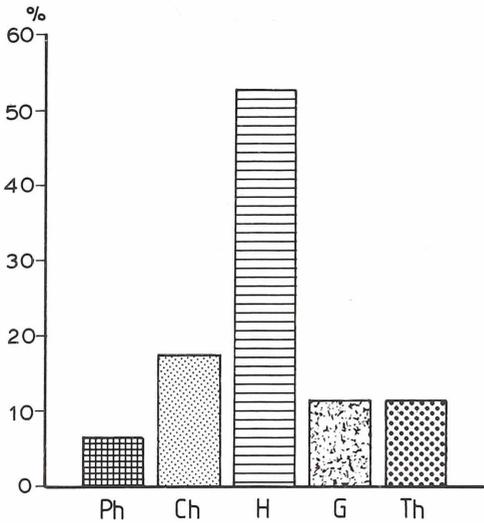


Abb. 6. Histogramm des Lebensformenspektrums von Pinovon.  
Ph 6,2% Ch 17,1% H 52,9% G 11,9% Th 11,9%

(Abb. 6.), die über die Hälfte des ganzen Lebensformenspektrums einnehmen (Klima der Hemikryptophyten). Im Vergleich mit den Therophyten (11,9%) sind die Hemikryptophyten ungefähr 4,5mal zahlreicher.

Das botanisch untersuchte Gebiet des Pinovon, insbesondere die alpine Region, habe ich während der Jahre 1985 und 1986 fünfmal vom Mai bis September jeden Monat besucht.

Das vom Autor gesammelte und bestimmte Pflanzenmaterial beruht auf 316 Exsikkaten (Nos 401–716) mit insgesamt 252 Arten und Unterarten. Dieses Material wird in einem Teil des Herbariums der Aristoteles-Universität Thessaloniki (TAU) aufbewahrt.

Schon früher wurden in der Arbeit von DEGEN & DÖRFLER (1897) 75 Sippen aus dem Gebiet aufgeführt, während in den Arbeiten von STRID & PAPANICOLAOU (1981) und in der «Mountain Flora of Greece» von STRID (ed.) (1986) weitere 42 Sippen erwähnt werden.

Schliesslich sind in der hiesigen Pflanzenliste zwei Arten (*Jovibarba heuffelii* und *Ramonda serbica*) enthalten, die von W. Greuter im Gebiet des Pinovon im August 1976 gesammelt wurden. Dazu kommt noch *Sideritis scardica* ssp. *longibracteata* (s. PAPANICOLAOU & KOKKINI 1982, S. 116).

Von den insgesamten 328 Taxa, die zu 190 Gattungen und 90 Familien gehören, wurden 216 nur vom Autor (neu für das Pinovon-Gebirge), 37 vom Autor und von anderen Forschern und 75 nur von anderen Forschern gefunden.

Tabelle 2: Werte des chorologischen Spektrums (s. Abb. 7) in absoluten Zahlen der Taxa und in Prozenten

I.	Kosmopolitisches Geoelement (Kosmop.)	5 ( 1,5%)
II.	Subkosmopolitisches G. (Subkosmop.)	38 (11,6%)
	1. Subkosmop. bzw. → Subkosmop.	9 (23,7%)
	2. Circumbor.	14 (36,8%)
	3. Palaeotemp.	9 (23,7%)
	4. Arkt.-Alp.	6 (15,8%)
III.	Eurasiatisches G. (Euras.)	42 (12,8%)
	1. Euras.	23 (54,8%)
	2. Eurosib.	17 (40,5%)
	3. übrige	2 ( 4,7%)
IV.	Europäisches G. (Europ.)	41 (12,6%)
	1. S-Europ.	15 (36,6%)
	2. SE-Europ.	19 (46,3%)
	3. übrige	7 (17,1%)
V.	Subeuropäisches G. (Subeurop.)	31 ( 9,5%)
	1. SE-Europ.-Pontik.	9 (29,0%)
	2. Europ.-Kaukas.	18 (58,1%)
	3. übrige	4 (12,9%)
VI.	Mediterranes G. (Medit.)	62 (19,0%)
	1. Medit.	16 (25,8%)
	2. N- bzw. E- bzw. NE-Medit.	22 (35,5%)
	3. Euro-Medit.	24 (38,7%)
VII.	Submediterranes G. (Submedit.)	24 ( 7,3%)
	1. Submedit.	5 (20,8%)
	2. Medit.-Submedit.	6 (25,0%)
	3. E-Submedit.	7 (29,2%)
	4. übrige	6 (25,0%)
VIII.	Balkan-Subendemiten (Balkan-Subendem.)	35 (10,7%)
	1. Balkan-Karpat. (bzw. Rm)	9 (25,7%)
	2. Balkan-Anatol.	5 (14,3%)
	3. Amphiadriat.	11 (31,4%)
	4. übrige	10 (28,6%)
IX.	Balkan-Endemiten (Balkan-Endem.)	47 (14,4%)
	1. Balkan	16 (34,1%)
	2. Centrobalkan	12 (25,5%)
	3. S-Balkan	15 (31,9%)
	4. Maked.	4 ( 8,5%)
X.	Lokal-Endemiten (Lokal-Endem.)	2 ( 0,6%)

