

Beitrag zur Therophytenvegetation an Fluss- und Seeufern in West-Thrakien (NO-Griechenland)

– Hans Georg Stroh –

Zusammenfassung

Gegenstand der Untersuchung sind Vegetationstypen semiaquatischer Lebensräume einer alten Kulturlandschaft am Südostrand des heutigen Europas. In einem Abschnitt des griechischen Teils von Thrakien wurden naturnahe (primäre) und sekundäre Ausprägungen von Zwergbinsengesellschaften (*Isoëto-Nanojuncetea*), Zweizahn-Melden-Ufersäumen (*Bidentetea tripartitae*) und im Kontakt dazu stehende Trittrasen der *Stellarietea mediae* sowie Pionierrasen aus ausdauernden Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* pflanzensoziologisch untersucht.

Während die natürliche Vegetation dieses Raumes im temperaten Europa höchstens extrazonal an Sonderstandorten anzutreffen ist, sind die floristisch-syntaxonomischen Verbindungen der behandelten Vegetationstypen zu den aus Mitteleuropa bekannten Verhältnissen teilweise recht eng. Die Zwergbinsengesellschaften aus den Verbänden *Radiolion*, *Nanocyperion* und *Verbenion supinae* werden vorgestellt. Für die Zweizahnfluren liegt das Untersuchungsgebiet am Rand ihres Areals, so dass hier, klimatisch bedingt, artenarme Bestände die Regel sind. Das mögliche Vorkommen einer *Chenopodium rubri*-Gesellschaft wird diskutiert. Trittrasengesellschaften der *Eragrostietalia*, die ihrerseits den Übergangsbereich zwischen Segetalvegetation und *Polygono-Poëtea*-Gesellschaften markieren, zeigen zum Teil starke floristische und standörtliche Affinitäten zur Flussufervegetation. Im submediterranen Gebiet verbreitete Flutrasen, geprägt von *Paspalum distichum*, stehen in enger syndynamischer Beziehung zu den Gesellschaften der *Bidentetea*. Mit der Gegenüberstellung räumlich und dynamisch verbundenen Vegetationstypen wird versucht, ihre floristisch-ökologische Einnischung im Rahmen einer Klassifizierung herauszuarbeiten und dabei ihre Beziehung zu entsprechenden Einheiten aus Mitteleuropa aufzuzeigen.

Insgesamt wurden 57 pflanzensoziologische Aufnahmen angefertigt, davon entfallen 43 auf die Küstenebene, 7 auf die Auenbereiche des Berglandes und nur 7 stammen aus dem Bergland im engeren Sinne. Anhand der Aufnahmen ließen sich 12 Vegetationseinheiten unterscheiden.

Abstract: Contribution to the ephemeral wetland vegetation along riverbanks and lakeshores of Western Thrace (NE Greece)

Natural primary and secondary, semi-aquatic communities of the classes *Isoëto-Nanojuncetea* and *Bidentetea tripartitae* were studied in a section of the Greek part of Thrace, as well as adjoining trampled grasslands of the class *Stellarietea mediae* and pioneer grasslands composed of perennial species of the class *Molinio-Arrhenatheretea*. A comparison of the vegetation with corresponding types in central Europe was also made. While the natural zonal vegetation of this region is rarely encountered in central Europe, and if so then on azonal sites, the ephemeral wetland vegetation studied here is quite similar to its central European counterparts. The dwarf rush communities of the alliances *Radiolion*, *Nanocyperion* and *Verbenion supinae* are outlined. The *Bidens tripartita* communities lie on the periphery of their overall range; this and the climatic conditions account for most stands being species-poor. The possible occurrence of a *Chenopodium rubri* community is discussed. Trampled grassland vegetation of the *Eragrostietalia*, which in turn marks the transition from segetal vegetation to *Polygono-Poëtea* communities, exhibits pronounced floristic and habitat affinities to riparian vegetation. Sub-Mediterranean floodplain meadows dominated by *Paspalum distichum*, which are widespread in the sub-Mediterranean areas, have a close successional relationship to communities of the *Bidentetea*. By contrasting spatially and dynamically related vegetation types, an attempt is made to outline their floristic and ecological niches in the framework of a classification, while at the same time demonstrating their relationship to corresponding vegetation types in central Europe.

A total of 57 phytosociological relevés were made, including 43 in the coastal plain, seven in montane floodplain habitats and seven in various other montane habitats. Twelve vegetation units could be distinguished based on these plots.

Keywords: annual plants, *Bidentetea tripartitae*, *Eragrostietalia*, floodplain meadows, gradient analysis, *Isoëto-Nanojuncetea*, Mediterranean, *Potentillo-Polygonetalia*, riparian vegetation, succession, trampled grassland.

1. Einleitung

Vegetationstypen, die von Therophyten bestimmt werden, sind kennzeichnend für Standorte, die mehr oder weniger periodisch auftretenden Störungen unterliegen und damit eine Situation für das Aufkommen von Pionierarten schaffen. Gegenstand dieser Studie ist die naturnahe Pioniervegetation der Fluss- und Seeufer sowie syntaxonomisch damit verwandter – meist anthropogener – Vegetation im Nordosten Griechenlands. Eine wesentliche Störgröße dieser Habitats sind mehr oder weniger natürliche Wasserstandsschwankungen. Dort entwickeln sich Bestände, die hauptsächlich von sommerannuellen Pflanzenarten aufgebaut werden. Wenn die Pflanzen sich alljährlich aus dem Samenvorrat an den mehr oder weniger gleichen Stellen etablieren, spricht man auch von Dauer-Pioniergesellschaften. Pflanzensoziologisch gehören sie im Wesentlichen zu den Klassen der Zwergbinsengesellschaften (*Isoëto-Nanojuncetea*), den Zweizahn-Melden-Ufersäumen (*Bidentetea tripartitae*) sowie den räumlich und floristisch damit verbundenen Flutrasen-Gesellschaften der *Potentillo-Polygonetalia* (*Molinio-Arrhenatheretea*).

Anlass der Untersuchung waren Überlegungen zum vegetationskundlichen Zusammenhang einer geobotanisch wenig erforschten Kulturlandschaft im Nordosten Griechenlands. Die Region wird von Bevölkerungsgruppen besiedelt und geprägt, die sich in ihrem sozioökonomischen, ethnologischen und religiösen Status deutlich unterscheiden. In der Kulisse eines annähernd gleichen Naturraumes lassen sich vergleichende Studien zu Wirkung menschlicher Aktivitäten auf die Vegetation anstellen (DEIL 1995).

In einem Bericht wurden erste Ergebnisse von Vegetationsuntersuchungen aus Ackerfluren einerseits sowie Fluss- und Seeufern andererseits zusammengestellt (STROH 2002). Die Vegetation beider Lebensräume wird geprägt von sommerannuellen Therophyten und steht floristisch-soziologisch in einem klaren, auch aus Mitteleuropa bekannten Zusammenhang. Die Ergebnisse der Fluss- und Seeufer werden hier präsentiert; eine Veröffentlichung zur Segetalvegetation ist für einem späteren Zeitpunkt geplant.

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1. Naturraum und Klima

Die Landschaft Thrakiens wird geprägt durch eine 10 bis 30 Kilometer breite Küstenebene und die daran anschließenden, schroff aufsteigenden Rhodopen, deren Hauptkamm die Grenze zu Bulgarien bildet. Die Grenzen des Untersuchungsgebietes (UG) bilden die Flussläufe des Nestos im Westen und des in manchen Kartenwerken auch als Lissos bezeichneten Filliouris im Osten. Das Gebiet umfasst damit ungefähr die politischen Grenzen der Bezirke (griech. Nomos, pl. Nomoi) Xanthi im Westen (Hauptstadt Xanthi) und Rodopi im Osten (Hauptstadt Komotini). Da an der Westgrenze des UG beiderseits des Nestos gearbeitet wurde gehört ein gewisser Teil der Aufnahmeflächen zum Nomos Kavala (Ostmakedonien) (Abb. 1)

2.2. Geologie und Relief

Der Gebirgsblock der Rhodopen wird aufgebaut von metamorphen Gesteinen, deren Ursprung palaeozoische und praekambrische Gesteinsserien bilden. Vorherrschend sind Gneise und Phyllite, wobei erstere die westlichen Rhodopen prägen, während der Ostteil fast ausschließlich von Schieferen aufgebaut ist. Die West-Rhodopen zeichnet außerdem eine hohe Reliefenergie aus, welche die dort lebende Bevölkerung zum Terrassenfeldbau zwingt. In den Ost-Rhodopen sind in den Hochlagen auch Verbnungsflächen vorhanden, die weniger aufwändig agrarisch genutzt werden können. Nur im westlichsten Teil des UG sind

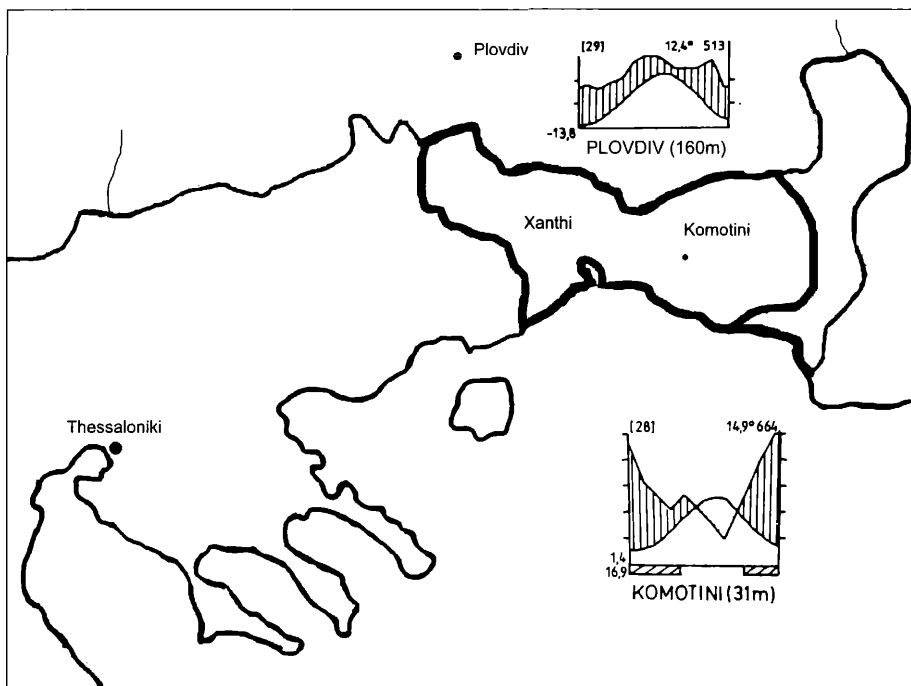


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes

Fig.1: Map with study area

Kalksedimente in nennenswertem Umfang abgelagert worden, deren Metamorphose zu abbauwürdigen Marmorvorkommen führte. Umgeben wird das sog. Rila-Rhodope-Massiv im Osten von den ebenfalls in die Orogenese einbezogenen mesozoischen Gesteinsschichten des Circum-Rhodope-Gürtels, die aber innerhalb des UG nur randlich zu Tage treten (MEYER & KOCKEL 1986).

Die ausgedehnten küstennahen Bereiche Nordost-Griechenlands stellen postorogene, tertiäre Becken dar; der Abschnitt des UG wird als Xanthi-Komotini-Becken bezeichnet. Die von Molasseablagerungen geprägten Becken sind allerdings großflächig von quartärem Material (Alluvium) überdeckt. Bei regressiver Tendenz des Meeresspiegels entstand aus der weiträumig überfluteten Küstenebene ein großes System aus Feuchtgebieten, die mehr und mehr verlandeten und dabei salzhaltige und tonreiche Böden zurückließen (WEINGARTEN 1993).

Kalkhaltige Molasseablagerungen der Maroniá findet man zum Beispiel im Südosten des Gebietes, den Schichten des Circum-Rhodope-Gürtels vorgelagert (SIDIROPOULOS 1980).

2.3. Klima

Die klimatischen Verhältnisse zeichnen den starken Reliefwechsel des UG nach. In der Küstenebene herrscht ein abgeschwächt kontinental getöntes mediterranes Klima mit kurzer sommerlicher Trockenphase und kalten Wintern vor. Die Jahresniederschläge liegen dort bei etwa 600 mm und einer Durchschnittstemperatur von etwa 14°C. Mit dem Aufstieg in die Rhodopen wird die sommerliche Trockenphase stark verkürzt und die Temperatur nimmt deutlich ab, der Klimatyp wird als submediterran, kontinental getönt bezeichnet. Die Niederschläge überschreiten 800 mm, die Temperaturen gehen auf Werte um 11 bis 12° zurück (s. Abb. 1, vgl. LIENAU 1989).

2.4. Allgemeine Vegetationsgliederung und Höhenstufen

Nur die küstennahen Bereiche Thrakiens gehören in den Bereich des immergrünen mediterranen Hartlaubwaldes (*Quercion ilicis*). Steineichenwälder kommen in der Region allerdings nicht mehr vor. Der weitaus größte Teil der Küstenebene sowie die unteren Hänge der Rhodopen gehören in die Wuchszone der Hopfenbuchen-Wälder (*Ostryo-Carpinion*) (HORVAT et al. 1974). Die verschiedenen mediterranen Holzgewächse wie *Arbutus andrachne*, *Quercus coccifera*, *Phillyrea latifolia* u. a. verleihen insbesondere den buschartigen Ersatzgesellschaften der Hopfenbuchenwälder ein mediterranes Aussehen. Nach BOHN et al. (2000–2003) stellen im Bereich der Küstenebene submediterrane Auwälder einen großen Anteil der potenziell natürlichen Vegetation dieser Wuchszone. Aber auch davon sind kaum noch nennenswerte Zeugnisse vorhanden. Bereits ab dem Vorland bis in die hohen Lagen der Rhodopen beherrschen sommergrüne submediterrane Eichenwälder (*Quercion frainetto*) die Vegetation. In den aktuell und den ehemals als Niederwald genutzten Waldbeständen prägen *Quercus frainetto*, *Qu. cerris*, *Qu. dalechampii* das Vegetationsbild. Nur in den Gipfellagen herrschen von *Fagus moesiaca* gebildete Buchenwälder des Verbandes *Fagion moesiaca* vor (vgl. BOHN et al. 2000–2003, HORVAT et al. 1974).

