

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 17	2	463-479	1999	Freiburg im Breisgau 23. September 1999
--	---------	---	---------	------	--

Verbreitung und Einnischung von Arten der Isoëto-Nanojuncetea in Griechenland

von

ERWIN BERGMEIER, Freiburg & THOMAS RAUS, Berlin*

Zusammenfassung: Flora und Vegetation von saisonalen Kleingewässern sowie trockenfallenden Fluss- und Seeufern in Griechenland werden erstmals umfassend dargestellt. Eine regional differenzierte Liste der kennzeichnenden Farn- und Blütenpflanzen dieser Lebensräume wird vorgelegt. Phänologisch-orographisch lassen sich drei Artengruppen unterscheiden: vernal-planar/kollin, vernal-kollin/montan, autumnal-planar/kollin. Eine synoptische Tabelle zeigt die Isoëto-Nanojuncetea-Vegetation dieser Lebensräume. Einstweilen lassen sich 12 Gesellschaften floristisch und ökologisch deutlich unterscheiden, die den Verbänden Radiolion, Nanocyperion, Heleochloo-Cyperion und Isoëtion zugeordnet werden können. Die standörtliche Einnischung der Arten wird durch ein Ökogramm dargestellt. Gesellschaftsbestimmende Faktoren sind Saisonalität, Höhenlage, Länge der Überstauung, Nährstoffgehalt und Bodenart.

Summary: A first comprehensive account on the vegetation of vernal pools and seasonally wet river banks and lake shores in Greece, including a list of indicative vascular plants and notes on their regional distribution, is presented. With regard to phenology and altitude three groups of species turn out: vernal/lowland, vernal/montane, and autumnal/lowland. A synoptic table of the Isoëto-Nanojuncetea vegetation (I-N) summarizes the floristic composition of the habitats given above. For the time being, 12 plant communities related to 4 alliances are classified using floristic characters. Ecology and distribution of the communities are briefly described. The associations *Myosuro-Ranunculetum lateriflori* Bergmeier & Raus ass. nov. and *Cypero pygmaei-Glinetum lotoidis* Mucina ass. nov. are described here as new syntaxa. Most other communities are mentioned for the first time for Greece. A diagram displays the presumed ecological preferences of selected I-N species. Concerning community differentiation within I-N in Greece, the following parameters are considered most important: seasonality, altitude, inundation period, nutrients and grain size of soil.

* Anschriften der Verfasser: Dr. ERWIN BERGMEIER, Institut für Biologie II/Geobotanik, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Schänzlestraße 1, D-79104 Freiburg. –

Dr. THOMAS RAUS, Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Freie Universität Berlin, Königin-Luise-Straße 6-8, D-14191 Berlin

Einleitung

Neben trockenfallenden Flusssedimenten sind mediterrane temporäre Stillgewässer, im englischsprachigen Schrifttum meist als "vernal pools" bezeichnet, die wichtigsten Habitate für Arten der Vegetationsklasse der Isoëto-Nanojuncetea Br. – Bl. et Tx. ex Westhoff & al. 1946 (im folgenden als I-N abgekürzt) in Griechenland. In der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der Europäischen Union (Direktive 92/43/EU) gehören saisonale Kleingewässer zu denjenigen Habitattypen, die bei der Auswahl von Gebieten für das europaweite Schutzgebietssystem Natura 2000 prioritär zu berücksichtigen sind. In einem Handbuch zum griechischen Natura-2000-Projekt werden solche Habitate für nicht weniger als 50 Gebiete angegeben (DAFIS et al. 1996), einem Sechstel der in Griechenland insgesamt vorgeschlagenen Gebiete. Dieser Auswahl zufolge ist der ägäische Raum besonders reich an temporären Kleingewässern, während sie in den Regionen des Festlandes wenig und auf den Jonischen Inseln gar nicht repräsentiert sein sollen (Tab. 1). Die wenigen Angaben von saisonalen Kleingewässern für das südliche Festland und den Jonischen Raum reflektieren nach unserer Meinung freilich weniger Vorkommens- als vielmehr Kenntnislücken. Zu den meisten Vorkommen liegen ohnehin, wenn überhaupt, nur beiläufige Beobachtungen vor. So hat die vegetationskundliche Erforschung von I-N-Zönosen in Griechenland noch kaum begonnen, und das wenige detaillierte Material, das uns vorliegt, ist Stückwerk und nur zu geringen Teilen veröffentlicht. Auch die floristische Erfassung von Arten der I-N ist vergleichsweise unvollständig, da es sich meist um kleinwüchsige, leicht zu übersehende Pflanzen handelt oder ihre Hauptentwicklung außerhalb des für freilandtaxonomische Studien in Griechenland bevorzugten Zeitraums liegt.

I-N galten in der früheren pflanzensoziologischen Literatur als mitteleuropäisch-westmediterran (MOOR 1936: 28), eine pflanzengeographische Charakterisierung, die teilweise noch heute zitiert wird, obwohl die Existenz von Zwergbinsengesellschaften auch in Südosteuropa inzwischen vielfach belegt ist (HORVAT et al. 1974). Mit dem vorliegenden Beitrag wollen wir die zerstreute Literatur über griechische I-N-Arten und ihre Vegetation auswerten, die Informationsgrundlage durch bisher unveröffentlichte Daten verbessern, eine erste Synopsis und Interpretation präsentieren und zu dringend erforderlichen weiteren und intensiveren Studien anregen.

Tab. 1: Repräsentanz von mediterranen temporären Stillgewässern in Natura-2000-Gebieten Griechenlands (ausgewertet nach DAFIS et al. 1996).

Region	Nord-Griechenland	Mittel-Griechenland	Peloponnes	Kreta & Karpathos	Ägäische Inseln	Jonische Inseln	gesamt
Anzahl der Natura-2000-Gebiete	2	8	3	16	21	-	50

Material und Methoden

Als floristische Informationsquellen nutzen wir für die vorliegende Arbeit Herbarbelegdaten, die uns über die am Botanischen Institut der Universität Kopenhagen geführte Datenbank der Flora Hellenica zugänglich gemacht wurden (STRID in litt.). Weitere Daten lieferten unsere eigenen Geländebeobachtungen sowie die floristisch-pflanzengeographische Literatur (BABALONAS et al. 1995, BERG-

MEIER & MATTHÄS 1995, BÖHLING 1995, BORKOWSKY 1994, CARLSTRÖM 1987, GEORGIADIS et al. 1990, DROSSOS 1992, HALÁCSY 1900-1904, HANSEN & NIELSEN 1993, HAYEK 1924-1933, JAHN & SCHÖNFELDER 1993, JALAS & SUOMINEN 1972-1994, KOUMPLI-SOAVANTZI 1991, LAVRENTIADIS 1956, PAVLIDIS 1976, 1985, RAUS 1991, RECHINGER 1943, 1961, STRID 1986, STRID & TAN 1991, 1997, ZELTNER 1970).

Wichtigste Grundlage für Aussagen zur I-N-Vegetation Griechenlands sind 91 pflanzensoziologische Aufnahmen aus den folgenden Quellen (in Klammern neben dem Jahr der Veröffentlichung die Zahl der Aufnahmen): OBERDORFER (1952, 12), KRAUSE et al. (1963, 2), GRADSTEIN & SMITTENBERG (1977, 10), DE BOLÒS et al. (1996, 1), RAUS (1997, 9; sowie 2 unveröff.), MUCINA (27 unveröff.) und BERGMEIER (28 unveröff.). Die Aufnahmen werden in einer pflanzensoziologischen Datenbank beim Erstautor gespeichert. Die Klassifizierung erfolgte TWINSPAN-gestützt durch ein Tabellenbearbeitungsprogramm. Datenbank- und Tabellenverwaltungs-Software wurden von S. Hennekens, Wageningen, erstellt.

Ergebnisse aus floristischen Auswertungen

In Tabelle 2 sind Gefäßpflanzenarten Griechenlands (nach GREUTER et al. 1984, 1986, 1989; TUTIN et al. 1968-1980, 1993; STRID & TAN 1997; sowie diverse unveröffentlichte Quellen) aufgeführt, die in anderen Teilen Europas übereinstimmend als Kenn- und Trennarten der I-N und ihrer Ordnungen und Verbände eingestuft werden (vgl. RIVAS-GODAY & BORJA CARBONELL 1961: 165-167, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1968, 1974, PIETSCH 1973a, 1973b, PHILIPPI 1977, OBERDORFER 1994, BORHIDI 1996: 47). Die hier von uns vertretene Einschätzung der pflanzensoziologischen Zugehörigkeit und der regionalen Differenzierung beruht auf unserer Kenntnis der Verbreitung und Freilandökologie der Taxa und auf Auswertung der Literatur. Ohne Anspruch auf floristische Vollständigkeit seien weitere Arten der griechischen Flora erwähnt, die ihren soziologischen Schwerpunkt in Bidentetea-, Isoëto-Littorelletea, Polygono arenastri-Poëtea annuae, Helianthemetalia guttati- oder Trifolio-Hordeetalia-Gesellschaften haben und die nicht selten auf I-N-Standorte übergreifen: *Alisma lanceolatum*, *Alopecurus aequalis*, *Amaranthus emarginatus* subsp. *emarginatus*, *Digitaria ischaemum*, *Hordeum geniculatum*, *Lotus angustissimus*, *L. conimbricensis*, *L. subbiflorus*, *Myosotis sicula*, *Poa jubata*, *Pholiurus pannonicus*, *Polypogon maritimus*, *P. monspeliensis*, *P. subspatheus*, *Pulicaria sicula*, *Ranunculus sceleratus*, *Trifolium filiforme*, *T. subterraneum*, *T. suffocatum*, *Verbena supina* sowie terrestrische Formen von *Callitriche* und *Ranunculus* sect. *Batrachium*. Bei besserer Einsicht in die vegetationsökologischen Verhältnisse des Landes sowie der Artenverbreitung wird die Liste zu modifizieren sein. I-N-relevante Bryophyta bleiben vorerst unberücksichtigt, da ihre regionale Verbreitung in Griechenland noch ganz unzureichend bekannt ist.