### Chorologische Analyse (vgl. Tabelle 2 und Abbildung 7)

In chorologischer Hinsicht enthält die Flora des Pinovon-Kalkgebirges eine beachtliche Zahl von Subendemiten und Endemiten (Tabelle 2, Kategorien VIII, IX und X):

#### Balkan-Karpatische Subendemiten

*Pulmonaria rubra* Schott

*Jovibarba heuffelii* (Schott) A. & D.

Löve

*Rumex obtusifolius* L. ssp. *subalpinus*

(Schur) Čelak.

*Sesleria coeruleans* Friv.

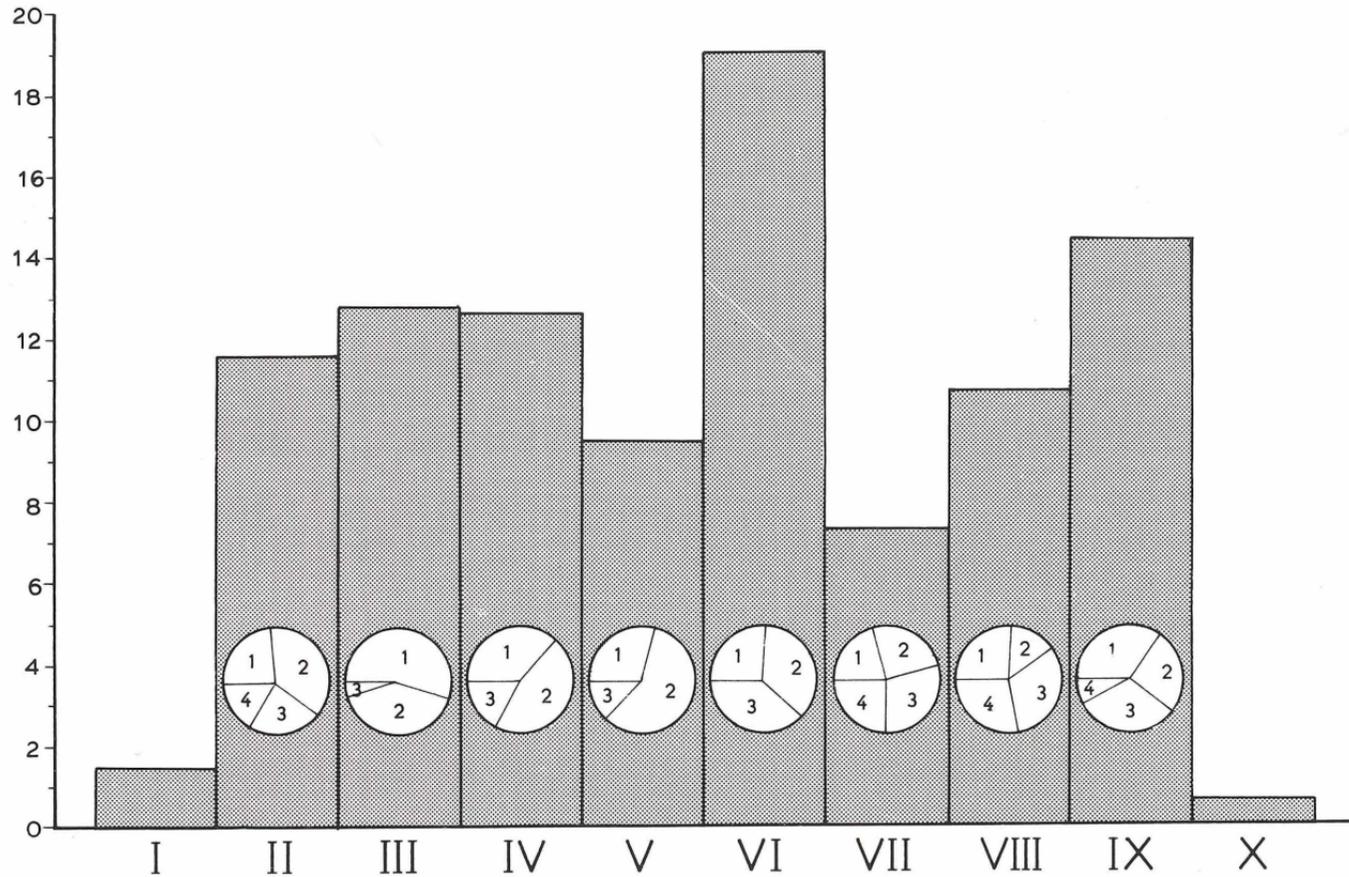


Abb. 7. Histogramm des chorologischen Spektrums des Pinovon (Erklärung in Tab. 2.)

### Balkan-Rumänische Subendemiten

<i>Cerastium rectum</i> Friv.	<i>Carduus candicans</i> Waldst. & Kit. ssp.
<i>Lychnis viscaria</i> L. ssp. <i>atropurpurea</i> (Griseb.) Chater	<i>candicans</i>
<i>Erysimum comatum</i> Pančić	<i>Ptilostemon afer</i> (Jacq.) W. Greuter (1 Station in Rm)

### Balkan-Anatolische Subendemiten

<i>Cerintho retorta</i> Sibth. & Sm.	<i>Cardamine raphanifolia</i> Pourret
<i>Dianthus viscidus</i> Bory & Chaub.	ssp. <i>acris</i> (Griseb.) O. E. Schulz
<i>Minuartia garckeana</i> (Aschers. & Sint.) Mattf. (1 Station in W-Anatolien)	<i>Acantholimon echinus</i> (L.) Boiss. ssp. <i>ly-</i> <i>caonicum</i> (Boiss. & Heldr.) Bokhari
<i>Verbascum xanthophoeniceum</i> Griseb.	

### Balkan-Pontische Subendemiten

<i>Genista depressa</i> Bieb.	<i>Lathyrus aureus</i> (Steven) Brandza
-------------------------------	---

### Balkan-Krimischer Subendemit

*Thymus cherlerioides* Vis.

### Balkan-West(bzw. Südwest)-Asiatische Subendemiten

<i>Hypericum linarioides</i> Bosse	<i>Cerastium banaticum</i> (Rochel) Heuffel