2.5. Wirtschaft und Bevölkerung

Aus Untersuchungen in den Flusstälern des westlich angrenzenden Makedonien (LESPEZ 2003) ließen sich anhand der fluvialen Ablagerungen, und unter Einbeziehung von Klimaindikatoren, nutzungsgeschichtliche Entwicklungen vorgeschichtlicher, antiker und historischer Siedlungsphasen sowie ihre Nutzungsintensitäten rekonstruieren. Offenbar fand eine vorgeschichtliche Besiedlung dort später statt als im südlichen Griechenland und lässt sich eher mit der Entwicklung auf dem Balkan parallelisieren. Für das Ausmaß der Bodendegradation – und in deren Folge der Akkumulation des Erosionsmaterials im Auenbereich – war die Änderung der Nutzungsformen, die Ausweitung der Bewirtschaftung auf die Unterhänge und steileren Lagen ebenso wie die Ausdehnung in höhere Lagen bedeutender als die Zunahme der Intensität landwirtschaftlicher Praxis und das Anwachsen der Bevölkerung (LESPEZ 2003).

Thrakien zählte vor dem Beitritt zahlreicher osteuropäischer Länder zu den am wenigsten entwickelten Regionen innerhalb Griechenlands und der EU, bedingt durch die lange Epoche am Rand des „Eisernen Vorhangs“. Die Marginalisierung wurde außerdem gefördert durch die ethnische Situation Thrakiens. Insbesondere im Nomos Rodopi leben viele Menschen mit türkischer Herkunft. Die Küstenebene erscheint dadurch als ein Mosaik aus griechischen und türkischen Ortschaften. In den Rhodopen beiderseits der griechisch-bulgarischen Grenze lebt die Volksgruppe der Pomaken. Sie leiten sich vermutlich von den Thrakern ab, die im Laufe ihrer Geschichte immer wieder von anderen Mächten und deren Einflüssen unterworfen wurden (Hellenisierung, Romanisierung, Slawisierung, Islamisierung). Die gesamte Region ist agrarisch geprägt. Forstwirtschaft spielt nur in den Rhodopen eine wichtige Rolle. Die Bedeutung der Viehwirtschaft dürfte geringer sein als im Landesdurchschnitt. Die wichtigsten Anbaufrüchte sind Weich- und Hartweizen, Tabak, Mais und Baumwolle. Die flächenmäßig bedeutendsten Nutzpflanzen sind die beiden Weizenarten, doch ist der Getreideanbau insgesamt rückläufig. Dagegen steigt der Anteil an Baumwolle durch Agrarsubventionen der EU (Förderung von Sonderkulturen) stark an. (vgl. LIENAU 1997, 1989).

3. Methoden und Nomenklatur

Von den Therophytengesellschaften und einigen damit in Kontakt stehenden Vegetationsbeständen wurden Vegetationsaufnahmen nach der Braun-Blanquet-Methode angefertigt (vgl. DIERSCHKE 1994). Dabei wurde versucht, homogene Vegetationsbestände als Aufnahmeflächen abzugrenzen und auszuwählen. Da die Flussufer-Gesellschaften häufig kleinflächig, unregelmäßig und linienhaft vorkommen, konnten – unter Einhaltung des Homogenitätskriteriums – keine standardisierten Probeflächengrößen eingehalten werden.

Der Zeitrahmen der Geländeuntersuchung von August bis September 1999 ist relativ eng, erwies sich für die Ufervegetation aber durchaus als günstig. Allerdings konnten dadurch Zwergbinsen-Gesellschaften, die von frühjahrsannuellen Arten aufgebaut werden, kaum berücksichtigt werden.

Mit den einzelnen Pflanzensippen wurde eine ganze Reihe von Standortparametern, die im Tabellenkopf der Einzeltabellen zu finden sind, bei jeder Aufnahme erhoben. Die geographischen Angaben (Topographie) geben für die Gebirgslagen Auskunft über den Naturraum („RH-W“ = Rhodopen West bzw. „RH-O“ = Rhodopen Ost) und die Höhenlage in denen die Aufnahme angefertigt wurde. Im Tiefland wird unterschieden zwischen „KÜS“ = Küstenebene (exklusive Nestos), „NES“ = Nestosauene und „ISM“ = Ismarida-See als grober Anhaltspunkt zum Fundort. Sie befinden sich dort grundsätzlich zwischen 0 und etwa. 50 m ü NN.

Angaben zum Boden folgen bei Gründigkeit und Skelett einer vereinfachten dreistufigen Skala, unterschieden in:

- Flachgründige bzw. (sehr) schwach steinige oder kiesige Böden,
- Mittelgründige bzw. mittel steinige oder kiesige Böden,
- Tiefgründige bzw. stark bis sehr stark steinige oder kiesige Böden.

Die Bodenarten (Korngrößenzusammensetzung) wurden nur grob nach der Methode der Fingerprobe unterschieden (AG BODENKUNDE 1982).

Die Auswertung der Vegetationsaufnahmen erfolgte in klassischer Tabellenarbeit unter Zuhilfenahme des Tabellenkalkulationsprogrammes EXCEL. Aus den Einzeltabellen wurde eine Stetigkeitstabelle aller erhobenen Ufergesellschaften erarbeitet (Tab. 4). Als Trennarten werden dabei nur solche Arten bezeichnet, die in der sie kennzeichnenden Gruppe mit mindestens zwei Stetigkeitsklassen über der davon zu differenzierenden Außengruppe vorkommen. Bei Unsicherheiten in der Zuordnung zu bestimmten beschriebenen Einheiten wurden die Namen der jeweiligen Syntaxa in Anführungszeichen gesetzt. Bestände, die sich keiner bekannten Assoziation zuordnen ließen, wurden als Gesellschaft oder gegebenenfalls Fragmentgesellschaft bezeichnet.

Die Bestimmung der einzelnen Pflanzensippen und deren Nomenklatur folgt im wesentlichen TUTIN et al. (1964-1980) sowie STRID & TAN (1997, 2002). Im Falle der Gattung *Chamaesyce* Gray (= Subgen. *Chamaesyce* Rafin.) wird der Bearbeitung von BENEDÍ (1997) gefolgt. Wenn der taxonomische Status insgesamt nicht befriedigend geklärt werden konnte, wurde das Art- oder Unterart-Epitheton mit cf. gekennzeichnet. Waren nur einzelne Nachweise einer Art in der Bestimmung unsicher, wurden diese in den Aufnahmespalten der Einzeltabellen mit Asterisk versehen. Im Rahmen der gesamten Untersuchungen (STROH 2002) wurden 110 Einzelbelege von Farn- und Blütenpflanzen gesammelt. Die Aufsammlung wird dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Karlsruhe (KR) übergeben. Eine Auflistung der für diese Arbeit relevanten Belege findet sich in Anhang (Tab. 5). Für die Auswahl maßgebend waren syntaxonomische und taxonomische Beziehungen zu den in den Tabellen aufgeführten Taxa.

Kryptogamen wurden nicht erfasst, zumal sie in den Flussufergesellschaften Thrakiens keine Rolle zu spielen scheinen. Nur in einer Aufnahme einer *Radiolion*-Gesellschaft waren Moose am Bestandsaufbau beteiligt. Auf die Bedeutung der Kryptogamen für die hier beschriebenen Gesellschaften haben jüngst allerdings DEIL (2005), auf deren diagnostischen Wert vor allem BERG & DENGLER (2005) hingewiesen.

4. Ergebnisse und Diskussion

4.1. Die Pioniervegetation der Fluss- und Seeufer (Tabelle 1)

An den gering begründigten Flussabschnitten des Gebirges sind kleinflächig Flachwasserzonen bis hin zu kleineren Flutmulden vorhanden, die relativ lange feucht bleiben. Durch die torrentartigen Bedingungen schwankt der Wasserspiegel im Laufe des Jahres recht stark und vegetationsfreie Flächen zur Besiedlung mit Sommerannuellen sind alljährlich vorhanden. Ausgedehnte und fast vegetationsfreie Schotterflächen sind z. B. am Filiouris im Osten des UG anzutreffen. Die Flussabschnitte der Küstenebene sind dagegen stärker reguliert und die ackerbaulich genutzten Flächen teilweise durch Deiche vom Gewässerlauf getrennt. Die Schotterterrassen sind in unterschiedlichem Maße von Feinsubstrat bedeckt. Sandbänke oder Uferabschnitte, in denen beträchtliche Mengen Sand abgelagert wurden, sind in den Küstenebenen in der Regel ausgedehnter als in den Mittelläufen der gleichen Flüsse im Gebirge. Als Bodenart sind tonige bis schluffige Sande, die in unterschiedlichem Ausmaß den kiesigen Untergrund überlagern, die Regel.

Eine Besonderheit unter den Fließgewässern ist der Nestos, der größte Fluss des Untersuchungsgebietes. Sein Unterlauf und insbesondere der Deltabereich wurden morphologisch und sedimentologisch von UNVERHAUN (1998) untersucht. Die für die Untersuchung maßgeblichen Abschnitte bezeichnet die Autorin als „braided river-system“ Kennzeichnend dafür ist ein aus vielen Rinnen „verflochtenes“ System mit zahlreichen Sandbänken bei insgesamt geringer Sinuosität. Die Sandbänke weisen eine Terrassenform auf mit einer zugehörigen Altersstruktur, deren jüngste Schichten maximal zwei und deren älteste Schichten mindestens 20 Jahren alt sind. Diese geomorphologischen Merkmale spiegeln die Dynamik dieses Ökosystems wider und belegen seine große Bedeutung für den Naturschutz. Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang aber auch die zunehmende Regulierung des Wasserregimes durch Stauseen. Nach UNVERHAUN (l. c.) werden ab Juni 70–80 % des Flusswassers in westlich und östlich abfließende Kanalsysteme geleitet, um die landwirtschaftlichen Kulturen zu bewässern (vgl. Kap. 2.5). Diese künstlich erzeugten Wasserstandsschwankungen haben erheblichen Einfluss auf die Ökologie des Gewässers und damit auf die Pioniervegetation der Flussufer und begünstigen vermutlich die trockenoleranteren Pioniergesellschaften. Aus Naturschutzsicht ist diese Entwicklung sehr kritisch zu betrachten (vgl. Kap. 5)

4.1.1. *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946 Zwergbinsengesellschaften (Tabelle 1)

Zwergbinsengesellschaften zählen in Mitteleuropa zu den am besten gekennzeichneten Pflanzengesellschaften (ELENBERG 1986) und werden aufgrund ihrer besonderen Ökologie und Lebenszyklen gerne von Vegetationsökologen untersucht. Zu Ökologie, Standortbedingungen und Populationsdynamik der Zwergbinsengesellschaften wird auf die aktuelle Übersicht bei DEIL (2005) verwiesen.

Trotz der umfangreichen pflanzensoziologischen Kenntnisse sind bis heute immer wieder grundsätzliche Neubewertungen bis hinauf zu höheren Syntaxa veröffentlicht worden, aus jüngerer Zeit bei BRULLO & MINISSALE (1998), FOUCAULT (1988), TÄUBER & PETERSEN (2000). Dazu kommen die älteren Arbeiten von PIETSCH (1973a), PHILIPPI (1974) und RIVAS GODAY (1970).

Demgegenüber stehen nur wenige Angaben aus dem nördlichen Griechenland (s. Zusammenstellung bei BERGMEIER & RAUS 1999). Aktuelle Hinweise auf floristisch verwandte Vegetationseinheiten aus West-Griechenland geben SARIKA et al. (2005). Eine allgemeingültige Übersicht der Zwergbinsengesellschaften Griechenlands existiert bislang nicht.

Zur allgemeinen Kennzeichnung ihrer Habitate wird häufig der periodische Wechsel zwischen einer litoral (wasserbedeckten), limosen (fehlende Wasserschicht bei vollständiger Wassersättigung des Bodens) und terrestrischen Phase (allmähliches Abtrocknen der Bodenoberfläche) herangezogen. Eine lange andauernde limose Phase begünstigt Zwergbinsengesellschaften (HEJNY 1962, zit. nach TRAXLER 1993). Nach PIETSCH (1973b: 282) sind

die bezeichnenden Arten der südosteuropäischen Gesellschaften (*Fimbristylis bisumbellata*, *Dichostylis micheliana*) nicht an eine weitere Überschwemmung nach dem sommerlichen Abtrocknen angepasst. Dieses Verhalten unterscheidet sie offenbar von den auch in Mitteleuropa vorkommenden Arten. Unter den klimatischen Bedingungen Nordost-Griechenlands sollte diese Voraussetzung aber gewährleistet sein.

Zwergbinsengesellschaften lassen sich aufgrund ihrer phänologischen Erscheinung unterteilen in die mediterran verbreiteten *Isoetetalia* Br.-Bl. 1935 em. Rivas Goday 1970, die sich aus winter- und frühjahrsannuellen Arten (Therophyten und Geophyten) zusammensetzen, und die vom temperaten Mitteleuropa bis in das submediterrane Südeuropa ausstrahlenden *Cyperetalia fuscii* Pietsch 1963, die aus sommerannuellen Therophyten (und Hemikryptophyten) aufgebaut werden (DEIL 2005). Gesellschaften der *Isoetetalia* konnten, durch den Aufnahmezeitraum bedingt, nicht erfasst werden, sind aber nach BERGMIEIER & RAUS (1999) zumindest überregional („Nord-Griechenland“) zu erwarten. Die Beschreibungen hier umfassen daher ausschließlich Gesellschaften aus der Ordnung der *Cyperetalia fuscii*.

Das Aufnahmемaterial der Zwergbinsengesellschaften Thrakiens stammt zum überwiegenden Teil aus natürlichen oder zumindest naturnahen Habitaten; anthropogene Habitatspielen hier eine eher untergeordnete Rolle. Dennoch zeigen alle hier behandelten Zwergbinsengesellschaften einen mehr oder weniger ausgeprägten anthropogenen Einfluss. Fast alle Pionierbestände der Flussufer werden beweidet. In der stark agrarisch genutzten Landschaft der Küstenebene sind die Auenbereiche, z. B. innerhalb der Flusseiche, die bevorzugten Weidegebiete. Dadurch besitzt dieser Lebensraum zusätzlich zu den erosionsbedingten Einträgen aus den umliegenden Feldern eine weitere Stickstoffquelle. Auf Konkurrenzvorteile bei Beweidung durch Offenhaltung und zusätzliche Möglichkeiten der Diasporenausbreitung ist verschiedentlich hingewiesen worden (AMOR et al. 1993, PIETSCH 1973a, RAUS 1997a).