Herbarbelege lassen sich nicht nur pflanzengeographisch, sondern auch phänologisch auswerten. In Abbildung 1 werden Sammeldatum und Meereshöhe in Beziehung gesetzt. Es resultiert eine phänologisch-altitudinale Differenzierung, bei der sich drei Gruppen von I-N-Arten abzeichnen:

- vernal – planar/kollin,
- vernal – montan,
- autumnal – planar/kollin.

Tab. 2: Übersicht der Isoëto-Nanojuncetea-Arten Griechenlands und ihre regionale Verteilung.

Isoëto-Nanojuncetea-Arten	Regionen ⇒	NGr	MGr	Pel	Kre	Ägä	Jon
<i>Alopecurus creticus</i>		.	+	+	+	.	+
<i>Anagallis arvensis</i> ssp. <i>parviflora</i>		.	.	+	.	.	+
<i>Anagallis minima</i> (= <i>Centunculus minimus</i>)		.	.	+	.	+	+
<i>Antinoria insularis</i>		.	.	.	+	+	.
<i>Aphanes minutiflora</i>		+	.	.	+	+	.
<i>Bellis annua</i>		.	+	+	+	+	+
<i>Blackstonia acuminata</i> (= <i>B. serotina</i>)		.	+	+	+	+	+
<i>Blackstonia perfoliata</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Centaurium maritimum</i>		.	+	+	+	+	+
<i>Centaurium pulchellum</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Chenopodium chenopodioides</i>		+	+
<i>Cicendia filiformis</i>		+	.	+	.	+	+
<i>Corrigiola litoralis</i>		+	+	+	+	+	.
<i>Crepis pusilla</i>		.	.	+	+	+	.
<i>Cressa cretica</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Crypsis aculeata</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Crypsis alopecuroides</i> (= <i>Heleochloa alopecuroides</i>)		+	+	.	.	.	+
<i>Crypsis schoenoides</i> (= <i>Heleochloa schoenoides</i>)		+	+	+	+	+	.
<i>Cyperus difformis</i>		+	+	+	.	.	+
<i>Cyperus flavescens</i> (= <i>Pycurus flavescens</i>)		+	+	+	+	+	+
<i>Cyperus fuscus</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Cyperus glaber</i> (= <i>Pycurus glaber</i>)		+	+	.	.	+	.
<i>Cyperus globosus</i> (= <i>Pycurus flavidus</i>)		.	.	.	+	.	.
<i>Cyperus hamulosus</i> (= <i>Dichostylis hamulosa</i>)		+
<i>Cyperus michelianus</i> (= <i>Dichostylis micheliana</i>)		+	+
<i>Cyperus pygmaeus</i> (= <i>Dichostylis pygmaea</i>)		+	+	.	.	.	+
<i>Damasonium alisma</i> (= <i>Damasonium polyspermum</i>)		+	+	+	.	+	.
<i>Elatine alsinastrum</i>		+	.	.	+	+	.
<i>Elatine macropoda</i>		.	.	+	.	+	+
<i>Eleocharis acicularis</i>		+
<i>Filago contracta</i> (= <i>Evax contracta</i>)		.	.	.	+	+	.
<i>Filago pygmaea</i> (= <i>Evax pygmaea</i>)		+	+	+	+	+	+
<i>Fimbristylis bisumbellata</i> (= <i>F. dichotoma</i>)		+	+	+	.	.	.
<i>Fimbristylis ferruginea</i> (= <i>F. sieberiana</i>)		.	.	.	+	+	.
<i>Glinus lotoides</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Gnaphalium luteo-album</i>		+	+	+	+	+	.
<i>Gnaphalium uliginosum</i>		+	+
<i>Gypsophila muralis</i>		+	+
<i>Heliotropium supinum</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Illecebrum verticillatum</i>		+	+
<i>Isoëtes duriei</i>		+	.
<i>Isoëtes histrix</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Isoëtes velata</i>		.	.	.	+	.	.
<i>Isolepis cernua</i> (= <i>Scirpus savii</i>)		+	+	+	+	+	+
<i>Isolepis setacea</i> (= <i>Scirpus setaceus</i>)		+	+	+	.	+	+

Tab. 2, Fortsetzung

	Regionen ⇒	NGr	MGr	Pel	Kre	Ägä	Jon
Isoëto-Nanojuncetea-Arten							
<i>Juncus bufonius</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Juncus capitatus</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Juncus hybridus</i> (= <i>J. fasciculatus</i>)		+	+	+	+	+	+
<i>Juncus minutulus</i>		+	.	.	+	+	.
<i>Juncus pygmaeus</i>		.	+	+	.	+	.
<i>Juncus ranarius</i>		+	+
<i>Juncus sphaerocarpus</i>		+	.
<i>Juncus tenageia</i>		+	.	+	.	+	+
<i>Limosella aquatica</i>		+	+
<i>Lindernia dubia</i>		+	+
<i>Lindernia procumbens</i> (= <i>L. pyxidaria</i>)		+
<i>Ludwigia palustris</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Lythrum borysthenticum</i> (= <i>Peplis hispidula</i>)		.	.	+	+	+	.
<i>Lythrum hyssopifolia</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Lythrum portula</i> (= <i>Peplis portula</i>)		+	+
<i>Lythrum thymifolia</i>		.	+	+	.	.	+
<i>Lythrum tribracteatum</i>		+	+	+	.	+	+
<i>Marsilea aegyptiaca</i>		.	.	+	.	.	.
<i>Marsilea quadrifolia</i>		+
<i>Matricaria aurea</i>		.	.	.	+	.	.
<i>Montia arvensis</i> (= <i>M. fontana</i> ssp. <i>chondrosperma</i>)		+	+	+	+	+	.
<i>Myosurus minimus</i>		+	+	+	+	+	.
<i>Myosurus sessilis</i> (= <i>M. heldreichii</i>)		+	.
<i>Ophioglossum lusitanicum</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Pilularia minuta</i>		+	.
<i>Plantago major</i> ssp. <i>intermedia</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Potentilla supina</i>		+	.	+	.	+	.
<i>Pulicaria vulgaris</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Radiola linoides</i>		+	+	+	+	+	.
<i>Ranunculus lateriflorus</i>		+	+	.	+	+	.
<i>Sagina apetala</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Samolus valerandi</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Schoenoplectus supinus</i> (= <i>Scirpus supinus</i>)		+	+
<i>Solenopsis laurentia</i> (= <i>Laurentia gasparrinii</i>)		.	.	+	+	+	+
<i>Solenopsis minuta</i> (= <i>Laurentia minuta</i>)		.	.	.	+	.	.
<i>Tillaea alata</i> (= <i>Crassula alata</i>)		.	.	+	+	+	.
<i>Tillaea muscosa</i> (= <i>Crassula tillaea</i>)		+	+	+	+	+	+
<i>Tillaea vaillantii</i> (= <i>Bulliardia vaillantii</i>)		.	.	+	+	+	.
<i>Trifolium omithopodioides</i>		.	.	.	+	.	.
<i>Veronica acinifolia</i>		+	+	+	+	.	+
<i>Veronica anagalloides</i>		+	+	+	.	+	+
<i>Veronica oetaea</i>		.	+

Regionalschlüssel:

- NGr - Nord-Griechenland (= NE, NC, NPi, SPi sensu Flora Hellenica)
MGr - Mittel-Griechenland (= EC, StE sensu Flora Hellenica)
Pel - Peloponnes & Kithira (= Pe sensu Flora Hellenica)
Kre - Kreta & Karpathos (= KK sensu Flora Hellenica)
Ägä - Ägäische Inseln (excl. KK) (= NAe, WAe, Kik, EAe sensu Flora Hellenica)
Jon - Ionische Inseln (excl. Kithira) (= Iol sensu Flora Hellenica)