<i>Geum coccineum</i> Sibth. & Sm.	ssp. <i>banaticum</i>

### Balkan-Italienische (Amphiadriatische) Subendemiten

<i>Drypis spinosa</i> L.	<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm. ssp. <i>cyanea</i> (Boiss. & Heldr.) Vestergren
<i>Silene parnassica</i> Boiss. & Spruner	<i>Edraianthus graminifolius</i> (L.) A. DC.
<i>Silene roemeri</i> Friv.	ssp. <i>graminifolius</i>
<i>Onobrychis alba</i> (Waldst. & Kit.) Desv. ssp. <i>alba</i>	<i>Stachys tymphaea</i> Hausskn.
<i>Globularia meridionalis</i> (Podp.) O. Schwarz	<i>Frangula rupestris</i> (Scop.) Schur <i>Verbascum longifolium</i> Ten.

### Amphiadriatisch-Westanatolischer Subendemit

*Ranunculus sartorianus* Boiss. & Heldr.

### Balkan-Karpat.(bzw. Rm)-Anatolische Subendemiten

<i>Onosma heterophylla</i> Griseb.	<i>Bruckenthalia spiculifolia</i> (Salisb.) Reichenb.
<i>Dianthus giganteus</i> D'Urv.	

### Balkan-Endemiten

<i>Alkanna</i> cf. <i>methanaea</i> Hausskn.	<i>Lonicera alpigena</i> L. ssp. <i>formanekiana</i> (Halácsy) Hayek
<i>Rorippa thracica</i> (Griseb.) Fritsch	<i>Campanula sparsa</i> Friv. ssp. <i>sparsa</i>
<i>Draba lasiocarpa</i> Rochel ssp. <i>lasiocarpa</i>	<i>C. sparsa</i> Friv. ssp. <i>sphaerotherix</i> (Griseb.) Hayek
<i>Scabiosa triniifolia</i> Friv.	<i>Hieracium sericophyllum</i> -Gruppe
<i>Alchemilla indivisa</i> (Hayek) Rothm.	<i>Sedum grisebachii</i> Boiss. & Heldr. var. <i>horakii</i> (Rohlena) 'T Hart
<i>Trifolium pignanii</i> Fauché & Chaub.	
<i>Trifolium velenovskyi</i> Vandas	
<i>Myosotis suaveolens</i> Waldst. & Kit.	