Zur Untergliederung der *Cyperetalia fuscii* in Mittel- und Westeuropa wurden in jüngerer Zeit Konzepte publiziert, die eine Gliederung in zwei Verbände, das *Elatimo-Eleocharition ovatae* (Pietsch et Müller-Stoll 1968) Pietsch 1973 und das *Radiolion linoidis* (Rivas Goday 1961) Pietsch 1973 vorsehen (TÄUBER & PETERSEN 2000, RENNWALD 2000). Bei den auch die südosteuropäischen Verhältnisse berücksichtigenden Klassifizierungen bleibt dagegen der Verband des *Nanocyperion* W. Koch ex Libbert 1936 erhalten (BRULLO & MINISSALE 1998, PIETSCH 1973a, BERGMIEIER & RAUS 1999). Dieser syntaxonomischen Gliederung wird hier gefolgt, trotz der kritischen Überarbeitung bei TÄUBER & PETERSEN (l. c.), die zumindest für die Verhältnisse in Mitteleuropa überzeugend erscheint. In Südeuropa sind die Verhältnisse jedoch mannigfaltiger und die Zwergbinsenbestände der *Cyperetalia* lassen eine Untergliederung in zumindest vier Verbände zu (DEIL 2005).

4.1.1.1. *Radiolion linoidis* (Rivas-Goday 1961) Pietsch 1973

4.1.1.1.1. *Juncus tenageia*-*Radiola linooides*-Gesellschaft (Tab. 1 im Anhang, Aufnahme 1)

Artenverbindung, Struktur und Ökologie

Auf einem Gneis-Rohboden mit deutlichen Erosions- (Deflations-) Erscheinungen bilden sich infolge von Übernutzungen kleine Mulden aus, die ein sandiges Substrat mit Tonauflagen aufweisen. Offenbar herrschen hier kleinflächig (und saisonal?) anaerobe Verhältnisse in den obersten Zentimetern vor, worauf die reduzierten Fe/Mn-Verbindungen des Oberbodens schließen lassen. Auf den abgetrockneten Bereichen der Mulden wurde eine Zwergbinsengesellschaft angetroffen, die neben *Cyperus fuscus* durch *Juncus bufonius* und *Centaureum pulchellum* charakterisiert ist, weiter durch das Auftreten von *Radiola linooides*, *Juncus tenageia* und *Trifolium patens*. Diese Artengruppe trennt die Gesellschaft eindeutig von allen übrigen hier beschriebenen *Isoëto-Nanojuncetea*-Beständen. Auch edaphisch unterscheidet sich diese Gesellschaft von den übrigen, in der Regel auf gut nährstoffversorgten Böden vorkommenden Zwergbinsengesellschaften. Die Gesellschaft wächst im Kontakt zu deutlich länger oder ganzjährig wasserversorgten Beständen, die durch die Dominanz von *Juncus effusus* auffallen.

Syntaxonomie

Nur auf das Vorkommen von *Radiola linoides* gründet sich die Einordnung des Bestandes in das *Radiolion*, abgesehen vom Fehlen der Kennarten anderer Verbände. Bei BERGMIEER & RAUS (l. c.) taucht die Art in *Isoëtetalia*-Beständen auf, die sich ansonsten floristisch (und phänologisch) deutlich von dieser Aufnahme unterscheiden. Standörtliche Gemeinsamkeiten sind dagegen nicht zu leugnen (flache, frühzeitig abtrocknende Mulden).

Der Verband ist insgesamt für Griechenland bislang nur wenig belegt (BERGMIEER & RAUS l. c.). Ähnliche Artenverbindungen aus den westlichen Rhodopen auf Granitgrus mit *Juncus capitatus* und *Gypsophila muralis*, die dem Verfasser aus früheren Beobachtungen bekannt sind, gehören vermutlich auch zu dieser Gesellschaftsgruppe. Diese Bestände konnten aber zum Untersuchungszeitpunkt nicht mehr in ihrem gesamten floristischen Gefüge erfasst werden.

4.1.1.2. *Nanocyperion flavescens* W. Koch ex Libbert 1932

A *Fimbristylidenion bisumbellatae* (Horvatic 1954) Raus 1997

Die Zwergbinsengesellschaften des *Nanocyperion* Thrakiens sind gekennzeichnet durch das individuenreiche Auftreten der Cyperaceen *Cyperus fuscus*, *C. flavescens* und *Fimbristylis bisumbellata* [Syn. *F. dichotoma*]. Die beiden einjährigen Zypergräser kommen in diesen Beständen oftmals zusammen vor, wie auch andere Aufnahmen aus Griechenland und vom Balkan zeigen (RAUS 1997a, HORVATIC 1954, JASPRICA & CARIĆ 2002, JASPRICA et al. 2003). In Mitteleuropa ist diese Kombination sehr viel seltener anzutreffen (TÄUBER & PETERSEN 2000: 24).

Artenverbindung

In den Beständen Thrakiens sind die beiden Sippen *Fimbristylis bisumbellata* und *Crypsis alopecuroides* (Syn. *Heleochoa alopecuroides*) syntaxonomisch von Bedeutung. *Fimbristylis* charakterisiert die hier untersuchten Bestände eindeutig gegenüber allen anderen und erreicht mit 75 % eine hohe Stetigkeit. *Fimbristylis bisumbellata* wird allerdings von MUCINA (1997) als Charakterart der Reisfeldvegetation (*Oryzetea sativae* Miyawaki 1960) betrachtet. Zwischen den Gesellschaften dieser Klasse und den *Isoëto-Nanojuncetea* besteht in mehrerer Hinsicht eine deutliche Beziehung (vgl. PIETSCH 1973a, b)

Crypsis alopecuroides erreicht nur eine mittlere Stetigkeit von 45 % und ist ebenso regelmäßig in den Gesellschaften des nachfolgend beschriebenen Verbandes *Verbenion supinae* Slavnić 1951 (Syn.: *Heleochoa-Cyperion* Pietsch & Müller-Stoll 1968) vertreten. Die Art kann daher nur als Differenzialart (transgressive Kennart) einer Gesellschaftsgruppe aus dem Unterverband *Fimbristylidenion* und dem *Verbenion supinae* verwendet werden.

Floristisch gekennzeichnet werden die Flussufer-*Nanocyperion*-Gesellschaften durch eine Gruppe hauptsächlich annueller Sippen, die sich als Differenzialarten der gegenüber den übrigen *Nanocyperion*-Gesellschaften einerseits und gegenüber den *Verbenion supinae*-Gesellschaften andererseits verwenden lassen. Dieses Artenkollektiv, im Folgenden als „Flussufergruppe“ bezeichnet, setzt sich zusammen aus den Arten *Persicaria maculosa*, *Echinochloa crus-galli*, *Rorippa sylvestris* und *Eragrostis pilosa*. Alle Nachweise letzterer Sippe wurden als *Eragrostis pilosa* (L.) Beauv. bestimmt. Die nah verwandte *E. pectinacea* (Michx.) Nees wurde nicht nachgewiesen und tritt möglicherweise erst weiter südlich auf (vgl. SCHOLZ in GREUTER & RAUS 2004). Hier allerdings nur mit geringer Stetigkeit vertreten, zählt zu dieser Gruppe außerdem *Corrigiola litoralis*. Sie verbindet die Flussufer-*Nanocyperion*-Gesellschaften mit denen der *Bidentetea*, wo die Arten ihren soziologischen Schwerpunkt haben.

Weitere charakteristische und ebenfalls aus den *Bidentetea*-Gesellschaften bekannte Elemente sind die *Stellarietea*-Arten *Digitaria sanguinalis*, *Portulaca oleracea* und *Polygonum aviculare* ssp. *neglectum*.

Unter den drei in NO-Griechenland sicher nachgewiesenen Vogelknöterich-Kleinarten ist *Polygonum aviculare* L. ssp. *neglectum* (Besser) Arcang. auf den Sand- und Schlickflächen der Flussufer die kennzeichnende Sippe. In den Ackerunkrautgesellschaften Thrakiens kom-

men dagegen sowohl *Polygonum aviculare* ssp. *aviculare* als auch *P. av.*ssp. *neglectum* etwa gleich häufig vor. Dagegen wurde *Polygonum arenastrum* nur selten in den Flussufergesellschaften nachgewiesen, gilt aber in anderen Regionen für dieses Habitat als der typische Vertreter der Vogelknöterich-Sippen (WISSKIRCHEN 1995: 86).

Nicht als Differenzialart für ein bestimmtes Syntaxon der Flussufergesellschaften verwenden lässt sich *Plantago major* ssp. *intermedia*. Da nur anhand der Früchte beide Breitwegerich-Sippen sicher zu unterscheiden sind, konnten nicht alle Individuen angesprochen werden (vgl. LOOS 1996, PHILIPPI 1974). Die Sippe taucht sowohl in den *Fimbristylidenion*- als auch in den *Bidentetea*-Gesellschaften regelmäßig auf. Es wird vermutet, dass die Sippe eine weitere Differenzialart der Flussufergruppe, gewissermaßen also eine klassenübergreifende Kennart darstellt (vgl. TÄUBER & PETERSEN l. c.).

Weitere Elemente der Flussufer-Gesellschaften sind die *Phragmitetalia*-Sippen *Lythrum salicaria* und *Veronica anagallis-aquatica* sowie die *Potentillo-Polygonetalia* (*Molinio-Arrhenatheretea*)-Arten *Paspalum distichum* und *Rorippa sylvestris*. Das neophytische Gras *Paspalum distichum* ist, wie einige Literaturangaben zeigen, (HORVATIC 1954, RAUS 1997a), ein kennzeichnendes Element der Flussufer-Pioniervegetation und dringt mit langen Kriechtrieben – ähnlich wie *Agrostis stolonifera* ssp. *stolonifera* – in die offenen Sand- und Schlickflächen vor. Unter den *Bidentetea*-Arten treten nur *Bidens tripartita*, *Xanthium strumarium* und *Corrigiola litoralis* regelmäßig, dagegen *Persicaria hydropiper* nur gelegentlich auf.

Ökologie

Insbesondere in diesem Lebensraum konkurrieren die Zwergbinsengesellschaften mit den Melden-Zweizahn-Ufersäumen (*Bidentetea tripartitae*) und es kommt in Thrakien, wie an vielen anderen Orten Europas, zu Durchdringungen zwischen Beständen beider Vegetationsklassen. Die ökologischen Präferenzen der jeweiligen Gesellschaften sind ebenfalls nicht immer klar zu präzisieren. Offenbar vermögen die *Nanocyperion*-Gesellschaften die Rohböden schneller zu besiedeln (bei einigen *Isoëto-Nanojuncetea*-Arten schon in der litoralen Phase), d.h., sie können früher keimen bzw. durchlaufen schneller ihre generative Entwicklung, haben also einen zeitlichen Vorteil gegenüber den *Bidentetea*-Gesellschaften. Das bedeutet, es hängt für den einzelnen Wuchsraum von den speziellen hydrologisch-klimatischen Bedingungen eines jeden Jahres ab, welche Phasen durchlaufen werden und welcher Vegetationstyp seine Entwicklung vollenden kann.

Eng verknüpft mit diesen phänologischen Merkmalen sind die Substrateigenschaften, die durch die dynamischen Prozesse der Erosion und Sedimentation jährlichen Veränderungen unterworfen sind. Allgemein gilt, dass die *Bidentetea* die nährstoffreicheren Bereiche und besser durchlüfteten Böden bevorzugen (TÄUBER & PETERSEN l. c., TÜXEN 1979). An den Flussufern Thrakiens konnte beobachtet werden, dass ein erhöhter Anteil der Korngrößen Schluff und Ton im Oberboden, der teilweise nur als geringmächtig ausgebildeter Film die Sandschicht überlagert, die Ausbildung von *Isoëto-Nanojuncetea*-Gesellschaften begünstigt. Auf die Bedeutung der Bodenarten für die Ausprägung der Vegetation macht BAGI (1991) aufmerksam. Ein hoher Feinerdeanteil bedeutet eine hohe Wasserspeicherkapazität des Substrats. Andererseits haben die Tonteilchen auch die Eigenschaft, Wasser zu binden und damit faktisch den Pflanzen zu entziehen. Durch die Adhäsionskräfte kann auch die Bindung von Nährstoffen erfolgen.

Das langsamere Abtrocknen behindert auch die Sauerstoffversorgung der Wurzeln. Nach KUTSCHERA (1960, zit. nach VON LAMPE 1996) zeichnen sich einige *Isoëto-Nanojuncetea*-Arten dadurch aus, dass sie keine Wurzelhaare bilden können, was mit der schlechten Bodendurchlüftung in Zusammenhang gebracht wird.

Eine räumliche Trennung der Gesellschaften beider Klassen entlang der Fließgewässer des UG lässt sich daraus nur bedingt ableiten. Schematisch soll dies anhand von Profilzeichnungen illustriert werden (Abb. 2 und 3).

Nur an oberen Flussabschnitten innerhalb der Rhodopen spielen die *Bidentetea*-Gesellschaften praktisch keine Rolle mehr und die *Isoëto-Nanojuncetea* bilden die bestimmende Pioniervegetation an den Flussufern. Allerdings handelt es sich dabei oftmals um kleinflächig-

ge und nur fragmentarisch ausgebildete Bestände. Dagegen kommen auf den häufig umgelagerten und besser durchlüfteten Sandbänken des Nestos die Zweizahnfluren als dominierende Pioniergesellschaften vor.

Syntaxonomie

Die syntaxonomischen Verflechtungen, die aus den räumlich-floristischen Verbindungen zwischen den einzelnen Syntaxa beider Klassen resultieren, werden sehr augenscheinlich in der synoptischen Gegenüberstellung von BRULLO & MINISALE (1998) illustriert. Als weitere Kontaktgesellschaft, die vor allem die Zuordnung in Südeuropa erschwert, sind die Flutrasen des *Paspalo-Polypogonion* (*Potentillo-Polygonetalia*) zu nennen. Da dieser mediterran-submediterran verbreitete Verband stärker in Konkurrenz zu den *Bidentetea* tritt, wird er dort (Kap. 4.1.2 und 4.2) näher vorgestellt. In der Übersicht von Pietsch (PIETSCH 1973a) gehören die Gesellschaften Südosteuropas zwei Verbänden an, wobei die Gesellschaften der Flussufer dem *Nanocyperion*, die der salzhaltigen Böden dem *Heleocholeo-Cyperion* [= *Verbenion supinae*] zugeordnet werden. HORVATIC (1954) betonte die Eigenständigkeit der balkanischen *Nanocyperion*-Gesellschaften und stellte einen eigenen Verband, das *Fimbristylion dichotomae* Horvatic 1954 auf. RAUS (1997a) hatte dies wieder aufgegriffen, wertete das Syntaxon aber ab zum Unterverband *Fimbristylidenion bisumbellatae* (Horvatic 1954) Raus 1997. Auch PIETSCH (1973a) unterteilt sein *Nanocyperion* in zwei Unterverbände und vereinigt in einem die Gesellschaften mit *Fimbristylis bisumbellata*. Zur ausführlichen Diskussion diese Aspekte und der nomenklatorischen Probleme sei auf die Arbeit von RAUS (1997a) verwiesen.