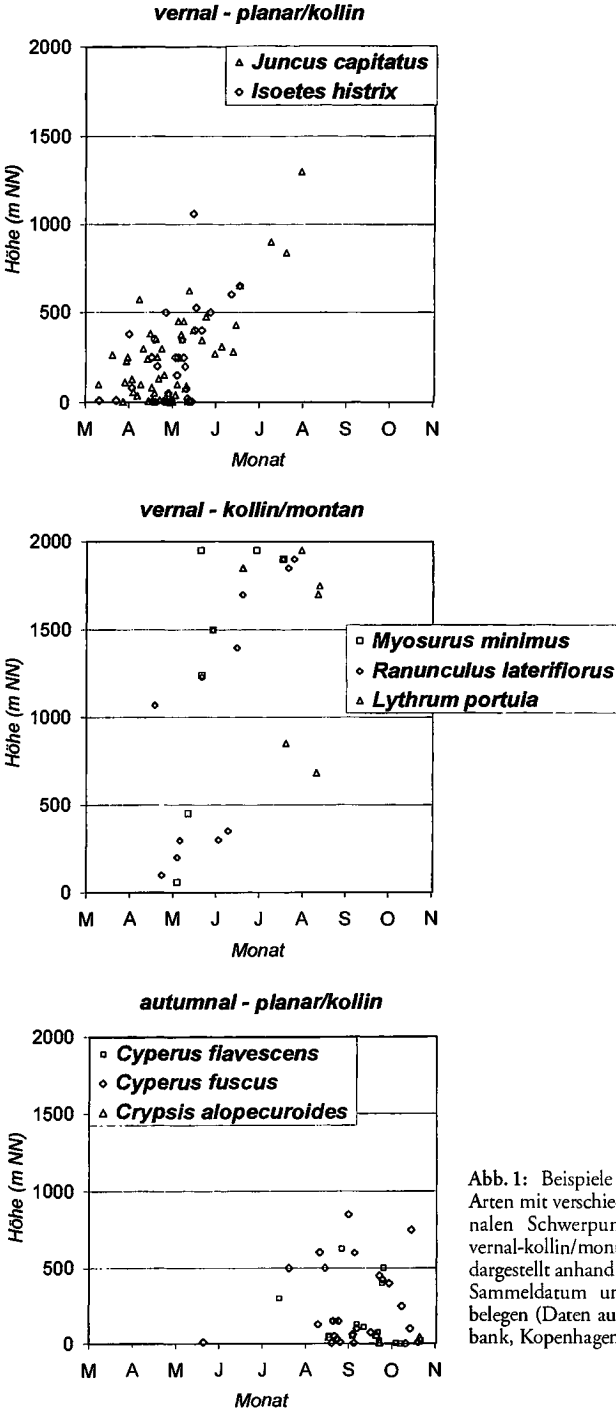


Abb. 1: Beispiele von Isoëto-Nanojuncetea-Arten mit verschiedenen phänologisch-altitudinalen Schwerpunkten: vernal-planar/kollin, vernal-kollin/montan, autumnal-planar/kollin; dargestellt anhand der Verteilung der Parameter Sammeldatum und Höhenlage bei Herbarbelegen (Daten aus der Flora-Hellenica-Datenbank, Kopenhagen).

Taxonomisch verwertbare Sammeltätigkeit setzt voraus, dass Belege gewöhnlich während der Blüte- und Fruchtzeit der betreffenden Art herbarisiert werden. Das Sammeldatum ist daher ein wenn auch unscharfer, so doch quasi phänologisch determinierter Zeitpunkt. Die Sammeltauglichkeit ist artspezifisch und auf einen mehr oder weniger engen phänologischen Zeitrahmen beschränkt.

Auffällig ist die saisonale Differenzierung in vernal oder autumnal entwickelte Arten, die sich in den Tieflagen besonders deutlich abzeichnet. Die Mehrzahl der vernalen und alle autumnalen Arten bevorzugen küstennahe Gebiete und erreichen nur selten Höhenlagen oberhalb 1000 m ü. NN. Mit zunehmender Höhe sind sie in bezeichnender Weise phänologisch verzögert. Eine kleine Gruppe von I-N-Arten wird in Griechenland jedoch vorwiegend in montanen Lagen oberhalb 1000 m ü. NN. gefunden, wenn sie auch in der Kollinstufe des Festlandes und der größeren ägäischen Inseln nicht völlig fehlt. Neben den in Abb. 1 angegebenen Arten *Ranunculus lateriflorus*, *Myosurus minimus* und *Lythrum portula* gehört auch der einzige Lokalendemit unter den griechischen I-N-Arten zu dieser Gruppe vernal-montaner Arten – es ist die bisher nur vom mittelgriechischen Itri-Gebirge bekannte und erst 1978 beschriebene *Veronica oetaea* aus dem Verwandtschaftskreis der *V. acinifolia* (GUSTAVSSON 1978).

Ergebnisse aus pflanzensoziologischen Untersuchungen

Die tabellarische Klassifizierung von Aufnahmen der I-N Griechenlands (Tab. 3) belegt die Existenz von einstweilen 12 floristisch markant differenzierten Vegetationseinheiten. Die Namen der Gesellschaften, ihre syntaxonomische Stellung und ihre Verbreitung in Griechenland zeigt Tabelle 4. Einheiten, deren Abgrenzung und Status noch unzureichend bekannt sind oder die bislang nur von einem Ort belegt sind, werden als Gesellschaften ohne Assoziationsrang eingestuft. Die Zuordnung der Gesellschaften zu höheren syntaxonomischen Einheiten wie auch die Nomenklatur der Syntaxa wird mit verbesserter Kenntnis der Situation in der Gesamt-Mediterraneis zu modifizieren sein.

Spalte 1 in Tabelle 3 umfaßt eine Gesellschaft mit vernal-montanem Charakter, in der *Ranunculus lateriflorus* und *Myosurus minimus* bezeichnende Arten sind. Zwar liegen nur 2 Aufnahmen von skelettreichen Geländemulden aus dem Serpentingebiet des Niederen Olympos vor (BERGMEIER, unveröff.), doch kann man aus Florenlisten von GUSTAVSSON (1978: 23) und EGLI (1993: 163, 166) auf die Existenz ganz ähnlich zusammengesetzter Vegetationsbestände in Schmelzwasserpflanzen und Dolinen mittelgriechischer bzw. kretischer Hochgebirge schließen. Als Typusaufnahme der hier als Myosuro-Ranunculetum lateriflori ass. nov. beschriebenen Assoziation wird die folgende ausgewählt: Bergmeier, Orig.-Aufn. 289/85: Griechenland, Nomos Pieria, Kato Olimbos, östl. Kallipefki, N39°59'/E22°30', 1240 m ü. NN; durchfeuchtete Schmelzwassersenke in Serpentinflur; 24. 5. 1985; Probestfläche 0,2 m², 60 % Bedeckung; *Ranunculus lateriflorus* 3, *Myosurus minimus* 1, *Gypsophila muralis* 1, *Polygonum arenastrum* 2, *Herniaria glabra* 2, *Convolvulus arvensis* +, *Poa annua* +, *Nostoc* spec. v. Die Assoziation kann wie die folgende Vegetationseinheit am besten dem Radiolion linoidis (Rivas-Goday 1961) Pietsch 1973 angeschlossen werden, obwohl PIETSCH (1973a) den unscheinbar blühenden Hahnenfuß *Ranunculus lateriflorus* als Kennart des westmediterranen Preslionverbandes sieht. Der Verband Radiolion wird damit erstmals für Griechenland belegt.

Tab. 3: Synoptische Tabelle der Isoëto-Nanojuncetea-Vegetation Griechenlands (gekürzt). Bezeichnung und Status der Vegetationseinheiten in Tabelle 4. Stetigkeit der Arten bei mehr als 4 Aufnahmen in %. Mit fettem Schrifttyp: Kennarten.