### Zentralbalkan-Endemiten

- Achillea ageratifolia* (Sibth. & Sm.)  
Boiss. *Viola gracilis* Sibth. & Sm.  
*Centaurea napulifera* Rochel ssp. *nys-*  
*sana* (Petrović) Dostál *Carum rigidulum* (Viv.) Koch ex DC.  
*Stachys plumosa* Griseb. ssp. *bulgaricum* Hartvig  
*Thymus praecox* Opiz ssp. *skorpilii*  
(Velen.) Jalas *Malcolmia orsiniana* (Ten.) Ten. ssp.  
*angulifolia* (Boiss. & Orph.) Stork  
*Haplophyllum coronatum* Griseb. *Saxifraga scardica* Griseb.  
*Lilium albanicum* Griseb. *Saxifraga porophylla* Bertol. ssp.  
*grise bachii* (Degen & Dörfler)  
Aldén & Strid

### Süd(bzw. Südwest)-Balkan-Endemiten

- Arabis bryoides* Boiss. *Achillea holosericea* Sibth. & Sm.  
*Thlaspi tymphaeum* Hausskn. *Peucedanum oligophyllum* (Griseb.)  
*Dianthus integer* Vis. ssp. *minutiflorus*  
(Halácsy) Bornm. Vandas  
*Silene radicata* Boiss. & Heldr. ssp.  
*radicata* *Viola macedonica* Boiss. & Heldr. ssp.  
*macedonica*

### Gr-Ju-Bu-Endemiten

- Alyssum doerfleri* Degen (Gr, S-Ju) *Ramonda nathaliae* Pančić & Petrović  
*Paronychia macedonica* Chaudhri (Gr,  
S-Ju, S-Bu) (N-Gr, S-Ju)  
*Petrorhagia thessala* (Boiss.) P. W. Ball  
& Heywood (Gr, S-Ju, S-Bu) *Centaurea rhenana* Boreau ssp. *tartarea*  
(Velen.) Dostál (N-Gr, Bu)  
*Hypericum olympicum* L. f. *uniflorum*  
Jordanov & Kožuharov (N-Gr, S-Bu)

### Hellenische Endemiten

- Abies × borisii-regis* Mattf. *Laserpitium siler* L. ssp. *laeve* (Halácsy)  
*Sideritis scardica* Griseb. ssp. *longibrac-*  
*teata* Pap. & Kokk. (evtl. nördlicher) Hartvig

### Makedonische Endemiten

- Stachys iva* Griseb. (Gr, Ju) *Campanula formanekiana*  
*Fritillaria gussichiae* (Degen & Dörfler) Degen & Dörfler (Gr, Ju)  
Rix (Gr, Ju, Bu)

### Hellenisch-Makedonischer Endemit

- Thymus heterotrichus* Griseb.

### Lokal-Endemiten

- Campanula pindicola* ALDÉN (2 bekannte Fundorte)  
– Mons Kakarditsa, supra pagum Athamania in Aspropotamos, in rupestribus cal-  
careis superioribus, ca. 2100 m. 21. VII. 1973, leg. B. Aldén (no. 3669 LD, Holo-  
typus; cf. ALDÉN 1976, S. 308; fig. 7).  
– Mons Pinovon, ca. 1800 m. 10. VII. 1986, leg. D. Voliotis (no. 524 TAU).

*Silene bupleuroides* L. ssp. *ganiatsasiana* D. Voliotis subsp. nova<sup>1</sup>

– Mons Pinovon, ca. 1620 m. 24. IX. 1985 fl., leg. D. Voliotis (no. 419 TAU, Holotypus); ibid., ca. 1700 m. 27. VIII. 1986 fr., leg. D. Voliotis (no. 543 TAU, Holotypus pro fr.).