4.1.1.2.1. „*Dichostylido micheliani-Fimbristylidetum bisumbellatae* Horvat 1954 corr. Raus 1997“ (Tab. 1 im Anhang, Aufn. 6–25)

Artenverbindung und Gliederung

Die Kennarten *Fimbristylis bisumbellata*, *Crypsis alopecuroides*, *Cyperus fuscus* und *C. flavescens* sowie die Flussufer- und *Stellarietea*-Artengruppe zeigen eindeutige Verwandtschaft zum *Dichostylido-Fimbristylidetum*, insbesondere zu den Aufnahmen von RAUS (1997a) aus Thessalien. Nur fehlt hier die Assoziationskennart *Cyperus michelianus*, die insgesamt nur einmal in den Beständen Nordost-Griechenlands nachgewiesen wurde. Allerdings zeigen auch die Verbreitungskarten beider Unterarten (*Cyperus michelianus* s.str. und *C. m. ssp. pygmaeus*) keine Nachweise im Untersuchungsgebiet (RAUS 1991).

a) *Cyperus flavescens*-Variante (Aufnahmen 6–8)

Die *Cyperus flavescens*-Variante des *Dichostylido-Fimbristylidetum* wurde im Auenbereich des Nestos, nicht aber an den Flussufern selbst, angetroffen. Sie ist floristisch und räumlich mit den übrigen Ausbildungen der Assoziation verbunden, zeigt aber auch auffällige floristische Verwandtschaft mit den *Nanocyperion*-Gesellschaften, die im UG außerhalb der Flussaunen auftreten (Kap. 4.1.1.2.2). Zum einen ist *Cyperus flavescens*, der zwar auch in den übrigen Ausbildungen vorkommt, nur hier die dominante Art unter den Therophyten, zum anderen treten auch hier die mehrjährigen Ruderalisierungszeiger *Cynodon dactylon* und *Sporobolus indicus* auf. Die Standortbedingungen reflektieren die floristische Zusammensetzung. Es handelt sich um gestörte, wechselfeuchte Standorte im Auenbereich (Wegränder, flache Kuhlen anthropogener Herkunft), die dem zentralen *Nanocyperion* nahe stehen, aber auch einige der *Fimbristylidenion*-Arten enthalten. Im Gegensatz zu den übrigen Einheiten des *Dichostylido-Fimbristylidetum* fehlen hier die Arten der Flussufer- und *Stellarietea*-Gruppe, auch *Cyperus fuscus* erreicht keine hohe Stetigkeit.

b) *Isolepis setacea*-Variante (Aufnahmen 9–14)

Innerhalb der hier vorgestellten *Fimbristylidenion*-Gesellschaften spielen nur in dieser Variante die beiden Klassenkennarten *Juncus bufonius* und *Isolepis setacea* eine bedeutende Rolle. Dazu kommt mit *Juncus articulatus*, *Mentha longifolia*, *Teucrium scordium* s. l., *Juncus*

inflexus und *Pulicaria dysenterica* eine Gruppe von Arten, die auch aus den *Potentillo-Polygonetalia* bekannt sind und diese Gesellschaft klar von den übrigen *Fimbristylidenion*-Gesellschaften abgrenzen. Weitere Trennarten, aber mit geringer Stetigkeit sind *Pulicaria vulgaris* und *Kickxia elatine* subsp. *crinita*. Die beiden Arten der *Phragmitetea Lythrum salicaria* und *Veronica anagallis-aquatica* sind in der *Isolepis-Fimbristylis*-Variante hochstete, typische Begleiter. Aber auch die Arten der Flusssufer- und der *Stellarietea*-Gruppe sind hier zahlreicher vertreten als in den übrigen Einheiten. Auf das gemeinsame Vorkommen der beiden einjährigen Zypergräser wurde bereits hingewiesen. *Cyperus flavescens* ist hier in jeder Aufnahme vertreten.

Im Gegensatz zur Artenausstattung ist die standörtliche Kennzeichnung der Gesellschaft nur schwach ausgeprägt. Offenbar bevorzugt sie stärker als andere Gesellschaften des *Fimbristylidenion* Sandbänke und Ufer mit höherem Sandanteil im Boden. Bemerkenswert ist, dass die Differenzialartengruppe fast ausschließlich aus Hemikryptophyten besteht, nämlich Arten, die aus räumlich verwandten Vegetationseinheiten (Flutrasen und Röhrichten) stammen. Durch die Artengruppe aus *Juncus bufonius*, *J. articulatus* und *Isolepis setacea* ist diese Gesellschaft ebenfalls mit oben beschriebenen *Nanocyperion*-Gesellschaften an gestörten Sonderstandorten außerhalb des Auenbereiches verbunden (s. Abb. 2).

Mit den Vorkommen von *Juncus bufonius* und *J. articulatus*, bei gleichzeitigem Fehlen von *Cyperus michelianus*, zeigen die Bestände eine Verbindung zum *Fimbristylido bisumbellatae-Cyperetum fuscii* Oberdorfer 1952 corr. Raus 1997. Diese Gesellschaft unterscheidet sich ansonsten von den hier angetroffenen Beständen erheblich. Sie ist einerseits gekennzeichnet durch die Arten *Centaureum pulchellum*, *Samolus valerandi* und *Blackstonia perfoliata*, andererseits fehlen ihr offenbar *Crypsis alopecuroides*, *Cyperus flavescens*, *Paspalum distichum* und einige andere Arten. *Centaureum pulchellum* spielt in den hier vorliegenden Aufnahmen praktisch keine Rolle; die beiden übrigen Arten kommen dort gar nicht vor. BERGMEIER & RAUS (l. c.) bedauern, dass die oben erwähnten Sippen keinen Eingang in den Namen der Assoziation gefunden haben, um die Eigenständigkeit der Assoziation auch namentlich stärker zu betonen. Zu erwähnen ist die „*Cyperus-Fimbristylis dichotoma* Assoziation“ von SLAVNIĆ (1951), einer Gesellschaft, die dem *Dichostylido-Fimbristylidetum* ebenfalls nahe steht und die *Isolepis setacea* und *Juncus bufonius* enthält.

c) Kennartenarme Variante (Aufnahmen 15–25)

Diese floristisch nur schwach bzw. negativ gekennzeichneten Bestände, scheinen an den Flussufern Nordost-Griechenlands offenbar weiter verbreitet zu sein. Unter den Kennarten erreicht nur *Cyperus fuscus* eine hohe Stetigkeit, während *Fimbristylis bisumbellata* mehrfach fehlt. *Cyperus flavescens* spielt außer in einigen wenigen Beständen keine nennenswerte Rolle, dagegen ist *Crypsis alopecuroides*, wenn sie auftritt, meist auch stärker am Bestandsaufbau beteiligt. Das Aufnahmematerial ist in sich heterogen und lässt drei Untereinheiten (Ausbildungen) erkennen:

c1) Ausbildung von *Lindernia dubia* (Aufnahmen 15–17)

Lindernia dubia, ein Neophyt aus Nordamerika, ist bekannt aus Reisfeldern und kennzeichnet dort einen eigenen Unterverband innerhalb des *Elatino-Eleocharition* (PIETSCH 1973a) bzw. gilt als Klassenkennart der *Oryzetea sativae* (MUCINA 1997). Die Art wurde innerhalb des Untersuchungsgebietes nur am Nestos mit Vegetationsaufnahmen belegt. Im Gegensatz zu anderen Flussunterläufen und Deltagebieten Nordost-Griechenlands (Axios, Aliakmon) wurde am Nestos bislang kein kommerzieller Reisanbau betrieben, entsprechende Versuchsflächen wurden aber eingerichtet (WURDINGER 1997). Die typischen Zwergbinsengesellschaften der Reisfelder fehlen daher im UG. Am Nestos wächst *Lindernia dubia* in Flutmulden des Uferbereiches, die durch relativ lange Überstauung geprägt sind. Vor diesem Hintergrund ist auch das Vorkommen von *Eleocharis palustris* und *Alisma plantago-aquatica* zu betrachten (Aufnahmen 15, 16, s. Abb. 3).

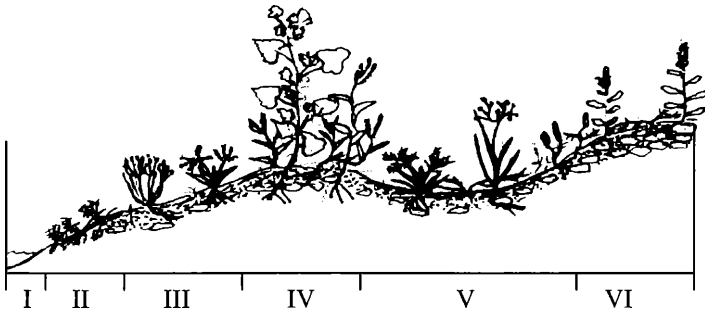


Abb. 2: Vegetationsprofil eines Flussuferabschnittes am Filliouris

Fig. 2: Schematic vegetation profile from the Filliouris River

I Fluß, II frisch trocken gefallener Uferbereich mit *Myriophyllum*, III *Fimbristylis-Cyperus* (*Fimbristylidenion*), IV *Paspalum-Xanthium* („*Chenopodium rubri*“), V *Juncus articulatus-Cyperus-Crypsis alopecuroides* (*Fimbristylidenion*), VI *Corrigiola-Chenopodium botrys* („*Chenopodium rubri*“)

c2) Typische Ausbildung (Aufnahmen 18–21)

Diese Bestände ließen sich auch als trennartenarme Ausbildung bezeichnen, denn auch die sonst überall stetig vertretenen Sippen der Flussufergruppe fallen hier teilweise aus. Sie werden hier aber als die Typische Ausbildung benannt, um die Redundanz des Begriffes trennartenarm zu vermeiden. Sie wachsen in mulden- oder rinnenartigen Vertiefungen der Ufer- und Sandbänke mit höheren Anteilen feiner Korngrößen im Oberboden.

c3) Ausbildung von *Lythrum salicaria* (Aufnahmen 22–25)

Diese Variante ist kennzeichnend für feinerdeärmere Standorten auf den Böschungen der Sandbänke und Uferfluren. Die Flussufer-Gruppe und andere Differenzialarten sind mit hoher Stetigkeit vorhanden, ebenso wie *Fimbristylis bisumbellata* und *Crypsis alopecuroides*. Sie steht standörtlich und floristisch der *Lindernia dubia*-Ausbildung näher.

Syntaxonomie

Aus Bosnien-Herzegovina wurde von HORVATIC (1954) neben dem *Dichostyleto-Fimbristyletum* auch ein *Cypereto-Paspaletum distichi* Horvatić 1954 beschrieben, eine Assoziation die auch bei JASPRICA & CARIĆ (2002) und JASPRICA et al. (2003) im Neretva-Delta angetroffen wurde. Die Differenzialarten gegen das *Dichostylido-Fimbristylidetum* umfassen hauptsächlich *Bidentetea*-Arten neben den Arten *Phragmites communis*, *Veronica anagalloides* und *Lotus tenuis*. *Paspalum distichum* kommt mit ähnlich hoher Stetigkeit im *Dichostylido-Fimbristylidetum* vor und unterscheidet sich nur in den Abundanzwerten von der erst genannten Gesellschaft. Die Vegetationseinheit besitzt meines Erachtens nicht den Rang einer Assoziation. Vielmehr erscheint das *Cypereto-Paspaletum distichi* als eine Untereinheit des *Dichostylido-Fimbristylidetum*, welche floristisch und standörtlich einen Übergang zu den *Bidentetea* darstellt.

Auf der Iberischen Halbinsel kommt *Fimbristylis bisumbellata* offenbar zusammen mit Arten der subhalophilen *Cyperetalia*-Gesellschaften vor (vgl. BRAUN-BLANQUET 1967, RIVAS GODAY 1970). BRULLO & MINISSALE (1998) stellen deren Aufnahmen, ebenso wie die von HORVAT (1954) ins *Verbenion supinae*. Die hier erarbeiteten Vegetationsaufnahmen an den Flussufern, aus Habitaten ohne oder nur mit sehr geringem Salzeinfluß, sind durch *Fimbristylis bisumbellata* und dem hohen Anteil aus Arten der Flussufer-Gruppe sowie einigen weiteren Trennarten recht klar von den Gesellschaften der *Verbenion supinae* zu unterscheiden.

Der Zuordnung der hier vorgestellten *Fimbristylidenion*-Bestände zum *Dichostylido-Fimbristylidetum* haften einige Unsicherheiten an. Eigene Kennarten, die eine Eigenständig-

keit begründen könnten, sind nicht zu erkennen; als wahrscheinlicher ist unter dem gegenwärtigen Kenntnisstand eine Interpretation der Bestände als regionale (verarmte) Ausprägung dieser Assoziation anzusehen.

B *Nanocyperenion* Pietsch 1973

Es handelt sich um eine Vegetation, die an einzelnen Sonderstandorten angetroffen wurde, im UG möglicherweise aber weiter verbreitet ist. Ihre Wuchsorte bleiben lange Zeit während der Vegetationsperiode feucht, teilweise sogar nass. Die Etablierung der konkurrenzschwachen Vegetation wird eher durch permanente, mehr oder weniger moderate Störungen, als durch periodische Eingriffe in Form von Wasserstandsschwankungen gewährleistet. Die vier Aufnahmen stammen aus Höhenlagen zwischen 500 und 700 m ü. NN und liegen damit weit oberhalb aller anderen *Isoëto-Nanojuncetea*-Bestände. Als Substrat wurde jeweils ein toniger Schluff über Grundgestein notiert.

Floristisch sind die vier Aufnahmen durch die Arten *Juncus articulatus*, *J. effusus* und *Agrostis stolonifera*, die aus gestörten Grünlandstandorten mit verdichteten Böden bekannt sind, gekennzeichnet. Für die Textur der Gesellschaften spielen also Hemikryptophyten eine bedeutende Rolle. PHILIPPI (1974) spricht in diesem Zusammenhang von „fakultativ ausdauernden [Zwergbinsen-] Gesellschaften“

Derartige Bestände, in denen ein bis zwei Kennarten höherer Syntaxa oftmals dominant auftreten, gehören durchaus zu den typischen Zwergbinsengesellschaften. Die kennartenarmen Gesellschaften müssen meist ohne syntaxonomischen Rang bzw. als Fragmentgesellschaften geführt werden (vgl. PHILIPPI 1974, PIETSCH 1973a, TÄUBER & PETERSEN l. c.).