Spalte Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anzahl der Aufnahmen	2	1	2	6	9	5	7	19	12	1	16	9
<i>Ranunculus lateriflorus</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosurus minimus</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum arenastrum</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hemiaria glabra</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gypsophila muralis</i>	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthemis cotula</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	.	1	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.
<i>Veronica acinifolia</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cyperus fuscus</i>	.	.	2	100	100	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	2	83	22	.	.	8	.	.	.	.
<i>Polypogon viridis</i>	.	.	2	67	22	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cyperus flavescens</i>	.	.	2	.	100	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sagina procumbens</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica anagalloides</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago major</i> ssp. <i>intermedia</i>	.	1	1	.	67	.	.	.	.	.	.	.
<i>Persicaria maculosa</i>	.	.	1	.	67	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurium pulchellum</i>	.	1	.	83	11	.	.	.	.	.	.	11
<i>Blackstonia perfoliata</i>	.	.	.	83	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Samolus valerandi</i>	.	.	.	67	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fimbristylis bisumbellata</i>	.	.	.	83	100	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pulicaria vulgaris</i>	.	.	.	17	44	.	.	.	.	.	.	.
<i>Paspalum paspalodes</i>	100	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cyperus rotundus</i>	78	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix purpurea</i> (Keiml.)	67	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica beccabunga</i>	56	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	56	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eragrostis minor</i>	78	40	.	.	.	.	.	.
<i>Crypsis alopecuroides</i>	89	40	.	63	.	.	.	.
<i>Polypogon monspeliensis</i>	.	.	.	50	.	60	.	.	.	.	.	.
<i>Aeluropus littoralis</i>	100	.	.	.	.	.	.
<i>Crypsis aculeata</i>	100	.	.	.	.	.	.
<i>Crypsis schoenoides</i>	60	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurium spicatum</i>	60	.	.	.	.	.	.
<i>Eleocharis palustris</i>	60	.	58	.	.	.	.
<i>Heliotropium supinum</i>	40	100	.	.	.	.	.
<i>Gilnius lotoides</i>	20	86	100	.	.	.	.
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	71	.	.	.	.	.
<i>Cyperus michelianus</i> s.l. (* <i>C.pygmaeus</i>)	44	.	.	95*	.	.	.	.
<i>Alisma lanceolatum</i>	63	.	.	.	.
<i>Linum bienne</i>	75	.	.	.
<i>Aira elegantissima</i>	75	.	.	.
<i>Isoetes histrix</i>	75	.	.	.
<i>Isolepis cernua</i>	67	.	.	.
<i>Carex flacca</i> ssp. <i>serrulata</i>	58	.	.	.
<i>Juncus capitatus</i>	67	.	.	.
<i>Vulpia ciliata</i>	58	.	.	.
<i>Centaurium maritimum</i>	58	.	.	.
<i>Radloia linoides</i>	33	.	.	.

Tab. 3, Fortsetzung

Spalte Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anzahl der Aufnahmen	2	1	2	6	9	5	7	19	12	1	16	9
<i>Montia arvensis</i>	1	.	.
<i>Ranunculus ficaria</i> ssp. <i>chrysocephalus</i>	1	.	.
<i>Ranunculus paludosus</i>	1	.	.
<i>Tillaea vaillantii</i>	100	.
<i>Polygonum maritimum</i> s.l.	37	.
<i>Tillaea aiata</i>	6	100
<i>Trifolium suffocatum</i>	6	89
<i>Filago cretensis</i>	56
<i>Crepis pusilla</i>	56
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	56
<i>Phleum crypsoides</i>	56
<i>Erophila praecox</i>	56
<i>Sagina maritima</i>	31	78
<i>Juncus hybridus</i>	37	44
<i>Plantago weldenii</i>	.	.	.	17	.	80	.	.	.	1	25	78
<i>Lythrum hyssopifolia</i>	.	.	.	50	.	40	.	.	.	.	56	11
<i>Anagallis arvensis</i> (incl. ssp. <i>parviflora</i>)	.	1	.	50	.	.	.	.	50	.	12	11
<i>Juncus bufonius</i>	.	1	.	67	.	.	.	.	75	.	.	.
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	.	.	.	33	56	.	.	.	17	1	.	.

Autoren und Quellen

Spalte 1: 2 Aufn. BERGMEIER, unveröff., 1240 m, Kato Olimbos, Nordost-Thessalien; **2:** 1 Aufn. BERGMEIER, unveröff., 1000 m, Kato Olimbos, Nordost-Thessalien; **3:** 2 Aufn. RAUS, unveröff., 550 m, Mavrovouni, Ost-Thessalien; **4:** 5 Aufn. OBERDORFER, 1 Aufn. K. WALTHER (OBERDORFER 1952, Tab. 11), Makedonien; **5:** 9 Aufn. RAUS 1997, 10-20 m, Pinos-Delta, Ost-Thessalien; **6:** 4 Aufn. OBERDORFER, 1 Aufn. K. WALTHER (OBERDORFER 1952, Tab. 10), Makedonien; **7:** 6 Aufn. L. MUCINA, unveröff., Korfu, und 1 Aufn. OBERDORFER 1952, S. 346, Makedonien; **8:** 19 Aufn. L. MUCINA, unveröff., Korfu; **9:** 2 Aufn. L. MUCINA, unveröff., Korfu, 9 Aufn. GRADSTEIN & SMITTENBERG 1977, Tab. 8, West-Kreta; 1 Aufn. BOLÒS et al. 1996, S. 113, Kefallinien; **10:** 1 Aufn. GRADSTEIN & SMITTENBERG 1977, S. 84, 1100 m, West-Kreta; **11:** 16 Aufn. BERGMEIER, unveröff., 50-250 m, Insel Gavdos, Süd-Ägäis; **12:** 9 Aufn. BERGMEIER, unveröff., Insel Gavdos, Süd-Ägäis.

Spalte 2 repräsentiert eine Gesellschaft mit *Gypsophila muralis*, die in einer feuchten Ackerstelle um 1000 m ü. NN in Nordost-Thessalien gefunden und mit einer Aufnahme belegt wurde (BERGMEIER, unveröff.). Die Gesellschaft unterscheidet sich floristisch und ökologisch nur wenig von Beständen Zentraleuropas (die von TÄUBER in diesem Band als *Juncus bufonii*-Gypsophiletum *muralis* bezeichnet werden) und wird daher provisorisch zu dieser Assoziation gestellt.

Während es sich bei den ersten beiden Gesellschaften um vernal-montane Cyperetalia fuscii-Einheiten handelt, repräsentieren die Spalten 3-8 Vegetationstypen von autumnal-planar/kollinalem Charakter. Von diesen erreicht eine Einheit mit den thermisch anspruchslosesten Nanocyperion-Arten *Cyperus fuscus* und *C. flavescens* (sub)montane Lagen (Spalte 3). Sie wird bisher nur von RAUS (unveröff.) mit zwei Aufnahmen belegt, ist aber wohl weit verbreitet.

Die einzigen Aufnahmen der Nanocyperion-Einheit in Spalte 4 verdanken wir OBERDORFER (1952). Er fand die Bestände in der Umgebung Thessalonikis und gibt sommerfeuchte Sande als Habitat an. Der Name der Gesellschaft ist *Fimbristylido bisumbellatae*-Cyperetum fuscii (Name durch RAUS 1997 korrigiert). Leider spielen die im Vergleich zu den übrigen griechischen Cyperetalia-Einheiten kennzeichnenden Arten *Blackstonia perfoliata*, *Samolus valerandi* und *Centaureum pulchellum* im Namen keine Rolle. Die Gesellschaft hat durch eben diese Arten enge Beziehungen zu den aus Mitteleuropa beschriebenen Assoziationen *Erythraeo-Blackstonietum* Oberdorfer 1957 und *Samolo-Cyperetum fuscii* Müller-Stoll &

Pietsch 1985 (siehe PIETSCH 1973a, PHILIPPI 1977, MÜLLER-STOLL & PIETSCH 1985). Vermutlich bilden alle gemeinsam geographische Vikarianten einer vielgestaltigen, weitverbreiteten und ökologisch variablen Assoziation.

Spalte 5 umfaßt das Dichostylido-Fimbristylidetum bisumbellatae, eine Nanocyperion-Gesellschaft, die von RAUS (1997) ausführlich dargestellt und diskutiert wurde. Die Gesellschaft ist an Flussläufen und in Deltas Nord- und Mittelgriechenlands auf sandigen Alluvionen verbreitet.

Im Vergleich zur Nanocyperion-Vegetation besiedeln die ebenfalls autumnal einigenischen Heleochloo-Cyperion-Gesellschaften der Spalten 6-8 stärker nitrophytische und halophytische Teichböden und Flussufer mit schlammigem oder sandigem Grund (PIETSCH 1973a). Das Crypsido-Heleochloetum schoenoidis ist eine Gesellschaft, die OBERDORFER (1952) vom Vardar-Delta in Makedonien beschreibt. Die Benennung dieser durch *Crypsis aculeata* und *C. schoenoides* gut gekennzeichneten Einheit als Assoziation erfolgte durch PIETSCH (1973a: 424). Sie ist seit OBERDORFER in Griechenland noch nicht weiter erforscht worden und ist durch landwirtschaftliche Umgestaltung von Deltagebieten vermutlich zurückgegangen, tritt aber auf vernachlässigten oder nicht mehr bestellten ehemaligen Reisfeldern in Meeresnähe wohl regelmäßig auf (so zum Beispiel im Küstenhof zwischen Katerini und Thessaloniki, RAUS obs.). In den vorliegenden 5 Aufnahmen von küstennahen Orten deutet die hohe Präsenz von *Aeluropus littoralis* auf erheblichen Salzeinfluss hin.

Die ebenfalls von OBERDORFER (1952) aus Makedonien erwähnten artenarmen *Heliotropium supinum*-*Glinus lotoides*-Bestände (Spalte 7) wurden neuerdings von MUCINA (unveröff.) auch von trockenengefallenen Teichböden der Jonischen Insel Korfu (Kerkira) nachgewiesen. Die Gesellschaft wächst dort im Kontakt zu *Bolboschoenus*-Röhrichtchen.