Die eurytopen Pflanzen des Pinovon lassen die in Tabelle 2 unter I–VII aufgeführten Geoelemente erkennen. Wichtige eurytopen Vertreter der Flora des Pinovon sind aufgrund der in der Tabelle dargestellten Einteilung und der Literatur (PIGNATTI 1982, s. auch WALTER & STRAKA 1970 sowie STRID 1986) die folgenden:

- II. 1 (subkosmopol. bzw. → subkosmopol.): *Botrychium lunaria* (L.) Swartz (O\*), *Polystichum aculeatum* (L.) Roth.
- II. 2 (subkosmopol. circumboreal): *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm., *Juniperus sabina* L., *Antennaria dioica* (L.) Gaertner, *Omalotheca sylvatica* (L.) Schultz Bip. & F. W. Schultz, *Vaccinium myrtillus* L., *Corallorhiza trifida* Chatel., *Poa alpina* L. u. a.
- II. 3 (subkosmopol. palaeotemp.): *Arenaria leptoclados* (Reichenb.) Guss., *Sorbus terminalis* (L.) Crantz, *Poa bulbosa* L. monstr. *vivipara* u. a.
- II. 4 (subkosmopol. arkt.-alpin): *Juniperus communis* L. ssp. *alpina* (S. F. Gray) Čelak., *Vaccinium uliginosum* L. ssp. *microphyllum* Lange, *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Sprengel, *Carex rupestris* All. (circumarkt.-alpin); *Arabis alpina* L. (circumsubarkt.-alp.-amphiatlant.); *Sedum annuum* L. (amphiatlant.).
- III. 1 (eurasiat. allg.): *Minuartia verna* (L.) Hiern, *Astragalus depressus* L., *Vicia cracca* L. ssp. *stenophylla* Boiss., *Cotoneaster integerrimus* Medicus (O), *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch, *Neottia nidus-avis* (L.) Richard.
- III. 2 (eurasiat. eurosib.): *Dianthus deltooides* L. ssp. *deltooides*, *Nepeta nuda* L. ssp. *nuda* (S-Europ.-S-Sib. steppic.), *Parnassia palustris* L., *Daphne mezereum* L., *Juncus conglomeratus* L., *Gagea minima* (L.) Ker-Gawler, *Platanthera chlorantha* (Custer) Reichenb., *Nardus stricta* L. u. a.
- IV. 1 (europ. S-europ.): *Carlina acanthifolia* All. (O), *Doronicum austriacum* Jacq. (O, östl. Schwerpunkt), *Silene ciliata* Pourret (O), *Trifolium patens* Schreber, *Gentiana acaulis* L. (O), *Teucrium montanum* L. (O), *Thymus praecox* Opiz ssp. *polytrichus* (A. Kerner) Jalas (O), *Armeria canescens* (Host) Boiss. (O), *Veronica orsiniana* Ten. (O), *Bellardiochloa violacea* (Bellardi) Chiov. (O), *Phleum alpinum* L. (O).
- IV. 2 (europ. SE-europ.): *Campanula lingulata* Waldst. & Kit., *Hypericum barbatum* Jacq. (balkan. Schwerpunkt); *Hieracium alpicola* Schleicher ex Gaudin, *Scorzonera purpurea* L. ssp. *rosea* (Waldst. & Kit.) Nyman, *Trifolium noricum* Wulfen, *Geranium subcaulescens* L'Hér. (O), *Euphrasia salisburgensis* Funck (O), *Scrophularia canina* L. ssp. *bicolor* (Sibth. & Sm.) W. Greuter, *Carex kitaibeliana* Degen ex Becherer (O), *Juncus thomasii* Ten. (O), *Allium moschatum* L.
- IV. 3 (Europ. übrige): *Veronica urticifolia* Jacq. (Mittel- u. S-Europ.), *V. chamaedrys* L. ssp. *vindobonensis* M. Fischer (E-Mittel- u. SE-Europ.).

<sup>1</sup> Diagnose, Taxonomie, Phylogenie, Verwandtschaften usw. der neuen Unterart werden in einer besonderen Publikation (mit Abbildung) veröffentlicht (VOLIOTIS 1987, im Druck).