4.1.1.2.2. *Cyperus flavescens*-Gesellschaft (Tab. 1 im Anhang, Aufnahmen 4–5)

Artenverbindung, Struktur und Ökologie

An lückigen und durch Viehtritt offen gehaltenen Hängen wurden im Untersuchungsgebiet die einzigen Zwergbinsengesellschaften an Sickerquellaustritten angetroffen. Sie zeichnen sich durch sehr individuenreiche Bestände von *Cyperus flavescens* aus, während abgesehen von *Mentha pulegium* keine weiteren *Isoëto-Nanojuncetea*-Arten in diesen Beständen nachgewiesen wurden. Neben den *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten *Juncus articulatus*, *J. effusus*, *Agrostis stolonifera* und *Holcus lanatus* kommen hier als Ruderalisierungszeiger die beiden hemikryptophytischen Gräser *Cynodon dactylon* und *Sporobolus indicus* vor, außerdem als Grünlandart *Plantago lanceolata*. Die Gesellschaft benötigt zum Erhalt den Viehtritt und würde anderenfalls vermutlich in eine Rasengesellschaft der *Potentillo-Polygonetalia* mit *Sporobolus indicus* als einer dominanten Art übergehen.

In den Beschreibungen und insbesondere dem publizierten Tabellenmaterial ähnlicher Vegetationsbestände, die meistens dem *Cyperetum flavescens* Koch 1926 em. Aich. 1933 zugeordnet wurden, wird der Charakter einer hemikryptophytenreichen Pioniergesellschaft mit Dominanz des Gelblichen Zypergrases und dem Mangel an weiteren Kennarten deutlich. In verschiedenen Publikationen wird auf die unterschiedlichen ökologischen Standortansprüche der beiden Zypergras-Arten eingegangen und erläutert, dass Störungen durch Tritt für kennartenarme Bestände bei Dominanz von *Cyperus flavescens* durchaus typisch sind. (vgl. MOOR 1936, TÄUBER & PETERSEN 2000, PHILIPPI 1974, TRAXLER 1993).

Syntaxonomie

Die beiden Vegetationsaufnahmen ließen sich, etwa als verarmte Ausbildung ohne die sonst hochstete Klassenkennart *Juncus bufonius*, dem *Cyperetum flavescens* einfügen, wie es in der klassischen Arbeit von MOOR (1936) beschrieben wird. MOOR unterscheidet neben einem therophytenreichen [und kennartenreichen] Initialstadium ein hemikryptophytenreiches Stadium, dem die Aufnahmen hier entsprechen.

Aus Südwesteuropa wird das *Cyperetum flavescens* von BALLESTEROS I SAGARRA (1984) aus Katalonien und von SALAZAR et al. (2001) aus dem zentralen Spanien beschrieben. BERGMEIER & RAUS l. c. erwähnen aus dem nördlichen Griechenland eine artenarme *Cyperus fuscus*-*Cyperus flavescens*-Gesell-

schaft aus (sub-) montanen Lagen, die sich vor allem durch das Fehlen von Kennarten auszeichnet und von den Autoren als *Nanocyperion*-Basalgesellschaft bezeichnet wird. Auch bei den beiden Aufnahmen von RAUS (in BERGMIEER & RAUS l. c.) spielt *Juncus articulatus* eine Rolle, neben einigen wenigen (als Ruderalisierungszeiger) zu bewertenden Therophyten. Ein Zusammenschluss mit den beiden hier angefertigten Aufnahmen erscheint daher möglich, müsste aber durch weitere Untersuchungen bestätigt werden.

Eine floristische Ähnlichkeit mit den oben beschriebenen *Nanocyperion*-(*Fimbristylidenion*) Gesellschaften existiert ohne Zweifel, damit besteht offenbar ein Unterschied zum soziologischen Verhalten in Mitteleuropa, wo *Cyperus flavescens* als *Radiolion*-Art bezeichnet wird (TÄUBER & PETERSEN l. c.). TÄUBER et al. (2002) lehnen die Existenz des *Cyperetum flavescens* Koch 1926 em. Aich. 1933 in Deutschland insgesamt ab. Der Hypothese, der Gesellschaft nicht den Rang einer Assoziation zuzuerkennen, kann zum gegenwärtigen Kenntnisstand für Nordostgriechenland zumindest nicht widersprochen werden.

4.1.2.2.3. *Isolepis setacea*-*Juncus bufonius*-Gesellschaft (Tab. 1 im Anhang, Aufnahmen 2–3)

Artenverbindung, Struktur und Ökologie

Die beiden hier dargestellten Bestände stammen von kleinen Mulden auf oder an landwirtschaftlich genutzten Wegen. Es handelt sich um verdichtete Rohböden aus grusigem Material, die von einer Lage aus tonig-humosem Substrat überzogen sind.

Neben der weit verbreiteten Klassenkennart *Juncus bufonius* ist diese Gesellschaft durch *Isolepis setacea* gekennzeichnet, die nach PHILIPPI (1974) in derartigen (sekundären) Habitaten stärker als in allen anderen Beständen dieser Klasse am Aufbau beteiligt ist. Weitere *Isoeto-Nanojuncetea*-Kennarten kommen nicht vor, sieht man von einem Einzelvorkommen von *Cyperus flavescens* ab. Zu den Begleitern zählen neben den Hemikryptophyten *Plantago major*, *Holcus lanatus* und *Lythrum salicaria*.

Syntaxonomie

In der Übersicht für Mitteleuropa werden von TÄUBER & PETERSEN (l. c.) zahlreiche floristisch und standörtlich verwandte Gesellschaften – häufig als ranglose Einheiten – benannt. Als Einheit mit Assoziationsrang existiert das *Stellario uliginosae*-*Isolepidetum setaceae* Libb. 1932 em. Moor 1936 mit *Stellaria alsine*, *Ranunculus repens* und *Poa trivialis* als Differenzialarten. Diese Assoziation ebenso wie die an o. g. Differenzialarten verarmte „*Isolepis setacea*-Gesellschaft“ stellen die Autoren konsequenterweise in den Verband *Radiolion* (TÄUBER & PETERSEN l. c., vgl. PHILIPPI 1974, PIETSCH 1973a, TRAXLER 1993).

Von Waldwegen Kataloniens wurde das *Juncus bufonii*-*Isolepidetum setaceae* O. Bolòs et Masalles 1979 mit *Juncus tenageia* als weiterer dominanter Sippe beschrieben (BOLÒS 1979). Ein Anschluss der hier vorgefundenen Bestände an diese Gesellschaft ist floristisch nicht möglich, trotz der augenscheinlichen Verwandtschaft aufgrund des Namens.

Die hier vorgefundenen Bestände zeigen vor allem eine floristische (und standörtliche) Verwandtschaft zum *Cyperetum flavescens* Koch 1926 em. Aich. 1933 und werden unter Beibehaltung des Verbandes als ranglose Gesellschaft des *Nanocyperion* aufgefasst.

4.1.1.3. Die Gesellschaften des *Verbenion supinae* Slavnić 1951

[Syn.: *Heleochoo-Cyperion* Pietsch et Müller-Stoll 1968]

Artenverbindung

Unter den von PIETSCH (1973a, b) genannten Kennarten des *Verbenion supinae* wurden die folgenden Sippen in Nordost-Griechenland nachgewiesen: *Crypsis schoenoides* [= *Heleochoa schoenoides*], *C. alopecuroides* [= *H. alopecuroides*], *Dichostylis michelianus*, *Cyperus glomeratus*, *Heliotropium supinum*, *Glinus lotoides* und *Lythrum tribracteatum*. Ausgehend von dem mir vorliegenden Material kann *Crypsis schoenoides* in Thrakien als Kennart des *Verbenion supinae* bezeichnet werden, nicht dagegen das auch im *Nanocyperion* bzw. *Fimbristylidenion* weit verbreitete *Crypsis alopecuroides*. *Cyperus michelianus* kann keine Kennart sein, wie insbesondere die Arbeiten von RAUS (1997a), HORVATÍĆ (1954) und JASPRICA et

al. (2003) zeigen (s. o.). *Cyperus glomeratus* und *Lythrum tribracteatum* wurden zwar im Rahmen der Untersuchungen im Gebiet nachgewiesen, kommen aber nicht im hier zugrunde liegenden Aufnahmematerial vor. Als weitere Charakterarten bleiben *Heliotropium supinum* und *Glinus lotoides*, die aber hier nur an stärker salzbeeinflussten Standorten auftraten (vergl. BERGMIEIER et al. 1999, SARIKA et al. 2005).

Ökologie

Die Gesellschaften des *Verbenion supinae* Slavnić 1951 kommen auf (schwach) versalzten Schlammböden vor, die außerdem eine hohe Nährstoffversorgung aufweisen. Aufgrund der geotektonischen Situation Nordostgriechenlands sollten entsprechende Habitate in der heutigen Küstenebene Thrakiens reichlich vorhanden sein. Dennoch waren weitaus weniger Zwergbinsengesellschaften an den Seen und Lagunen als an Flussufern des UG anzutreffen. Das kann mit den Bedingungen im Untersuchungsjahr zusammenhängen. Möglicherweise ist aber die Nische zwischen limnisch und marin für die Ausbildung nitrophytischer *Isoëto-Nanojuncetea* auch relativ eng, d. h. die Schlammfluren salzhaltiger Böden werden bald von einer Vegetation eingenommen, die zu den (*Thero-*) *Salicornietea* Tx. in Tx. & Oberd. ex Géhu & Géhu-Frank 1984 und *Arthrocnemetea fruticosi* Tx. & Oberd. 1958 gehören.

Am größten See des Untersuchungsgebietes, dem Vistonis-See, sind zumindest in Teilbereichen die Uferböschungen recht steil und womöglich künstlich verstärkt. Hier wurde eine Spülsaum-Vegetation aus *Chamaesyce peplis* und *Amaranthus albus* angetroffen. An anderen Stellen reichen die Schilfbestände und *Tamarix*-Gebüsche bis ins Wasser, so dass dort kein Raum für Schlammbodenpioniere zur Verfügung stand. An den zum Meer hin offenen Lagunen, hauptsächlich um Porto Lagos, konnten keine *Isoëto-Nanojuncetea*-Gesellschaften nachgewiesen werden.

Sehr gut veranschaulichen die Verhältnisse am Ismarida-See das Standortsspektrum der *Verbenion supinae*-Gesellschaften in Thrakien. Am Nordufer, mit Zulauf eines Fließgewässers, herrschen limnische bis schwach haline Verhältnisse vor. Am Südufer sind Bodenverhältnisse, die bereits an Salzböden erinnern, zu finden. Dadurch herrscht ein Salinitätsgradient von Nord nach Süd, neben einem durch Verdunstung bedingten von den Wintermonaten zum Sommer.

4.1.1.3.1. *Crypsis schoenoides*-Fragmentgesellschaft (Tab.1 im Anhang, Aufnahmen 26–30)

Artenverbindung

Die Bestände sind nur schwach charakterisiert durch das Auftreten von *Crypsis schoenoides*. Andere Kennarten des *Verbenion supinae* fehlen. Nach meinen Geländeeindrücken stellt *Chamaesyce canescens* subsp. *massiliensis* möglicherweise eine Verbandskennart dar, wird hier aber zunächst nur als Differenzialart eingestuft. Die Sippe wurde in früheren Arbeiten meist nicht von *C. canescens* s.str. getrennt. Nur *Cyperus fuscus* kommt als zweite hochstete Kennart der *Isoëto-Nanojuncetea* vor. Nach den Geländebeobachtungen fallen mit Zunahme des Salzgehaltes die Arten der Flussufer-Gruppe nach und nach aus, einhergehend mit einer allgemeinen Abnahme der Artenzahl in den einzelnen Aufnahmen.

Insbesondere Aufnahme 30 dokumentiert diese Übergangssituation mit einer deutlichen Beziehung zur *Isolepis*-Ausbildung des *Dichostylido-Fimbristylidetum*. Die Aufnahme wurde am Rand eines Baches wenige Meter vor seiner Mündung ins Meer angefertigt.

Syntaxonomie

Bekannt wurde aus Nordgriechenland das *Crypsido-Heleochoetum schoenoidis* Oberdorfer ex Pietsch 1973 (vgl. OBERDORFER 1952). Diese Gesellschaft weist neben Gemeinsamkeiten einige Unterschiede zu den hier aufgenommen Beständen auf. Gemeinsam ist den nord- und nordostgriechischen Beständen das weitgehende Fehlen von Ordnungs- und Klassenkennarten. Dagegen fehlen in OBERDORFERS Beständen die typischen Begleiter der Flussufer aus den *Potentillo-Polygonetalia*- und *Stellarietea*-Gesellschaften nahezu komplett.

Im *Crypsido-Heleochoetum schoenoidis* spielen außer den beiden *Crypsis*- [= *Heleochoa*-] Arten *C. schoenoides* und *C. alopecuroides* weiterverbreitete *Cyperetalia*-Arten keine Rolle; immerhin kommen *Heliotropium supinum* und *Glinus lotoides* dort vor. Es muss an dieser Stelle aber erwähnt werden, dass sich die bisherige Kenntnis der Gesellschaft offenbar auf vier Aufnahmen von Oberdorfer und eine von K. Walther (in OBERDORFER 1952) beschränken. In dieser Gesellschaft tritt außerdem *Eleocharis palustris* regelmäßig auf.

Die aus Ungarn beschriebenen Gesellschaften, wie das *Dichostylido-Heleochoetum alopecuroides* (Timár 1950) Pietsch 1973 und das *Dichostylido michelianae-Gnaphalietum uliginosi* Horvatic 1931 haben trotz gemeinsamer Kenn- und Differenzialartengruppe (*Bidentetea*-, *Potentillo-Polygonetalia*- und *Stellarietetea*-Arten) eine deutliche floristische Verwandtschaft zu den mitteleuropäischen *Elatino-Eleocharition*-Gesellschaften, so dass man von unterschiedlichen Gesellschaften ausgehen muss (vgl. BORHIDI 1996, HORVATIC 1954, PIETSCH 1973a, b).