An ähnlichen Standorten, doch auf den Skotini-See von Korfu beschränkt, wachsen Heleochloo-Cyperion-Bestände mit *Cyperus pygmaeus* (oft als Unterart von *C. michelianus* aufgefaßt und daher in der Literatur nicht immer eindeutig von letzterer zu trennen). MUCINA beschreibt die Gesellschaft hier als Assoziation (Cypero pygmaei-Glinetum lotoidis ass. nov.) mit folgender Typusaufnahme: Mucina, Orig.-Aufn. 446: Kerkira, Skotini-See, To Chorio; schwerer lehmiger Boden; 31. 10. 1994; 9 m², Bedeckung 70%; *Cyperus pygmaeus* 4, *Glinus lotoides* 2b, *Crypsis alopecuroides* 2a, *Eleocharis palustris* 2m, *Alisma lanceolatum* +. MUCINAS unveröffentlichtes Material dieses Vegetationstyps umfaßt 19 Aufnahmen (Spalte 8) und läßt eine Differenzierung in *Crypsis*-reiche Bestände und solche ohne dieses einjährige Gras, doch mit *Verbena supina*, erkennen. Letztere bilden den floristisch-ökologischen Übergang zu südosteuropäischen Bidentetea-Einheiten, die unter dem Namen Verbenion supinae durch SLAVNIC (1951) beschrieben wurden und nach ihrer phänologischen und ökologischen Präferenz oft mit autumnalen Heleochloo-Cyperion-Beständen verzahnt sind (PIETSCH 1973b: 284).

Von Spalte 8 nach 9 erfolgt ein gravierender floristischer Sprung. Phänologisch verzeichnen wir einen Wechsel von autumnalen zu vernalen Phytozönosen und syntaxonomisch von den Cyperetalia fuscii zu den Isoëtetalia. Spalte 9 repräsentiert dabei die im Mittelmeergebiet wohl am weitesten verbreitete Isoëtion-Assoziation, das Isoëtetum histricis Br.-Bl. 1935. Die Bestände mit *Isoëtes histrix* kennzeichnen flache saisonale Mulden, die im Winter wassergefüllt sind ("vernal pools") und im Frühjahr vollständig austrocknen. Aus Griechenland gibt es Aufnahmen von den Inseln Korfu (MUCINA unveröff.), Kreta (GRADSTEIN & SMITTENBERG 1977), Kefallinia (BOLÖS et al. 1996) und Euböa (KRAUSE et al. 1963). Die Zahl der annu-

Tab. 4: Isoëto-Nanojuncetea-Gesellschaften Griechenlands, ihre syntaxonomische Stellung und regionale Verbreitung.

Spalte Nr. in Tab. 3	Name der Gesellschaft	Syn-taxonomische Stellung	Vorkommen in Regionen Griechenlands nachgewiesen (+) oder zu vermuten (?)					
			NGr	MGr	Pel	Kre	Ägä	Jon
1	<i>Myosuro-Ranunculetum lateriflori</i> ass. nov.	Radiolion linoidis (Rivas-Goday 1961)	+	+	?	?	?	
2	<i>Junco bufonii-Gypsophiletum muralis</i> (Ambroz 1939) Pietsch 1996	Pietsch 1973	+	?				
3	<i>Cyperus fuscus-Cyperus flavescens</i> -Gesellschaft	Nanocyperion-Basalges.	?	+	?	?	?	?
4	<i>Fimbristylido bisumbellatae-Cyperetum fusci</i> Oberdorfer 1952 nom. corr. Raus 1997	Nanocyperion flavescens W. Koch ex Libbert 1932	+	?	?			?
5	<i>Dichostylido-Fimbristylidetum bisumbellatae</i> Horvatic 1954 nom. corr. Raus 1997		+	+	?			
6	<i>Crypsido-Heleochoetum schoenoidis</i> Oberdorfer ex Pietsch 1973	Heleochoo-Cyperion Pietsch & Müller-Stoll 1968	+	?				
7	<i>Heliotropium supinum-Glinus lotoides</i> -Gesellschaft		+	?			?	+
8	<i>Cypero pygmaei-Glinetum lotoidis</i> ass. nov. (Mucina hoc loco)		?	?				+
9	<i>Isoëtetum histicris</i> Br.-Bl. 1935	Isoëtion Br.-Bl. 1931	?	+	+	+	+	+
10	<i>Montia arvensis</i> -Gesellschaft	Isoëto-Nanojuncetea (Basalges.)	?	?	?	+	?	
11	<i>Tillaea vaillantii</i> -Gesellschaft	Isoëtion Br.-Bl. 1931			?	+	?	
12	<i>Tillaea alata-Crepis pusilla</i> -Gesellschaft	Isoëtion ?				+	+	

Regionalschlüssel:

- NGr - Nord-Griechenland (= NE, NC, NPi, SPi sensu Flora Hellenica)
MGr - Mittel-Griechenland (= EC, SE sensu Flora Hellenica)
Pel - Peloponnes & Kithira (= Pe sensu Flora Hellenica)
Kre - Kreta & Karpathos (= KK sensu Flora Hellenica)
Ägä - Ägäische Inseln (excl. KK) (= NAe, WAe, Kik, EAe sensu Flora Hellenica)
Jon - Ionische Inseln (excl. Kithira) (= Iol sensu Flora Hellenica)

ellen Begleitarten ist meist hoch und je nach Kontaktvegetation recht unterschiedlich. Artenverbindungen, die auf das Isoëtetum schließen lassen, sind auch vom Festland, besonders den küstennahen Regionen, und vielen anderen Inseln bekannt. KÜRSCHNER & PAROLLY (1999) haben die Assoziation soeben in der West-Türkei gefunden und erstmals belegt.

Die Einzelaufnahme (Tab. 3, Spalte 10) einer *Montia arvensis*-Vergesellschaftung von Kreta (GRADSTEIN & SMITTENBERG 1977: 84) ist keiner Assoziation und nicht einmal einer der beiden Ordnungen zugehörig. Sie kann als Basalgesellschaft der I-N gelten. Uns ist *Montia arvensis* vom griechischen Festland von wenigen Thero-

phyten-Beständen winternasser Standorte im syntaxonomischen Übergang zwischen Isoëtetalia (oder Radiolion) und Helianthemetalia guttati bekannt.

Tillaea vaillantii ist in Griechenland auf den ägäischen Raum beschränkt. Die Art kennzeichnet relativ lange überstaute Hohlformen. Uns liegen Aufnahmen mit dieser Art von der Insel Gavdos südlich Kreta vor (BERGMEIER, unveröff.; Spalte 11). Artenarme, oft einartige *Tillaea*-Bestände findet man in den spät, das ist Anfang bis Mitte April, austrocknenden Karstümpeln. Es handelt sich um einen ökologischen Grenzfall für Isoëtetalia-Gesellschaften. Denn liegt der Zeitpunkt der Austrocknung noch später, so besiedeln statt ihrer Zannichellion- oder *Chara*-Gesellschaften den Standort. Trocknen die Tümpel früher aus, wurde eine Ausbildung mit *Tillaea vaillantii* und *Polypogon maritimus* s.l. und mit deutlich höherer durchschnittlicher Artenzahl gefunden.