\* O = Orophyt

- V. 1 (Subeurop. SE-Europ./Pont.): *Erysimum cuspidatum* (Bieb.) DC., *Mercurialis ovata* Sternb. & Hoppe, *Vicia grandiflora* Scop. *Plantago holosteum* Scop. (S-SE-Europ./subpont.), *Sorbus umbellata* (Desf.) Fritsch (S-Europ./pont.).
- V. 2 (Subeurop. Europ.-Kaukas.): *Pimpinella saxifraga* L., *Minuartia recurva* (All.) Schinz & Thell., *Doronicum orientale* Hoffm. (SE-Europ.-Kaukas., O), *Helianthemum canum* (L.) Baumg. ssp. *canum*, *Trifolium alpestre* L., *Lamium galeobdolon* (L.) Ehrend. & Polatschek ssp. *galeobdolon*, *Salvia verticillata* L., *Saxifraga rotundifolia* L. ssp. *rotundifolia* (S-Europ.-Kaukas., O), *Orchis ustulata* L. u. a.
- V. 3 (Subeurop. übrige): *Alchemilla straminea* Buser (S-SE-Europ. bis E-Türkei), *Potentilla aurea* L. ssp. *chrysocraspeda* (Lehm.) Nyman (S-SE-Europ. u. NW-Anatol.[Ulu Dag]).
- VI. 1 (Mediterr. allg.): *Petrorhagia velutina* (Guss.) Ball & Heywood, *Polygala nicaeensis* Risso ex Koch ssp. *mediterranea* Chodat, *Papaver pinnatifidum* Morris, *Gladiolus byzantinus* Baker (stenomediterr.); *Ornithogalum collinum* Guss., *Orchis morio* L. ssp. *picta* (Loisel.) Arcangeli, *Alopecurus gerardii* Vill. (O), *Koeleria splendens* C. Presl (O).
- VI. 2 (N-/E-/NE-Mediterr.): *Erysimum diffusum* Ehrh., *Fibigia clypeata* (L.) Medicus (NE-Mediterr.); *Jasione orbiculata* Griseb. ex Velen. (NE-Mediterr., O); *Astragalus angustifolius* Lam., *Micromeria cristata* (Hampe) Griseb. (E-Mediterr.); *Ranunculus fontanus* C. Presl & *Ranunculus serbicus* Vis. (NE-Mediterr., O); *Ranunculus rumelicus* Griseb. (E-Mediterr.), *Rosa heckeliana* Tratt., *Rosa pulverulenta* Bieb. (NE-Mediterr., O); *Saxifraga bulbifera* L. (NE-Mediterr.)
- VI. 3 (Euro-Mediterr.): *Sedum dasyphyllum* L., *Anthyllis vulneraria* L. ssp. *Praepropera* (A. Kerner) Bornm., *Lotus angustissimus* L., *Trifolium nigrescens* Viv., *Trifolium pallidum* Waldst. & Kit. (östl. Schwerpunkt), *Thymus longicaulis* C. Presl, *Valerianella coronata* (L.) DC., *Anacamptis pyramidalis* (L.) Richard, *Limodorum abortivum* (L.) Schwartz, *Orchis papilionacea* L.
- VII. 1 (Submediterr. allg.): *Anthemis carpatica* Willd. ssp. *carpatica*, *Allium carinatum* L. ssp. *pulchellum* Bonnier & Layens (anatol. Schwerpunkt).
- VII. 2 (Mediterr.-Submediterr.): *Centaurea uniflora* Turra ssp. *nervosa* (Willd.) Bonnier & Layens.
- VII. 4 (Submediterr. übrige): *Eryngium creticum* Lam. (E-Mediterr.-Turan.); *Trinia glauca* (L.) Dumort., *Sagina subulata* (Swartz) C. Presl (Submediterr.-Subatlant.), *Linaria pelisseriana* (L.) Miller (Mediterr.-Atlant.).

Im Rahmen systematischer und besonders chorologisch-pflanzengeographischer Untersuchungen soll auf einige endemische, sehr seltene, neu nachgewiesene oder sonst interessante Arten der Flora Griechenlands hingewiesen werden. Sie sind im allgemeinen dem Pinovon sowie den benachbarten Voras- und Tzena-Gebirgen gemeinsam. Ihre Verbreitung in Griechenland wurde in meinen früheren Publikationen angegeben. Aus den ergänzten Daten dieser Arten und den entsprechenden Punktverbreitungskarten ergeben sich in Griechenland diskontinuierliche Areale einiger Vertreter, wie z. B.:

*Antennaria dioica*: Varnous (Kalo Nero), Vitsi, Smolikas, Voras, Pinovon, Vermion, Pieria, Olympos, Lailias, Falakron, Pangaeon (VOLLOTIS 1983b, S. 581, Karte S. 582).

*Jovibarba heuffelii*: Grammos, Smolikas, Lakmos (Peristeri), Koziakas, Voutsikaki u. a. in Pindos, Tymfristos, Voras, Pinovon, Tzena, Siniatsikon, Vermion, Pieria, Olympos, Ossa, Chortiatis, Kerkini, Pangaeon, Nestos-Schlucht, Papikion (VOLIOTIS 1983b, S. 584, Karte S. 582 und HAGEMANN in STRID 1986, S. 340).