Die hier angefertigten Aufnahmen der *Crypsis schoenoides*-Gesellschaft dokumentieren die floristischen Beziehungen und Übergänge zwischen den Gesellschaften des *Nanocyperion* (bzw. *Fimbristylidenion*) und des *Verbenion supinae* und widerspiegeln dabei eine Zunahme der Salinität ihrer Standorte.

Mit dem vorliegenden Datenmaterial ist zurzeit keine weitergehende syntaxonomische Zuordnung möglich. Vielmehr müsste durch weiteres Aufnahmematerial zunächst geklärt werden, ob die kennartenarmen Bestände die regionaltypischen Ausbildungen einer bestimmten Gesellschaft sind oder ob es sich um verarmte (Fragment-) Gesellschaften weiter verbreiteter Einheiten handelt.

4.1.1.3.2. *Heliotropium supinum-Glinus lotoides*-Gesellschaft (Tab. 1 im Anhang, Aufnahme 31)

Die artenarme Gesellschaft, von OBERDORFER (1952) erstmals belegt und von BERGMAYER & RAUS (1999) in den Verband *Heleochoo-Cyperion* gestellt, wurde in ganz ähnlicher Ausbildung angetroffen wie die Originalaufnahme, obwohl ca. 200 km weiter östlich gelegen. Sie bildete eine lückige Vegetation auf dem Boden einer Mulde aus humosem Pellit. Die Böschung ist besiedelt mit einem Saum aus *Crypsis alopecuroides*, die Böschungskanten sind hauptsächlich von *Juncus acutus*-Bulten bewachsen. OBERDORFER (1952) bezeichnet sie als Stromtalpflanzengesellschaft, die „weit ins Binnenland zu verfolgen ist“. Im Untersuchungsgebiet wurde sie nur einmal in den küstennahen Weidegebieten um den Vistonis-See vorgefunden.

4.1.1.3.3. „*Cresso-Crypsidetum aculeatae* Géhu et al. 1990“ (Tab. 1 im Anhang, Aufnahme 32)

Artenverbindung

Auf den abgetrockneten Schlammflächen mit deutlich erkennbarer Polyederbildung am Südostende des Ismarida-Sees fand sich eine Gesellschaft, die aus den beiden Therophyten *Crypsis aculeata* und *Cressa cretica* aufgebaut wird. Die Gesellschaft bildet ein Mosaik mit einer Vegetation aus *Eleocharis palustris* und *Aeluropus litoralis*. Umgeben werden die Bestände von einem Röhricht aus *Scirpus litoralis* sowie einzelnen *Tamarix*-Sträuchern. Sie bildet im Untersuchungsraum den Extremtyp halophytischer Therophytengesellschaften abseits der Küste und den Übergang zu verschiedenen Typen der Salzbodenvegetation.

Syntaxonomie

Da keine der beiden Arten eine *Isoëto-Nanojuncetea*-Art darstellt, ist die Eingliederung des Bestandes in diese Klasse zumindest nicht zweifelsfrei. Bereits PIETSCH (1973b) führt hierzu aus, dass dieser Vegetationstyp, ohne eigene *Cyperetalia*-Arten, bei hoher Deckung von *Crypsis aculeata* nicht zu den *Verbenion supinae*-Gesellschaften gehört.

Aus den Küstenregionen Griechenlands und Zyperns wurde als Schlammbodengesellschaft salzhaltiger Böden das *Cresso creticae-Crypsidetum aculeatae* Géhu et al. 1990 beschrieben (GÉHU et al. 1990). Die artenarme Gesellschaft enthält in der Originaldiagnose immerhin einige Kennarten der *Isoëto-Nanojuncetea* zusammen mit *Aeluropus litoralis*. Die Autoren bezeichnen die Gesellschaft als „Geosyn-

vikariante“ des *Crypsidetum aculeatae* (vgl. BABALONAS et al. 1995, GÉHU et al. 1990). Vergleichbare Bestände mit *Crypsis aculeata*, *Cressa cretica*, *Damasonium alisma* und anderen Sippen wurden auch von der Iberischen Halbinsel beschrieben als *Damasonio alismae-Crypsidetum aculeatae* Riv.-Mart et al. 1980 und zu den *Isoëto-Nanojuncetea* gestellt (TAMAJÓN GOMEZ & MUÑOZ ÁLVAREZ 2001). Als Kontaktgesellschaften wurde von GÉHU et al. (1990) außerdem das *Cresso creticae-Eleocharietum palustris* Géhu et al. 1990 beschrieben (mit *Aeluropus litoralis*, ohne *Crypsis aculeata*), als Gesellschaft der *Juncetea maritimae* Br.-Bl. (1931) 1952.

Zu den Binnen-Salzbodengesellschaften innerhalb der *Thero-Salicornietea* Tx. in Tx. & Oberd. ex Géhu & Géhu-Frank 1984 zählt die Ordnung der *Crypsietalia aculeatae* Vicherek 1973, die aus den panionischen Beckenlandschaften beschrieben wurden, aber auch im gesamten Mittelmeer an entsprechenden Standorten vorkommt (DEIL 2005b). Als artenarme Gesellschaft aus *Crypsis aculeata* und *Suaeda maritima* beschreiben BABALONAS & PAPASTERGIADOU (1990) ein *Crypsidetum aculeatae balcanicum* Micevska 1965 aus der weiteren Umgebung von Thessaloniki.

Der hier vorgefundene Bestand stellt meines Erachtens eine verarmte Ausbildung einer *Verbenion supinae*-Gesellschaft dar, die durch das halophile Süßgras *Crypsis aculeata* geprägt wird und aufgrund des Anteils von *Cressa cretica* am Bestandsaufbau provisorisch dem *Cresso-Crypsidetum* zugeordnet werden kann.

4.1.2. *Bidentetea tripartitae* R.Tx. et al. ex von Rochow 1951

Zweizahn-Melden-Ufersäume (Tabelle 2 im Anhang, Aufnahmen 1–16)

Der Schwerpunkt dieser Klasse liegt im zentralen und nördlichen Europa, wo die Bestände sowohl aus hochwüchsigen als auch aus prostrat wachsenden Annuellen aufgebaut werden.

Vertreter der Gattungen *Chenopodium*, *Bidens* und *Persicaria* spielen dabei eine dominierende Rolle. Im südlichen Europa klingen die typischen Zweizahnfluren aus, so dass dort anzutreffende Bestände häufig kennartenarme Ausbildungen mitteleuropäischer Gesellschaften darstellen (OBERDORFER 1954, PEINADO LORCA et al. 1988).

Auch diese Klasse umfasst Gesellschaften, die geprägt sind durch sommerannuelle Thero-Phyten auf periodisch wasserführenden Standorten. Im Vergleich mit den *Isoëto-Nanojuncetea* ist das Stickstoffangebot in der Regel deutlich höher. Ihre Standorte sind Fluss- und Seeufer ebenso wie künstliche Gewässer, Gräben, Jauchegruben u. ä. Biotope. Die Gesellschaften bzw. ihr floristisches Inventar zeigen einhergehend mit der höheren Stickstoffpräferenz eine stärkere Tendenz zur Besiedlung anthropogener oder ruderaler Habitats.

Die *Bidentetea*-Gesellschaften des Untersuchungsgebietes beschränken sich ökologisch und räumlich nahezu auf die Auenbereiche der Küstenebene, insbesondere des Nestos. Im Hinterland, am Aufstieg der Rhodopen, nehmen die Zweizahnfluren fast sprungartig ab und es tauchen an den Oberläufen der Flüsse nur noch Einzelbestände auf, die zudem sehr stark durch *Isoëto-Nanojuncetea*-Arten geprägt sind.

Die Zweizahn-Melden-Ufersäume werden auf Ordnungsebene nicht weiter untergliedert, so dass alle Gesellschaften den *Bidentetalia* Br.-Bl. et R.Tx. ex Klika et Hadac 1944 angehören. Unter den Klassen- und Ordnungskennarten – ermittelt aus den Übersichten meist mitteleuropäischer Autorinnen und Autoren (vgl. GEISSELBRECHT-TAFERNER & MUCINA 1993, KIESSLICH et al. 2003, MARKOVIĆ 1981, OBERDORFER & PHILIPPI 1993, POLI & TÜXEN 1960, TÜXEN 1979, WISSKIRCHEN 1995) – sind in den Beständen Nordost-Griechenlands offenbar nur die beiden Sippen *Persicaria hydropiper* und *Bidens tripartita* weiter verbreitet. *Persicaria lapathifolia* ist kaum in den Aufnahmen repräsentiert, gilt aber als „rather common in NC and NE Greece“ (SNOGERUP & SNOGERUP 1997a). Bei diesen Autoren gibt es einen Nachweis von *P. mitis* (= *P. dubia*) am Nestos; *Rorippa palustris* (JONSELL 2002) und *Rumex maritimus* (SNOGERUP & SNOGERUP 1997b) sind aus der Region nicht bekannt. Das Gleiche trifft vermutlich für *Bidens frondosa* zu.

Nach KIESSLICH et al. (2003) können die beiden stetig vorkommenden Arten *Persicaria hydropiper* und *Bidens tripartita* nicht als Klassenkennarten gelten, da sie auch in den *Isoëto-Nanojuncetea*-Gesellschaften regelmäßig vertreten sind. Die Autoren bezeichnen sie daher als „Klassendifferenzialarten“, die beide Klassen gegenüber anderen Klassen abgrenzen. Für

die untersuchten Bestände in Thrakien trifft das nur eingeschränkt zu; *Persicaria hydropiper* ist in den *Bidentetea*-Gesellschaften um 2–3 Stetigkeitsklassen höher vertreten als in den *Isoëto-Nanojuncetea*-Beständen; dort tritt sie vor allem in ruderalisierten *Nanocyperion*-Gesellschaften auf. *Bidens tripartita* kommt dort fast ausschließlich in der *Isolepis setacea*-Ausbildung des *Dichostylo-**Fimbristylidetum* vor, doch handelt es sich meist nur um Einzelepflanzen.

In Mitteleuropa lassen sich deutlich zwei Haupteinheiten unterscheiden, die zu einer Trennung auf Verbandsebene führten. Auf schlammigen Substraten bei stehendem oder nur wenig bewegtem Wasser entwickeln sich die Gesellschaften des *Bidention tripartitae* (W. Koch 1926) Nordhagen 1940, auf den Schlick-, Sand- und Kiesbänken der Flussufer, gerne im Bereich der Spülsäume, siedeln die Gesellschaften des *Chenopodion rubri* (Tx. 1960) Hilbig & Jage 1972. Eine entsprechende Einnischung zweier Einheiten lässt sich auch in Nordost-Griechenland feststellen.

Neben dem räumlichen und standörtlichen Nebeneinander von Zwergbinsengesellschaften und Zweizahn-Melden-Ufersäumen ist für die vegetationskundliche Kennzeichnung die Frage nach der zeitlichen Abfolge der einzelnen Gesellschaften von besonderem Interesse. Generell vermögen die Zwergbinsengesellschaften freiwerdende Schlammlflächen schneller zu besiedeln als die *Bidentetea*-Gesellschaften (TÜXEN 1979). Im Idealfall könnte also eine *Bidentetea*-Gesellschaft eine *Isoëto-Nanojuncetea*-Gesellschaft zeitlich ablösen und eine „Chronosequenz“ am gleichen Wuchsort vorliegen. Dieses Phänomen konnte aufgrund des relativ engen Zeitraumes kaum untersucht werden, doch deuten die Durchdringungen zahlreicher Kennarten eine solche Dynamik durchaus an. Für Übergangsbestände, von denen im Folgenden die Rede sein wird, sollte daher auch der Aspekt von „Übergangsphasen“ in Betracht gezogen werden.

Auf ein zweites dynamisches Phänomen soll an dieser Stelle eingegangen werden: Eine auffällige Erscheinung fast aller *Bidentetea*-Gesellschaften aus den niederen Lagen (Küstenebene, Flussau des Nestos, Fuß der Rhodopen) des UG ist das Auftreten des Neophyten *Paspalum distichum*. Das bereits bei der Beschreibung der Zwergbinsengesellschaften erwähnte Süßgras bildet lange Kriechtriebe und dringt so vegetativ in die Therophytenbestände der *Bidentetea* ein. Die Art hat ihren ökologischen Schwerpunkt in Flutrasen und etabliert sich offenbar in den durch periodische Umlagerung ihres Substrates gekennzeichneten Habitaten nicht dauerhaft, sondern erobert als „Invasionspionier“ (TÜXEN 1979) immer wieder neu offene Stellen der Therophyten-Gesellschaften. Umgekehrt neigen die Therophyten zur Bildung von Vegetationskomplexen mit den Flutrasen durch Besiedlung periodisch frei werdender Lücken innerhalb der geschlossenen Rasen.

4.1.2.1. *Bidention tripartitae* (W. Koch 1926) Nordhagen 1940

Die im Untersuchungsgebiet angetroffenen *Bidention*-Bestände gehören zu einer Assoziation:

4.1.2.1.1. *Polygono hydropiperis-Bidentetum tripartitae* Lohmeyer in R. Tx. 1950 [*Polygonetum hydropiperis* Passarge 1965] (Tab. 2 im Anhang, Aufnahmen 1–7)

Artenverbindung und Ökologie

Zum gemeinsamen Kennartenbestand des *Polygono-Bidentetum* zählen auch in Nordost-Griechenland die beiden schon erwähnten Sippen *Bidens tripartita* und *Persicaria hydropiper*. Da die Gesellschaft über keine weiteren Charakterarten verfügt, wird sie als kennartenlose Zentralassoziation des *Bidention* angesehen und als Name des Syntaxon auch das *Polygonetum hydropiperis* Passarge 1965 verwendet (vgl. KIESSLICH et al. 2003). Kennzeichnend ist neben der Stetigkeit die hohe Abundanz dieser Sippen in den Beständen. Zusammen mit einer Differenzialartengruppe der *Isoëto-Nanojuncetea*-Arten *Cyperus fuscus*, *C. flavescens*, *Juncus bufonius* sowie *J. articulatus* lassen sich die Aufnahmen des *Polygono-Bidentetum* eindeutig gegenüber den „*Chenopodion rubri*-Gesellschaften“ an den Flussufern abgrenzen. Die *Bidention*-Aufnahmen stammen entweder aus höheren Lagen, oder wenn

doch von der Küstenebene, dann nicht von klassischen Standorten im Spülsaum der Fließgewässer, sondern von Grabenrändern oder an Flutmulden, generell also von Standorten mit weniger bewegtem Wasser. OBERDORFER (1954) beschreibt floristisch und standörtlich sehr ähnliche Bestände aus Serbien und bezeichnet sein *Polygono-Bidentetum* als kennartenarme Variante am südöstlichen Arealrand der Assoziation.