Noch flachere, früher als Anfang März abtrocknende Senken bieten einer Gesellschaft mit *Tillaea alata*, *Trifolium suffocatum* und *Crepis pusilla* Raum (Spalte 12). Wir haben Artenverbindungen mit einer oder mehreren dieser Arten auch in Lehmpannen Kretas und auf Karpathos (bis etwa 1000 m ü. NN) notiert, oft assoziiert mit einer Reihe von Annuellen der Thero-Brachypodieta. Auch dieses ist also ein ökologisches Grenzhabitat der I-N, bei dem im vorliegenden Fall einstweilen offenbleiben muß, ob es sich um eine Gesellschaft des Isoëtion oder der Helianthemetalia guttati handelt. Eine Fassung der in den Spalten 11 und 12 repräsentierten Gesellschaften als Assoziationen soll zunächst unterbleiben, solange sie nur von einer Insel belegt sind und die Gesamtverbreitung und regionale Differenzierung ungeklärt ist. Vergleicht man die Repräsentanz der griechischen I-N-Arten (Tab. 2) in den durch Vegetationsaufnahmen dokumentierten Beständen dieser Klasse (Tab. 3), so zeigt sich, dass die Ökologie und syntaxonomische Stellung zahlreicher Arten bisher noch durch keine Aufnahme erhellt wird. Für eine Reihe davon liegen allerdings Listen gemeinsam notierter Arten (in der Literatur oder unveröffentlicht in Feldbüchern) vor, die versuchsweise in das pflanzensoziologisch definierte Netz von Syntaxa eingefügt wurden (Tab. 5). Hier zeigt sich eine recht gute Korrelation. So deuten die Angaben von GUSTAVSSON (1978) und EGLI (1993) auf eine weite Verbreitung von Radiolion-Gesellschaften in griechischen Gebirgen, neben anderen vermutlich das Myosuro-Ranunculetum lateriflori. Wir selbst kennen Nanocyperion-Artenverbindungen von verschiedenen Flussläufen Nordgriechenlands. BABALONAS et al. (1995: 116) führen in einer Namensliste zur griechischen Dünen- und Salzmarschenvegetation eine Gesellschaft auf, in der *Crypsis aculeata*, *Cressa cretica* und *Damasonium alisma* vorkommen und die sie zum Cresso-Crypsidetum aculeatae Gehu et al. 1990 stellen. Es handelt sich möglicherweise um eine weitere Heleochoo-Cyperion-Einheit, die zur stärker salzbeeinflussten Frankenieta-Vegetation überleitet. Als zumindest teilweise dem Isoëtetum entsprechende Vergesellschaftungen deuten wir Artenlisten von JAGEL (1992) und RAABE (in litt.) von der Peloponnes. Ebenfalls als Isoëtion-Einheiten, die wahrscheinlich unseren *Tillaea*-Gesellschaften nahestehen, stufen wir die Vegetation der "vernal pools" auf den Inseln Psathura (Nördliche Sporaden) und Ajos Evstratios (Nord-Ägäis) ein, über die SNOGERUP et al. (1980: 146) und SNOGERUP & SNOGERUP (1991: 530) berichten. Sie sind bemerkenswert durch floristische Raritäten wie *Pilularia minuta* und *Myosurus sessilis* (*M. heldreichii*). SNOGERUP et al. (1980) vermuten, dass die Kleingewässer von Psathura mit ihren isolierten Vorkommen von I-N-Arten, die auf den übrigen Sporaden-Inseln fehlen, während eines langen Zeitraums floristisch ungesättigt waren (oder noch sind?) und durch postglaziale Fernausbreitung besiedelt wurden. BERGMEIER (1999) vermutet für Arten der Karsthohlformen von

Gavdos wie *Matricaria aurea* und *Callitriche pulchra*, die in der libyschen Cyrenaika nachgewiesen sind, hingegen in Griechenland einschließlich Kreta sonst fehlen, an den Kleintümpeln rastende Zugvögel als Vektoren der Diasporen.

Tab. 5: Isoëto-Nanojuncetea-Arten in der griechischen Vegetation auf floristischer und pflanzensoziologischer Grundlage. Bei pflanzensoziologischen Quellen Stetigkeit in %, bei floristischen Quellen (Artenlisten) Präsenz (x).

Quelle/Autor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Spalte Nr. (wie in Tab. 3 und 4)	1	2	3	4	5							6	7	8	9				10	11	13				
Anzahl der Aufnahmen (a: Artenliste)	a	2	a	a	1	2	6	9	a	a	a	5	7	8	9	12	a	2	a	1	16	9	a	a	
<i>Lythrum portula</i>		x																							
<i>Lythrum thymifolia</i>		x																							
<i>Limoseila aquatica</i>		x																							
<i>Veronica ceteae</i>		x																							
<i>Flanunculus latiflorus</i>		x	2	x																					
<i>Myosurus minimus</i>		x	2	x	x																				
<i>Eclitna elaeagnastrum</i>			x																						
<i>Trifolium ornithopodoides</i>			x	x																					
<i>Gnaphalium uliginosum</i>		x				1					x					8									
<i>Gypsophila muralis</i>			2																						
<i>Veronica acinifolia</i>						1																			
<i>Veronica anagalloides</i>						2																			
<i>Cyperus fuscus</i>						2	100	100	x	x	x														
<i>Centaureum pulchellum</i>				1			83	11														11			
<i>Blackstonia perfoliata</i>							83																		
<i>Samoilus valerandi</i>							67																		
<i>Fimbristylis bisumbellata</i>							83	100	x	x	x														
<i>Pulicaria vulgaris</i>							17	44	x																
<i>Cyperus flavescens</i>						2		100	x	x	x														
<i>Plantago major intermedia</i>			1	1			67																		
<i>Potantilla supina</i>									x																
<i>Lindernia dubia</i>										x															
<i>Cyperus difformis</i>										x															
<i>Crypsis atopocaryoides</i>							89				x	40			63										
<i>Crypsis aculeata</i>												100													
<i>Crypsis schoenoides</i>					x							60													
<i>Heliotropium supinum</i>												40	100												
<i>Glinus lotoides</i>												20	86	100											
<i>Cyperus michelianus et pygmaeus</i>							44			x				95											
<i>Isoëtea histrix</i>														75	x	2	x								
<i>Isolepis canua</i>														67	x		x								
<i>Juncus capitatus</i>														67	x	2	x								
<i>Centaureum maritimum</i>														58		2									x
<i>Radiola linoides</i>				x										33	x										
<i>Anagallis minima</i>															x										
<i>Juncus tenagela</i>															x										
<i>Solanopsis laurentia</i>																x	2								
<i>Juncus pygmaeus</i>																x									
<i>Cicandla bifloris</i>																x									
<i>Ophioglossum lusitanicum</i>																x			x						
<i>Marsilea aegyptiaca</i>																		x							
<i>Montia arvensis</i>																					1				
<i>Tillaea vaillantii</i>																						100			x
<i>Matricaria aurea</i>																						18			
<i>Tillaea aleta</i>																						6	100		
<i>Crepis pusilla</i>																							56		
<i>Juncus hybridus</i>									x										x			37	44	x	
<i>Lythrum borysthenicum</i>																				x					x
<i>Tillaea muscosa</i>																									x
<i>Pilularia minuta</i>																									x
<i>Myosurus sessilis</i>																									x
<i>Isotiles durii</i>																									x
<i>Aphenas minutiflora</i>																									x
<i>Juncus bufonius</i>					x	1		67							75			1							x
<i>Lythrum hyssopifolia</i>								50					40										56	11	x
<i>Beils annua</i>																17				x	1		6		x
<i>Sagina apetala et maritima</i>																25				x	1	31	78		x

Autoren und Quellen

Spalte 1: GUSTAVSSON 1978, 1850-1950 m, Mt. Ili, Sterea Ellas; 2: 2 Aufn. BERGMIEER, unveröff., 1240 m, Kato Olimbos, Nordost-Thessalien; 3: EGU 1993, 1060 m, Levka Ori, Kreta; 4: EGU 1993, 1330 m, Dikti, Kreta; 6: 1 Aufn. BERGMIEER, unveröff., 1000 m, Kato Olimbos, Nordost-Thessalien; 6: 2 Aufn. RAUS, unveröff., 550 m, Mavrovouni, Ost-Thessalien; 7: 5 Aufn. OBERDORFER, 1 Aufn. K. WALTHER (OBERDORFER 1952, Tab. 11), Makedonien; 8: 9 Aufn. RAUS 1997, 10-20 m, Pintos-Delta, Ost-Thessalien; 8: BERGMIEER, unpubl., 90 m, Aridea, West-Makedonien; 10: RAUS 1991, 200 m, Niesos, Ost-Makedonien; 11: RAUS 1991, 40 m, Limni Amvrakia, West-Griechenland; 12: 4 Aufn. OBERDORFER, 1 Aufn. K. WALTHER (OBERDORFER 1952, Tab. 10), Makedonien; 13: 6 Aufn. MUCINA, unveröff., Korfu, und 1 Aufn. OBERDORFER 1952, S. 346, Makedonien; 14: 19 Aufn. MUCINA, unveröff., Korfu; 9 Aufn. MUCINA, unveröff., Korfu, 9 Aufn. GRADSTEIN & SMITTENBERG 1977, Tab. 8, West-Kreta; 1 Aufn. BOLÒS et al. 1996, S. 113, Kefallinia; 16: RAABE, in litt., c. 20 m, Strofilia, Nordwest-Peloponnes; 17: 2 Aufn. KRAUSE, LUDWIG & SEIDL 1963, 40-60 m, Euböa; 18: JAGEL 1992, c. 10 m, Insel Elafonisos, Lakonien, Süd-Peloponnes; 19: 1 Aufn. GRADSTEIN & SMITTENBERG 1977, S. 84, 1100 m, West-Kreta; 20: 16 Aufn. BERGMIEER, unveröff., 50-250 m, Insel Gavdos, Süd-Ägäis; 21: 9 Aufn. BERGMIEER, unveröff., Insel Gavdos, Süd-Ägäis; 22: SNOGERUP & SNOGERUP 1991, 50-180 m, Insel Aj. Evstratos, Nord-Ägäis; 23: SNOGERUP et al. 1980, 10 m, Insel Psathura, Nord-Ägäis; 24: EGU 1993, 1050 m, Psilofiti, Zentral-Kreta.