*Symphytum tuberosum* subsp. *nodosum*: Varnous (Kalo Nero), Lioutza, Voras, Pinovon, Tzena, Athos, Rhodopen (Mavri Petra, Kallithea) (VOLIOTIS 1983b, S. 583).

*Petrorhagia thessala*, ein südbalkanischer Endemit (Baricentro Gr), kommt vom Parnis in Attika bis an die Nordgrenze Griechenlands (pr. Kastoria, pr. Florina, pr. Kelli, pr. Edessa, Voras, Pinovon, Menikion, Falakron, Nestos-Schlucht) sehr zerstreut auf trockenem Kalkgestein vor (VOLIOTIS 1985, S. 175, Karte S. 180).

*Trifolium velenovskyi*: Varnous, pr. Pisoderion, Voras, Pinovon, Paikon, bei Amarando im Distr. Kalabaka, Tymfristos u. a. (VOLIOTIS 1981, S. 5, Karte S. 6).

*Ramonda nathaliae*: Die Verbreitung der Art in Griechenland umfasst drei Zentren: Nord-Pindos, Vermion und die Voras-Pinovon-Tzena-Bergkette (VOLIOTIS 1981, S. 5, Karte S. 6)

*Ranunculus fontanus*: Pr. Pisoderion, Voras, Pinovon, Pieria, Lailias, Rhodopen (Elatias u. a.) (VOLIOTIS 1978, S. 127, Karte S. 126).

*Ranunculus serbicus*: Varnous, Pisoderion-Pass, Vitsi, Smolikas, Tymphi (Gamila), Lakmos (Peristeri), Karava, Iti (Oeta), Voras, Pinovon, Vermion, Pieria, Pilion, Kerkini (VOLIOTIS 1978, S. 129, Karte S. 126 und STRID 1986, S. 213, 4).

*Geum coccineum*: Varnous, Triklarion, Lioutza (Florina-Pisoderion-Gebiet), Vernon (Vitsi), Smolikas, Nord-Pindos (Tsouka Arosia, Mavrovouni, Katara-Pass u. a.), Piperitsa, Voras, Pinovon, Tzena, Vermion, Pieria, Rhodopen (Elatias u. a.) (VOLIOTIS 1984, S. 420, Karte S. 414 und PERSSON in STRID 1986, S. 404, 5) u. a.

## Zusammenfassung

In einer allgemeinen Einführung werden kurze Übersichten der Geomorphologie, Geologie (Tektonik, Petrographie) und Klimatologie des Pinovon-Gebirges gegeben. Die Vegetation des Gebietes wird skizziert und besonderer Wert auf die Darstellung der Waldvegetation gelegt. Floristisch verteilen sich die bisher vom Autor gesammelten und bestimmten 316 Belege auf 252 Taxa (Arten und Unterarten). Von den insgesamt 328 bekannten Taxa des Pinovon, die zu 190 Gattungen und 90 Familien von Gefäßpflanzen gehören, wurden 216 nur vom Autor (neu für das Pinovon-Gebirge), 37 vom Autor und von anderen Forschern und 75 nur von anderen Forschern gefunden. Besonders zu erwähnen sind eine neue Unterart von *Silene bupleuroides* L. und die lokalendemische Art *Campanula pindicola* Aldén mit diskontinuierlichem Areal auf dem Pinovon (neuer Fundort) und dem Kakarditsa. Ferner werden die Geoelemente eingehend untersucht und die chorologische Analyse der Endemiten und der eurytopen Pflanzen, wie auch das chorologische Spektrum des Gebirges erarbeitet. Ebenso wird das Lebensformenspektrum (nach Raunkiaer) aufgestellt. Eine Liste der Gefäßpflanzen (eigene Sammlungen und solche anderer Botaniker) wird gesondert veröffentlicht werden.