Gliederung

Es lassen sich floristisch, strukturell und standörtlich drei Typen abgrenzen, die hier als Ausbildungen bezeichnet werden:

a) Dominanzausbildung von *Persicaria hydropiper* (Aufnahme 1)

Aufnahme 1, ein Dominanzbestand aus *Persicaria hydropiper*, stellt eine zum Aufnahmezeitpunkt noch unter Wasser liegenden Flutmulde dar. Derartige artenarme Ausbildungen von *Bidention*-Gesellschaften trifft man gelegentlich in Lücken von Flutrasen an, wo es zu Komplexbildungen mit diesen kommen kann (MIERWALD 1988). Der Bestand enthielt als überlagernde Vegetation *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza* sowie als Vertreter submerger Vegetation *Ceratophyllum demersum*.

b) Typische Ausbildung (Aufnahmen 4–7)

Neben *Persicaria hydropiper* und *Bidens tripartita* treten in der Typischen Ausbildung *Isoëto-Nanojuncetea*-Arten auf, teilweise sogar mit relativ hohen Deckungswerten. Einhergehend mit der Gruppe von Arten aus dem *Fimbristylidenion* kommen auch einige der bereits vorgestellten „Flussufer-Gruppe“ vor. Die dazu gehörenden Sippen sind *Persicaria maculosa*, *Echinochloa crus-galli*, *Rorippa sylvestris* und *Eragrostis pilosa*.

Zwei der vier Vorkommen stammen von der Küstenebene und sind unter anderem gekennzeichnet durch den Faziesbildner *Paspalum distichum*. Ähnlich wie in Aufnahme 1 zeigt Aufnahme 4, an einem Altarm erhoben, eine Überlagerung durch *Lemna minor* und *Myriophyllum spec.* Aufnahme 5 repräsentiert den Bestand eines sehr produktiven Standortes (entlang eines Grabens), dominiert von *Polygonum hydropiper*, *Bidens tripartita* und *Lycopus europaeus*.

In den beiden Aufnahmen an Fließgewässern oder in Fließgewässernähe der Rhodopen (Aufnahme 6 und 7) kommt auch *Chenopodium polyspermum* als kennzeichnende Art vor. Interessanterweise sind dies die beiden einzigen Aufnahmen, in denen diese Sippe, die für Mitteleuropa als „gute“ Kennart des *Chenopodion rubri* gilt (WISSKIRCHEN 1995), von den Flussufern des UG belegt ist.

c) Ausbildung von *Juncus bufonius* (Ausbildung submontaner Lagen) (Aufnahmen 2–3)

Am Ortsrand einer pomakischen Siedlung der westlichen Rhodopen, in ca. 700 m ü. NN wurden zwei Aufnahmen angefertigt, die eine anthropogene *Bidention*-Gesellschaft repräsentieren. Auf den sickerfeuchten Standorten über Muttergestein (Gneis), entlang landwirtschaftlich genutzter Wege, konnte sich eine hygrophile Ruderalgesellschaft etablieren, die insgesamt im UG nur selten beobachtet wurde.

Es handelt sich um eine strukturell auffällige Bestände, die von den hochwüchsigen Arten *Bidens tripartita*, *Persicaria hydropiper*, *P. maculosa* und *Lycopus europaeus* aufgebaut werden. Die genannten Arten machen mehr als 75 % der Phytomasse der Standorte aus und bilden eine sehr dichte Therophytengemeinschaft, die große Ähnlichkeit mit dem Bestand aus Aufnahme 5 von der Küstenebene aufweist. Im Übrigen sind die kennzeichnenden Arten der Typischen Ausbildung in der *Juncus bufonius*-Ausbildung auch vertreten.

4.1.2.2. „*Chenopodium rubri* (Tx. 1960) Hilbig & Jage 1972“

[Syn.: *Chenopodium fluviatile* Tx. in Poli et Tx. 1960]

Die Gesellschaften des *Chenopodium rubri* (R.Tx. 1960) Hilbig et Jage 1972 besiedeln in Mitteleuropa die Pionierstandorte der Flussufer, insbesondere die etwas erhöht gelegenen Spülsaume, die aufgrund des dort abgelagerten organischen Treibguts, neben den ohnedies

hohen Düngeimmissionen durch umliegende landwirtschaftliche Nutzflächen, gut nährstoffversorgt sind. Sie sind ebenso an anthropogenen Standorten mit übermäßigem Stickstoffangebot und lange feuchten Offenböden (Klärbecken, Jauchegruben etc.) zu finden. Auch aus Südeuropa wurden *Chenopodium rubri*-Gesellschaften beschrieben (vgl., MARKOVIĆ 1981, MARTINEZ PARAS et al. 1988, POLI & TÜXEN 1960, RIVAS-MARTINEZ et al. 1998, SANCHEZ MATA 1989, WISSKIRCHEN 1995), doch verlieren sie, je weiter man nach Süden geht, zunehmend an Charakterarten bzw. sind stärker von *Stellarietea*-Arten geprägt (BRANDES 1999).

Artenverbindung

Im Gegensatz zum *Bidention* verfügen die *Chenopodium rubri*-Gesellschaften in Mitteleuropa über eine ganze Reihe von Kennarten. Offenbar muss deren diagnostischer Wert zumindest aber kritisch hinterfragt werden (WISSKIRCHEN l. c.: 120ff). Dem Aufnahmемaterial aus Thracien fehlen jedoch viele dieser Arten. *Chenopodium rubrum* und *C. ficifolium* sind aus der Region nicht nachgewiesen, *C. glaucum* kommt zwar im Gebiet vor, scheint aber selten zu sein (UOTILA & TAN 1997). Auf die Vorkommen von *C. polyspermum* wurde bereits hingewiesen. Von *Amaranthus emarginatus*, der von „sandy and gravelly banks of rivers and lakes“ bekannt ist (RAUS 1997b), existiert nur ein Beleg aus einem Tabakfeld im Auenbereich.

Als Verbandskennarten stehen in den Beständen Nordostgriechenlands deshalb nur *Xanthium orientale* s. l., *Corrigiola litoralis* und *Rumex maritimus* zur Verfügung. *Atriplex prostrata* ist nur in einer Aufnahme vertreten, damit also eine sehr unstete Kennart innerhalb des UG.

Spitzkletten (*Xanthium* spec.) gelten für viele *Chenopodium rubri*-Gesellschaften als Charakter- oder Differenzialarten. Problematisch ist, dass es sich um ein artenreiches, bestimmungskritisches und durch große phänotypische Plastizität gekennzeichnetes Taxon handelt. Auf die Problematik ihrer Taxonomie ist WISSKIRCHEN (l. c.) ausführlich eingegangen. So kommen in den verschiedenen Flussgebieten oder geographischen Räumen unterschiedliche Arten vor, teilweise auch mehrere Sippen nebeneinander im gleichen Raum. Ein Beleg aus dem Untersuchungsgebiet wurde als *Xanthium strumarium* L. ssp. *italicum* (Moretti) Löve bestimmt, so dass die Vermutung besteht, es handelt sich hier um Sippen aus der *Xanthium orientale*-Gruppe.

Bei BABALONAS (1980), DROSSOS (1992), SCHULER (2000) und ŠYKORA et al. (2003) wird dagegen als Taxon *Xanthium strumarium* aus der Region genannt. Leider ist aus den Arbeiten nicht ersichtlich, welcher taxonomische Rang jeweils gemeint ist. Von *Xanthium italicum* gekennzeichnete *Chenopodium rubri*-Bestände sind aus Kroatien (MARKOVIĆ 1981), aus Ungarn (TIMÁR 1950, zit. nach MARKOVIĆ 1981) und Rumänien (MITTELU & BARBAS 1972, zit. nach MARKOVIĆ 1981) beschrieben worden. In Bosnien-Herzegovina gehört *Xanthium strumarium* zum steten Artenbestand des *Leersio-Bidentetum* (W. Koch 1926) Poli & Tüxen 1960 bzw. zum bereits diskutierten *Cypero-Paspaletum*. (JASPRICA & CARIĆ 2002, JASPRICA et al. 2003). Das *Leersio-Bidentetum*, eine Gesellschaft des *Bidention* wurde später verworfen und als *Magnocaricion*, bzw. von *Bidentetea*-Arten durchdrungene *Magnocaricion*-Gesellschaft behandelt (TÜXEN 1979). Dem entspricht auch das Vorkommen der Reisquecke, die einmal am Nestos unweit Toxodes in einer kleinen Mulde überschattet von Silberweiden nachgewiesen wurde.

Auch in zahlreichen Arbeiten von der Iberischen Halbinsel sind Beschreibungen mit *Xanthium italicum* oder nah verwandten Sippen zu finden, in der Regel ebenfalls dem *Bidention* zugeordnet (Übersicht bei PEINADO LORCA et al. 1988).

Der Hirschsprung (*Corrigiola litoralis*) wird von den meisten mitteleuropäischen Bearbeitern als Verbandskennart, teilweise auch als Assoziationskennart innerhalb des *Chenopodium rubri* bezeichnet (BRANDES (1999), GEISELBRECHT-TAFERNER & MUCINA (1993), KIESLICH et al. (2003), OBERDORFER (1983), TÜXEN (1979), TÜXEN & POLI (1960)). *Corrigiola litoralis* hat zwar hier ihren Schwerpunkt, doch ist die ökologische Amplitude der Art wesentlich breiter. Sie kommt – als Element der Flussufergruppe – auch in *Nanocyperion*-[*Fimbristylidenion*-] Gesellschaften vor. Darüber hinaus tritt sie in bestimmten (lückigen) Ruderal-Gesellschaften auf, ein Verhalten, das auch aus Mitteleuropa bekannt ist (vgl. BERGMEIER 1986, CORDES & METZING 1997, WISSKIRCHEN l. c.). In den Beständen Nordostgrie-

chenlands ist die Art sehr regelmäßig vertreten, ganz im Gegensatz zu den übrigen – oben zitierten – Bearbeitungen aus Südeuropa. Gemeinsam mit der zweiten Differenzialart *Chenopodium botrys* bildet sie therophytenreiche Gesellschaften, innerhalb und außerhalb des „*Chenopodium rubri*“ Auf die Vegetationstypen trockenerer Pionierstandorte, die von beiden Arten besiedelt werden, wird weiter unten eingegangen.

Rumex palustris erreicht in den Aufnahmen des *Chenopodium rubri* immerhin Stetigkeitsklasse III (s. Tab. 4). Die Art spielt allerdings am Bestandsaufbau kaum eine Rolle.

Zunächst aus Ungarn, dann aus Deutschland bekannt wurde das *Rumicetum palustris* (Timár 1950) W. Fischer 1978, eine *Bidention*-Gesellschaft, die aber als Bindeglied zum *Chenopodium rubri* aufgefasst wird (OBERDORFER & PHILIPPI 1993). Darüber hinaus besteht eine Verbindung zu den *Isoëto-Nanojuncetea*-Gesellschaften, KIESSLICH et al. (2003) bezeichnen sie als klassenübergreifende Kennart beider Klassen. In den südeuropäischen Arbeiten fehlt die Art weitestgehend. Dies ist insofern erstaunlich, da die Art als submediterran-temperat verbreitet gilt (JÄGER & WERNER 2002).

Die beiden zur Verfügung stehenden *Bidentetea*-Kennarten *Persicaria hydropiper* und *Bidens tripartita* sind in den *Chenopodium rubri*-Gesellschaften zwar mit mittlerer Stetigkeit vorhanden, doch handelt es sich immer – im Gegensatz zu den *Bidention*-Beständen – um Einzelpflanzen. Vegetationsbestimmend sind neben den beiden namengebenden Sippen die Arten der Flussufer-Gruppe *Persicaria maculosa*, *Echinochloa crus-galli* und *Eragrostis pilosa*, die außerdem als Trennartengruppe gegenüber den Flutrasen fungieren. *Rorippa sylvestris* und *Eragrostis pilosa* sind in dieser Gesellschaft deutlich häufiger als in den *Bidention*-Gesellschaften.

Ebenfalls von Bedeutung sind die *Stellarietea*-Arten *Digitaria sanguinalis*, *Portulaca oleracea*, *Polygonum aviculare* ssp. *neglectum*, *Setaria viridis* und einige mehr. Auf die Bedeutung des Geophyten *Paspalum distichum* als Faziesbildner wurde eingangs bereits hingewiesen.

Zusammenfassend kann nur ein schwacher Zusammenhalt eines *Chenopodium rubri* in Nordost-Griechenland durch Verbandskennarten diagnostiziert werden. Ungeachtet dieser Tatsache lassen sich die Bestände aufgrund der vorhandenen Kenn- und Trennarten mehr oder weniger eindeutig gegenüber dem *Bidention* abgrenzen. Alle Aufnahmen werden vorläufig zu einer Gesellschaft bzw. Gesellschaftsgruppe zusammengefasst. Eine Untergliederung der hier als ranglose Einheit geführten *Corrigiola litoralis*-*Xanthium orientale*-Gesellschaft erfolgt auf der Ebene von Varianten.

Ökologie

Vor allem am Nestos, dem größten Fluss des UG, aber auch an anderen Flüssen des Küstenvorlandes, sind Sandbänke und unverbaute Ufer in genügendem Maße vorhanden, doch trocknen die Bereiche der Spülsaume relativ zeitig ab, so dass die *Chenopodium*-Arten sehr starkem Konkurrenzdruck ausgesetzt sind. Betrachtet man nur den Wasserhaushalt, sind dies zum Feuchten hin die oben beschriebenen *Isoëto-Nanojuncetea*-Arten sowie die bereits erwähnten Flutrasen mit dem Neophyten *Paspalum distichum*. Vom Trockenen her dringen die einjährigen Arten der Segetal- und Trittfluren sowie die vorwiegend ausdauernden Arten der *Artemisietea* und insbesondere der *Agropyretea repentis* in die Spülsaume der Flussufer vor.