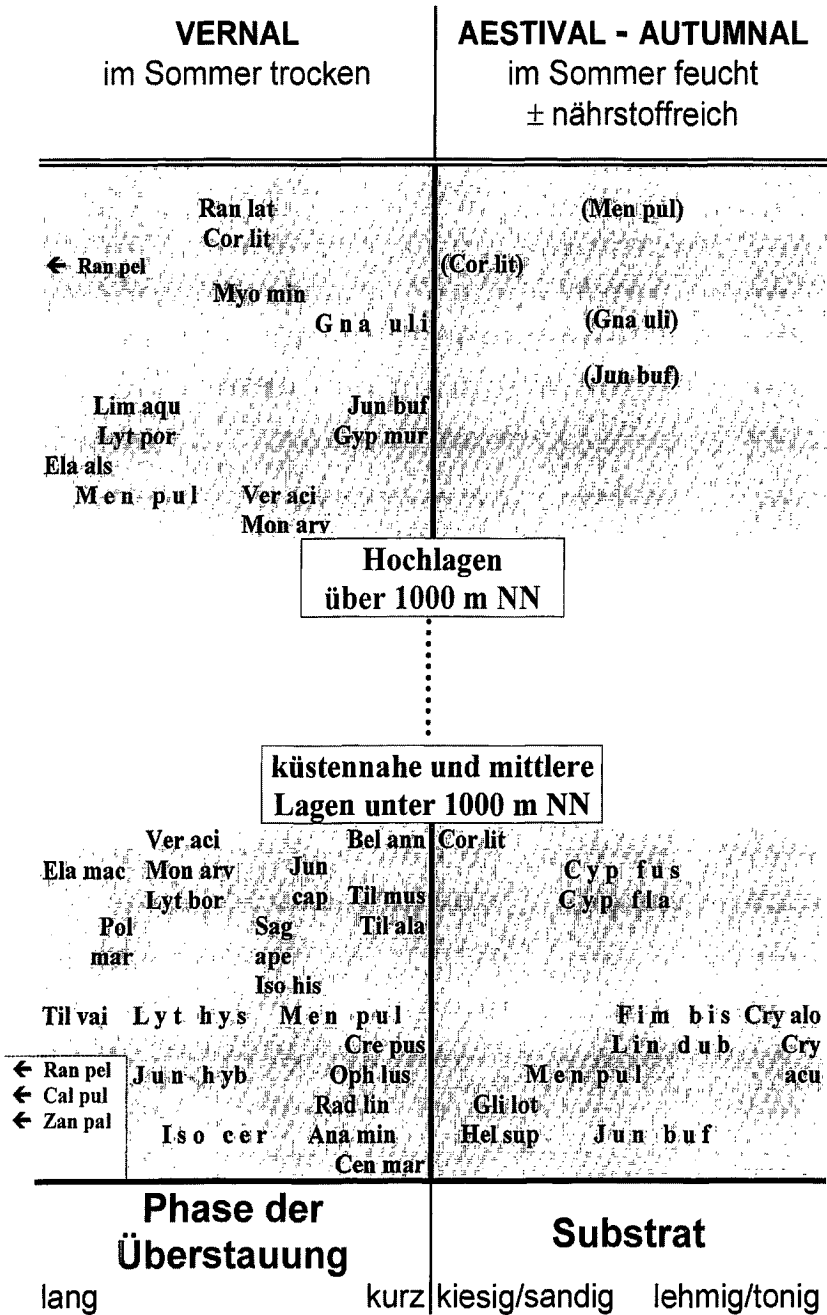


Abb. 2: Ökogramm griechischer Arten der Isoëto-Nanojuncetea. Vollständige Namen der Arten in Tabellen 1, 3 und 5.

Da bodenkundliche und phänologische Untersuchungen in griechischen I-N-Habitaten noch weitgehend fehlen, mag es verfrüht erscheinen, das Spektrum griechischer Arten dieser Klasse so eng mit Standortfaktoren korrelieren zu wollen, wie es ein Ökogramm widerspiegelt. Auch gibt es zweifellos eine beträchtliche Anzahl hochrelevanter Faktoren, genannt seien Saisonalität, Meereshöhe, Nährstoffgehalt, Dauer der Überstauung, Korngröße des Bodens und Salinität, die schwerlich alle in ein zweidimensionales Schema einzupassen sind. Wenn wir den Versuch trotzdem wagen (Abb. 2), so sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Darstellung in großen Zügen wohlfundiert, im Detail jedoch oft spekulativ und in hohem Maße vorläufig ist. Als wichtigste Differenzierung, die sich auch syntaxonomisch auf der Rangebene der Ordnung durchpaust, sehen wir die Saisonalität der Arten, vernal versus aestival-autumnal. Für den Standort bedeutet vernal, dass der Boden nach winterlicher Überstauung im Frühjahr und Sommer völlig austrocknet. Lebensräume autumnaler Arten sind dagegen noch im Sommer feucht. Der Nährstoffgehalt spielt offenbar nur für die autumnale Vegetation eine Rolle, wohl weil erhöhte Nährstoffangebote in vernal besiedelbaren Habitaten wegen des extremen Wasserregimes nicht genutzt werden können. Dementsprechend unterscheiden sich auch einige der weiterhin wichtigen Parameter. Bei der vernalen Vegetation ist die Dauer der Überstauungsphase wesentlich für die Habitatbindung der Arten, bei den autumnalen Gesellschaften scheinen die Substrateigenschaften wichtiger (Bodenart, Nährstoffgehalt, Salinität). Für die vernalen Vegetation ist die Höhenlage in Griechenland entscheidend für das Arten- und Gesellschaftsinventar, während autumnale Cyperetalia-Vegetation in den Hochlagen weitgehend fehlt, offenbar wegen der Kürze der Vegetationsperiode. Saisonalität (vernal: Isoëtien; autumnal: Nanocyperion und Heleochloo-Cyperion) und Höhenlage (montan: Radiolion; planar-kollin: Isoëtien) korrelieren mit syntaxonomischen Einheiten auf Verbands-ebene. In pflanzengeographischer Hinsicht fällt auf, dass Isoëtien-Arten (und -Einheiten) auf den Inseln und im Süden Griechenlands offenbar vielfältiger entwickelt sind und synchorologisch enge Beziehungen zum Mittelmeerraum haben, während die Verbände Nanocyperion und Heleochloo-Cyperion in Griechenland im Süden des Landes selten sind oder fehlen. Sie sind insgesamt keineswegs nur als „süd- und südosteuropäisch“ verbreitet anzusehen (PIETSCH 1973a), sondern über den kaukasischen Raum hinaus kommen auch in Zentralasien recht ähnliche Artenverbindungen vor (ÜNAL, in diesem Band). Der Verband Radiolion schließlich, nach PIETSCH (1973a) schwerpunktmäßig in Mitteleuropa, zieht sich im südlichen Balkan hauptsächlich auf montane Lagen zurück.

Danksagung: Besonderer Dank gilt A. Strid, Kopenhagen, für die Überlassung von Daten der Flora-Hellenica-Datenbank und L. Mucina, z. Z. Wien, für unveröffentlichte Vegetationsaufnahmen. U. Raabe, Marl, verdanken wir ergänzende floristische Hinweise von der Peloponnes. H. Kürschner, Berlin, gewährte Einblick in ein im Druck befindliches Manuskript.