## Literatur

- 1976 ALDÉN, B.: Floristic reports from the high mountains of Pindhos, Greece. – Bot. Notiser 129, S. 297–321.
- 1977 BALAFOUTIS, Ch.: Contribution to the knowledge of the climate of Macedonia and W. Thraki. – Thesis Univ. Thessaloniki.
- 1897 DEGEN, A., DÖRFLER, I.: Beitrag zur Flora Albanien und Macedoniens. Ergebnisse einer von I. Dörfler im Jahre 1893 unternommenen Reise. – Denkschr. Kais. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. 64, S. 701–742.
- 1983 Geologische Karte Griechenlands I.G.M.E. (= Institut zur Geologischen und Mineralogischen Erforschung Griechenlands).
- 1974 HORVAT, I., GLAVAČ, V., ELLENBERG, H.: Vegetation Südosteuropas. In: TÜXEN, R. (Hg.): Geobotanica Selecta 4. Stuttgart.
- 1980 MAVROMMATIS, G.: Le bioclimat de la Grèce. Relations entre le climat et la végétation naturelle. Cartes bioclimatiques. – Inst. Recher. Forestière. Athènes. Vol. 1, Suppl.
- 1973 NIKLFIELD, H.: Atlas der Donauländer. Natürliche Vegetation. – Österr. Ost- u. Südosteuropa-Institut. Wien.
- 1982 PAPANICOLAOU, K., KOKKINI, S.: A taxonomic revision of *Sideritis* L. Section *Empedoclia* in Greece. – In: MARGARIS, N. et al. (eds.): Aromatic Plants: Basic and Applied Aspects.
- 1982 PIGNATTI, S.: Flora d'Italia Bde. 1–3. Bologna.
- 1955 SOLDATOS, K.: Die Eruptivgesteine von Almopia. – Dissert. Univ. Thessaloniki.
- 1981 STRID, A., PAPANICOLAOU, K.: Floristic notes from the mountains of Northern Greece. – Nord. J. Bot. 1, S. 66–82.
- 1986 STRID, A.: Mountain Flora of Greece Bd. 1. – Cambridge Univ. Press.
- 1978 TSELEPIDAKIS, H. G., THEOCHARATOS, G. A.: Climatic classification of the greek area based on the xerothermic index. – Bull. Hellen. Meteor. Soc. 3(2), S. 21–34 (in Greek).
- 1964–1980 TUTIN, T. G. et al. (Hg.): Flora Europaea. Bde. 1–5. Cambridge.
- 1976 VOLIOTIS, D.: Die Gehölzvegetation und die Vegetationszonierung des nordgriechischen Gebirgszuges Voras-Vermion-Pieria-Olymp-Ossa. – Bot. Jahrb. Syst. 97, S. 120–154.
- 1977 VOLIOTIS, D.: Über Klima und Vegetation in Griechenland. – In: DIERSCHKE, H. (ed.): Vegetation und Klima, 425–452. – Ber. Intern. Sympos. XIV. Rinteln.
- 1978 VOLIOTIS, D.: Einige neue und seltene *Ranunculus*-Arten der griechischen Flora. Fedd. Repert. 89 (2–3), S. 121–132.
- 1979 VOLIOTIS, D.: Flora und Vegetation des Voras-Gebirges. – Sci. Annals, Fac. Phys. & Mathem., Univ. Thessaloniki 19, S. 189–278.
- 1981 VOLIOTIS, D.: Neue und seltene Taxa für die griechische Flora aus dem Voras-Gebirge VI. – Bot. Chron. 1(2), S. 115–123.
- 1983a VOLIOTIS, D.: Zur Flora des Tzena-Gebirges in Nord-Griechenland. – Acta Bot. Croat. 42, S. 157–172.
- 1983b VOLIOTIS, D.: Neue und seltene Arten (bzw. Unterarten) für die griechische Flora aus dem Voras-Gebirge I. – Fedd. Repert. 94(7–8), S. 575–589.
- 1984 VOLIOTIS, D.: Neue Ergebnisse und kritische Betrachtungen zur Flora Griechenlands. – Ebenda 95(5–6), S. 409–424.
- 1985 VOLIOTIS, D.: Seltene und stenotope Gefäßpflanzen aus dem griechischen Nestos-Tal. – Linzer biol. Beitr. 17(1), S. 171–190.
- 1987 VOLIOTIS, D.: *Silene bupleuroides* L. subsp. *ganiatsasiana* (Caryophyllaceae), eine neue *Silene*-Sippe der griechischen Flora. – Sci. Annals Univ. Thessaloniki (Suppl.) (griechisch).
- 1970 WALTER, H., STRAKA, H.: Arealkunde. Floristisch-historische Geobotanik. – Stuttgart.

### Adresse des Autors:

Prof. Dr. D. VOLIOTIS, Aristoteles-Universität Thessaloniki, Institut für Systematische Botanik und Pflanzengeographie, 54006 Thessaloniki (Griechenland).