Schrifttum

- BABALONAS, D., SYKORA, K.V. & PAPASTERGIADOU, E.S. (1995): Review of plant communities from Greek dunes and salt-marshes, a preliminary summarizing list. – *Ann. Bot.* 53, 107-117.
- BERGMEIER, E. (1999): Seasonal pools in the vegetation of Gardos (Greece) – in situ conservation required. – *Bocconea* (im Druck).
- BERGMEIER, E. & MATTHÄS, U. (1995): Additions to the flora of W Crete. – *Willdenowia* 25, 81-98.
- BÖHLING, N. (1995): Zeigerwerte der Phanerogamen-Flora von Naxos (Griechenland). Ein Beitrag zur ökologischen Kennzeichnung der mediterranen Pflanzenwelt. – *Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A*, 533, 1-75.
- BOLÖS, O. DE, MASALLES, R.M., NINOT, J.M. & VIGO, J. (1996): A survey on the vegetation of Cephalonia (Ionian islands). – *Phytocoenologia* 26, 81-123.
- BORHIDI, A. (1996): An annotated checklist of the Hungarian plant communities. 1. The non-forest vegetation. – In: *Critical revision of the Hungarian plant communities* (Hrsg.: A. BORHIDI), S. 43-94, Pécs.
- BORKOWSKY, O. (1994): Übersicht der Flora von Korfu. – *Braunschweiger Geobot. Arb.* 3, 1-202.
- CARLSTRÖM, A. (1987): A survey of the flora and phytogeography of Rodhos, Simi, Tilos and the Marmaris peninsula (SE Greece, SW Turkey). – 302 S., *Diss. Univ. Lund*.
- DAFIS, S., PAPASTERGIADOU, E., GEORGHIOU, K., BABALONAS, D., GEORGIADIS, T., PAPAGEORGIU, M., LAZARIDOU, T. & TSAIOUSSI, V. (eds.) (1996): Directive 92/43/EEC. The Greek Habitat Project Natura 2000: An overview. – ivxx + 893 pp., Thessaloniki.
- DROSSOS, E. (1992): A floristic study of Mitrikou lake and the lagoons of Nomos Rodhopi in W Thrace (N Greece). – *Willdenowia* 22, 97-117.
- EGLI, B.R. (1993): Ökologie der Dolinen im Gebirge Kretas (Griechenland). – 275 S., Schaffhausen.
- Gradstein, S.R. & Smittenberg, J.H. (1977): The hydrophilous vegetation of western Crete. – *Vegetatio* 34/2, 65-86.
- GEORGIADIS, T., ECONOMIDOU, E. & CHRISTODOULAKIS, D. (1990): Flora and vegetation of the Strofilia coastal area (NW Peloponnesos – Greece). – *Phyton (Austria)* 30, 15-36.
- GREUTER, W., BURDET, H.M. & LONG, G. (eds.) (1984, 1986, 1989): *Med.-Checklist* 1, 3, 4, Genève/Berlin.
- GUSTAVSSON, L.-Å. (1978): Floristic reports from the high mountains of Sterea Ellas, Greece, 1. – *Bot. Not.* 131, 7-25.
- HALÁCSY, E. V. (1900-1904): *Conspectus Florae Graecae*, 1-3. – 825 + 612 + 519 S., Leipzig.
- HANSEN, A. & NIELSEN, H. (1993): Contribution to the flora of Lesbos (Mitilini), Greece. – *Willdenowia* 23, 143-156.
- HAYEK, A. (1924-1933): *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae*, Band 1-3. – *Repert. Spec. Nov. Regni Veg., Beih.* 30 /1, 1-1193, /2, 1-1152, /3, 1-472.
- HORVAT, I., GLAVAC, V. & ELLENBERG, H. (1974): *Vegetation Südosteuropas*. – 768 S., Jena.
- JAGEL, A. (1992): *Zur Flora und Vegetation der Insel Elafonisos (Lakonien, Griechenland)*. – *Diplomarbeit, Ruhr-Universität Bochum*, 160 S., Bochum.
- JAHN, R. & SCHÖNFELDER, P. (1993): *Exkursionsflora für Kreta*. – 446 S., Stuttgart.
- JALAS, J. & SUOMINEN, J. (1972-1994): *Atlas Florae Europaeae*, 1-10. – 121 + 40 + 128 + 71 + 119 + 176 + 229 + 261 + 110 + 224 S., Helsinki.
- KOUMPLI-SOAVANTZI, L. (1991): Coastal lagoon flora of NW Peloponnisos (Greece). – *Willdenowia* 21, 119-129.
- KRAUSE, W., LUDWIG, W. & SEIDEL, F. (1963): *Zur Kenntnis der Flora und Vegetation auf Serpentinstandorten des Balkans. 6. Vegetationsstudien in der Umgebung von Mantoudi (Euböa)*. – *Botan. Jahrb. Syst.* 82, 337-403.
- KÜRSCHNER, H. & PAROLLY, G. (1999): On the occurrence of *Isoetes histrix* in the Menderes Massif of western Turkey – a synecological study and the first record of an Isoëtion community for Turkey. – *Bot. Jahrb. Syst.* 121 (im Druck).
- LAVRENTIADIS, G. (1956): *Erevne epi tis idrovioiu ke elovioiu chloridos ton emvriofiton tis Ellinikis Madedonias*. – 88 S., Thessaloniki. [griech.]
- MOOR, M. (1936): *Zur Soziologie der Isoëtetalia*. – *Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz* 20, 1-148.

- MÜLLER-STOLL, W.R. & PIETSCH, W. (1985): Das Samolo-Cyperetum fuscii, eine neue Euanocyperion flavescens-Gesellschaft aus Mitteleuropa. – *Tuxenia* 5, 73-79.
- OBERDORFER, E. (1952): Beitrag zur Kenntnis der nordägäischen Küstenvegetation. – *Vegetatio* 3, 329-349.
- OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 7. Aufl., 1051 S., Stuttgart.
- PAVLIDIS, G. (1976): *I chloris ke i vlastisis tis chersonisou Sirhonias Chalkidikis*. – 300 S., Thessaloniki. [griech.]
- PAVLIDIS, G. (1985): *Geovotaniki meleti tou ethnikou drimou ton Prespon Florinis*. 1. *Ikologia, chlorida, fitogeografia, vlastisi*. – 308 S., Thessaloniki. [griech.]
- PHILIPPI, G. (1977): Klasse: Isoëto-Nanojuncetea Br.-Bl. et Tx. 43. – In: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, 1 (Hrsg.: E. Oberdorfer), S. 166-181, Stuttgart/New York.
- PIETSCH, W. (1973a): Beitrag zur Gliederung der europäischen Zwergbinsengesellschaften (Isoëto-Nanojuncetea Br.-Bl. & Tx. 1943). – *Vegetatio* 28, 401-438.
- PIETSCH, W. (1973b): Zur Soziologie und Ökologie der Zwergbinsen-Gesellschaften Ungarns (Klasse Isoëto-Nanojuncetea Br.-Bl. et Tx. 1943). – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 19, 269-288.
- PIETSCH, W. & MÜLLER-STOLL, W.R. (1968): Die Zwergbinsen-Gesellschaft der nackten Teichböden im östlichen Mitteleuropa, *Eleocharito-Caricetum bohemicum*. – *Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgem.* 13, 14-47.
- PIETSCH, W. & MÜLLER-STOLL, W.R. (1974): Übersicht über die im brandenburgischen Gebiet vorkommenden Zwergbinsen-Gesellschaften (Isoëto-Nanojuncetea). – *Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenburg* 109, 56-95.
- RAUS, T. (1991): Notes on rare vascular wetland plants of Greece. – *Bot. Chron.* 10, 567-578.
- RAUS, T. (1997): Zwergbinsen-Gesellschaften des *Fimbristylidenion bisumbellatae* in Griechenland – Kenntnisstand und Forschungsbedarf. – *Acta Bot. Hung.* 40, 203-214.
- RECHINGER, K.H. (1943): *Flora Aegaea*. Flora der Inseln und Halbinseln des ägäischen Meeres. – *Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturwiss. Kl., Denkschr.* 105/1, xx + 924 S. + Tafeln/Karten.
- RECHINGER, K.H. (1961): Die Flora von Euböa. – *Bot. Jahrb. Syst.* 80, 383-465.
- RIVAS-GODAY, S. & BORJA-CARBONELL, J. (1961): Estudio de vegetación y flórua des Macizo de Gúdar y Jabalambre. – *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 19, 3-550.
- SLAVNIC, Z. (1951): Prodrôme des groupements végétaux nitrophiles de la Voïvodine (Yougoslavie). – *Nauc. Zbor. Mat. Srpska* 1, 84-169. [serb.]
- SNOGERUP, S., VON BOTHMER, R. & GUSTAFSSON, M. (1980): Floristic report from the island of Psathura (Greece). – *Bot. Not.* 133, 145-148.
- SNOGERUP, S. & SNOGERUP, B. (1991): Flora and vegetation of the island of Agios Evstratios, Greece. – *Bot. Chron.* 10, 527-546.
- STRID, A. (Hrsg.) (1986): *Mountain Flora of Greece*, 1. – xxx + 822 S., Cambridge.
- STRID, A. & TAN, K. (Hrsg.) (1991): *Mountain Flora of Greece*, 2. – xxv + 974 S., Edinburgh.
- STRID, A. & TAN, K. (Hrsg.) (1997): *Flora Hellenica*, 1. – xxxvi + 547 S., Königstein.
- TÄUBER, T. (1999): Zwergbinsengesellschaften in Niedersachsen; Verbreitung, Vergesellschaftung, Standortbedingungen und Keimungsbiologie ausgewählter Arten. – *Mitt. bad. Landesver. Naturkunde und Naturschutz*, N.F. 17/2, (in diesem Band).
- TUTIN, T.G., BURGESS, N.A., CHATER, A.O., EDMONDSON, J.R., HEYWOOD, V.H., MOORE, D.M., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. & WEBB, D.A. (eds.) (1993): *Flora Europaea* 1. – 2nd ed., Cambridge.
- TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGESS, N.A., MOORE, D.M., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. & WEBB, D.A. (eds.) (1968-1980): *Flora Europaea* 2 (1968), 3 (1972), 4 (1976), 5 (1980). – Cambridge.
- ÚNAL, A. (1999): Zum Stand der Erforschung von Zwergbinsengesellschaften in Sibirien. – *Mitt. bad. Landesver. Naturkunde und Naturschutz*, N.F. 17/2, (in diesem Band)
- ZELTNER, L. (1970): *Recherches de biosystématiques sur les genres Blackstonia Huds. et Centaurium Hill*. – *Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat.* 93, 1-164.

(Am 6. April 1999 bei der Schriftleitung eingegangen.)