Während die *Bidention*-Arten offenbar auch unter den Bedingungen Nordostgriechenlands in der Lage sind, ihr Terrain zu besiedeln und entsprechende Gesellschaften aufzubauen, sobald es die Keimungsbedingungen zulassen, gelingt dies den *Chenopodium rubri*-Arten sehr viel weniger. Physiognomisch besteht aber durchaus der Eindruck von *Chenopodium*-Gesellschaften, insbesondere vergleichbar mit der aus Mitteleuropa beschriebenen „zweiten Keimungswelle“ von – häufig prostrat wachsenden – Wärmekeimern innerhalb bestimmter *Chenopodium rubri*-Gesellschaften (BRANDES 1999, TÜXEN 1979). Soziologisch gewinnt man dagegen eher den Eindruck einer „Auflösung“ des *Chenopodium rubri*, einhergehend mit dem „Eindringen“ von Elementen aus den oben genannten Klassen. Gemeinsam mit floristisch verwandten Beständen, die bereits anderen Klassen zuzuordnen sind, sollen die *Chenopodium rubri*-Gesellschaften vorgestellt werden. Die syntaxonomische Zuordnung der thrasischen Bestände ist vor diesem Hintergrund als provisorisch zu verstehen.

4.1.2.2.1. *Corrigiola litoralis*-*Xanthium orientale*-Gesellschaft (Tab. 2 im Anhang, Aufnahmen 8–16)

Artenverbindung, Struktur und Ökologie

Auf die Artenverbindung braucht nicht näher eingegangen werden, da die Zusammensetzung den oben beschriebenen Verhältnissen des Verbandes entspricht.

Strukturell unterscheidet sich die *Corrigiola*-*Xanthium*-Gesellschaft deutlich von den *Bidention*-Gesellschaften. Die sehr lückigen Bestände erreichen Deckungswerte von durchschnittlich 15 %, während für das *Polygono-Bidentetum* 65 % als Durchschnittswert errechnet wurden. Dagegen liegt die Gesamtartenzahl – wie für lückige Ruderalbestände zu erwarten ist – um 50 % höher.

Unter allen bislang vorgestellten therophytenreichen Gesellschaften siedelt die *Corrigiola litoralis*-*Xanthium orientale*-Gesellschaft räumlich am weitesten oberhalb der Niedrigwasserlinie (s. Abb. 2). Auch edaphisch zeigt sich, dass in der *Corrigiola*-*Xanthium*-Gesellschaft die grobkörnigen Fraktionen im Boden überwiegen, während schluffig-toniges Material im Gegensatz zu den *Bidention*-Gesellschaften von untergeordneter Bedeutung ist. Allerdings ist zu bedenken, dass die Verbreitung dieser Gesellschaft und damit die des „*Chenopodium rubri*“ insgesamt mehr oder weniger auf den Nestos beschränkt ist. Demzufolge kann eine Präferenz der Gesellschaft für diesen Lebensraum auch aufgrund anderer ökologischer Faktoren, beispielsweise hydrologischer, erfolgen und eine substratspezifische Bindung der Gesellschaft vortäuschen.

Gliederung

a) Variante von *Crypsis alopecuroides* (Aufnahmen 8–10)

Dieser Variante gehören Bestände an, die zu den *Cyperetalia fusci*-Gesellschaften vermitteln. Floristisch drückt sich dieser Zusammenhang durch das Auftreten von *Crypsis alopecuroides* und gelegentlich *Cyperus fuscus* aus, ebenso wie durch das Zurücktreten von *Corrigiola litoralis* und *Chenopodium botrys*. Immer war in den Aufnahmen dieser Variante auch *Paspalum distichum* vertreten. Auffallend erscheint, dass die jeweiligen diagnostischen Arten, wenn sie vorkamen, auch mit höherer Deckung auftraten.

Eine vergleichbare Einheit wurde auch von der Save als *Xanthium italicum heleochloëtosum alopecuroides* Marković 1981 (MARKOVIĆ 1981) beschrieben.

b) Variante von *Chenopodium pumilio* (Aufnahme 12–15)

Kennzeichnend für diese Variante ist das Auftreten zahlreicher (ausdauernder) Ruderalarten, die zumindest in der Summe einen bedeutenden Anteil am Vegetationsaufbau der Gesellschaft haben und außerdem standörtlich den trockenen Flügel der Gesellschaft bilden. Neben *Chenopodium botrys* spielt als zweite Sippe des Subgenus *Ambrosia* *Ch. pumilio* eine bedeutende Rolle. Der Australische Gänsefuß neigt stärker als der Klebrige Gänsefuß zum Überdauern. Mit *Artemisia vulgaris*, *A. campestris* und *Chondrilla juncea* ergibt sich damit, abgesehen von *Plantago indica*, eine aus (kurzzeitig) ausdauernden Arten bestehende Differenzialartengruppe. Diese Artenzusammensetzung markiert die oben angedeutete Problematik der „Auflösung“ des *Chenopodium rubri* in Nordost-Griechenland.

Die Variante kann als typische Spülsaumgesellschaft auf Sandbänken am unteren Nestos angesehen werden (s. Abb. 3). Die relativ rasch abtrocknenden Sandbänke des Nestos mit hohem Anteil an Fein- und Mittelsand sind für die Ansiedlung von *Artemisia*-Arten, *Chondrilla juncea*, *Cichorium intybus* u. a. Arten sehr förderlich. Möglicherweise profitiert diese Ausbildung auch von der sommerlichen künstlichen Absenkung des Wasserstandes (vgl. UNVERHAUN 1998).

Diese und andere Arten haben ihren Schwerpunkt in einem hier nicht näher untersuchten und klassifizierten Vegetationstyp, der am Nestos eine den aus Mitteleuropa bekannten „Halbruderalen Pioniertrockenrasen“ (*Agropyretalia repentis*) ökologisch nahe stehende Vegetation bildet. Insbesondere im Deltabereich kennzeichnet *Artemisia campestris* zusammen mit *Holoschoenus vulgaris* und *Chondrilla juncea* ausgedehnte Weideflächen, von SCHULER (2000) als „*Artemisia campestris*-reiche Trockenrasen“ bezeichnet.

c) Variante von *Salsola kali* (Aufnahme 11)

Eine besondere Variante zeigt die Aufnahme aus dem Mündungsbereich des Nestos. Der Bestand bildet mit *Chamaesyce peplis*, *Polygonum maritimum* und *Salsola kali* den standörtlichen Übergang zu den Spülsaumgesellschaften der Meeresküsten (*Cakiletea maritimae* Tx. & Preising ex Br.-Bl. et Tx. 1952). Sie weist Beziehungen auf zum *Cakilo-Xanthietum strumariae* (Beg. 1941) Pign. 1958 (BABALONAS 1980, SÝKORA et al. 2003). Abgesehen von ihrer Differenzialartengruppe bestehen eindeutige Beziehungen zur *Chenopodium pumilio*-Variante.

d) Kennartenarme Variante (Aufnahme 16)

Diese Aufnahme, unweit der Nestosmündung gelegen, vermittelt mit den Flutrasenarten *Paspalum distichum* und *Cyperus rotundus* zu den Flutrasengesellschaften des *Paspalo-Polygonion*.

Syntaxonomie und Synchronologie

Aus Kroatien, von den Ufern der Save, wird über Bestände des *Xanthietum italici* Timár ex Mititelu et Barabas 1972 berichtet. Die Ergebnisse der pflanzensoziologischen Untersuchungen werden zusammen mit Aufnahmen aus Ungarn und Rumänien präsentiert (MARKOVIĆ 1981). Im gesamten Tabellenmaterial kommt zwar eine große Anzahl an *Chenopodium rubri*-Arten vor, keinesfalls aber treten sie konsistent in allen Beständen auf, sondern weichen regional stark voneinander ab. Nur *Persicaria lapathifolia* s. str. erreicht überall hohe Stetigkeit.

Dagegen fehlen die beiden hier kennzeichnenden Sippen *Corrigiola litoralis* und *Chenopodium botrys* ebenso wie *Paspalum distichum*. Dennoch lassen sich die Bestände der *Corrigiola-Xanthium orientale*-Gesellschaft dieser Gesellschaftsgruppe anschließen.

Aus den Feuchtgebieten der Neretva-Aue (Serbien, Bosnien-Herzegovina) wurden in monographischen Arbeiten zur Vegetation Gesellschaften des *Chenopodium rubri* nicht erwähnt. *Xanthium strumarium* ist dort nur für *Bidention*-Gesellschaften beschrieben (HORVATÍĆ 1954, JASPRICA & CARIĆ 2002, JASPRICA et al. 2003). Dies mag an den hydrologischen Bedingungen mit weniger bewegtem Wasser in lagunenartigen Habitaten liegen, die eher die Entwicklung von *Nanocyperion*- und *Bidention*-Gesellschaften fördern Allerdings bildet das aus diesem Raum beschriebene und bereits diskutierte *Cypero-Paspaletum distichi* Horvatić 1954 m. E. den Übergang zwischen dem *Fimbristyledenion* und dem *Chenopodium rubri*.

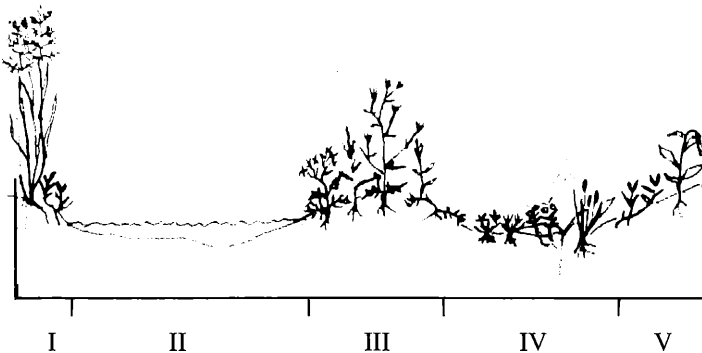


Abb. 3: Vegetationsprofil eines Flussuferabschnitts am Nestos

Fig. 3: Schematic vegetation profile from the Nestos River

I Sandbank mit *Calamagrostis pseudophragmites*, II Flussbett, III *Chenopodium botrys*-*Chondrilla* („*Chenopodium rubri*“), IV *Cyperus-Lindernia-Eleocharis* (*Fimbristyledenion*), V *Paspalum-Polygonum hydropiper* (*Bidention*)

Aus Nordost-Spanien sind zwei Assoziationen mit *Xanthium italicum* von Flussufnern belegt (BOLÒS et al. 1988). Bereits 1957 wurde aus Katalonien das *Xanthio-Polygonetum* Bolòs 1957 beschrieben, eine Gesellschaft deren floristischer Kern (*Paspalum distichum*, *Xanthium italicum*, *Persicaria maculosa*, *P. hydropiper*, *Echinochloa crus-galli*) den Beständen in Nordost-Griechenland recht nahe kommt (BOLÒS 1967). Allerdings spielen die prostrat wachsenden, für Nordost-Griechenland kennzeichnenden Sippen *Corrigiola litoralis* und *Portulaca oleracea* ebenso wie die Gattung *Eragrostis* dort nur eine untergeordnete Rolle. Diese Gesellschaft ist in den niederschlagsreicheren Bereichen auf der Iberischen Halbinsel offenbar weiter verbreitet (AMOR et al. 1993, LADERO ALVAREZ et al. 1983). Sie wird zusammen mit nahe verwandten Gesellschaften von verschiedenen spanischen Autoren zum *Bidention* gestellt. Als *Chenopodium rubri*-Gesellschaft wurde das *Amarantho-Chenopodietum botryoidis* Martínez Parras et al. 1988 beschrieben. Eine Gesellschaft, die gewisse Ähnlichkeiten mit den Beständen Nordost-Griechenlands besitzt, deren floristisches Gefüge insgesamt aber zu sehr abweicht.

Die größten floristischen Übereinstimmungen bestehen zu den Aufnahmen der *Xanthium orientale*-Gesellschaften von WISSKIRCHEN (1995) aus dem südlichen und mittleren Frankreich, insbesondere von den Ufern der Loire. Neben der bzw. den kennzeichnenden *Xanthium*-Sippen spielen dort *Paspalum distichum*, *Corrigiola litoralis*, *Eragrostis pilosa* (bzw. die nah verwandte *E. pectinacea*), *Portulaca oleracea* und *Chenopodium botrys* eine bedeutende Rolle.

Beziehungen bestehen auch zu den Aufnahmen des vom gleichen Autor beschriebenen *Cyperetum esculenti* Wisskirchen 1995 und dem *Echinochloa muricatae*-*Amaranthetum pseudogracilis* Wisskirchen 1995. Allerdings fehlen in den Beständen Nordost-Griechenlands die jeweiligen diagnostischen Arten dieser Assoziationen.

Es erscheint daher berechtigt die *Corrigiola litoralis*-*Xanthium orientale*-Gesellschaft Nordost-Griechenlands in die Gesellschaftsgruppe der *Xanthium orientale*-Gesellschaften zu stellen.

4.1.3. *Stellarietea mediae* R. Tx., Lohmeyer et Preisng ex von Rochow 1951

4.1.3.1. Therophytenreiche Trittgesellschaften der *Eragrostietalia* J. Tx. ex Poli 1966 (Tabelle 2 im Anhang, Aufnahmen 17–20)

In diesem Kapitel werden Pflanzengesellschaften vorgestellt, die mit den oben beschriebenen hygrophilen und nitrophytischen Therophytenfluren der *Bidentetea* enge floristische Beziehungen aufweisen, aber dennoch anderen pflanzensoziologischen Haupteinheiten angehören. Zum Teil kommen sie in den gleichen Lebensräumen vor und sehen den Zweizahnfluren auch physiognomisch sehr ähnlich. Eine besondere Rolle spielen dabei wieder die als Differenzialartengruppe des *Chenopodium rubri* herausgestellten Sippen *Corrigiola litoralis* und *Chenopodium botrys*. Soziologisch vermitteln die hier behandelten Gesellschaften zwischen den Unkrautgesellschaften der *Eragrostietalia* J. Tx. ex Poli 1966 und den therophytenreichen Trittrasen der *Polygono arenastri*-*Poëtea annuae* Rivas-Martínez 1975 corr. Rivas Martínez et al. 1991. Aufgrund des höheren Anteils von Kennarten der *Eragrostietalia* werden die Gesellschaften der Klasse der *Stellarietea mediae* zugeordnet (MUCINA 1993).

Eine syntaxonomische Bewertung der vier hier präsentierten *Eragrostietalia*-Aufnahmen erfolgt am Schluss des Kapitels.

4.1.3.1.1. *Chamaesyce canescens*-*Corrigiola litoralis* Gesellschaft (Tab. 2 im Anhang, Aufnahme 17)

Dieser Bestand wurde am flach einfallenden Böschungshang einer Flutmulde am Nestos unweit des Ortes Komnina aufgenommen. Er wird physiognomisch beherrscht von den prostrat wachsenden Therophyten *Corrigiola litoralis*, *Chamaesyce canescens* s.str., *Herniaria glabra* und *Portulaca oleracea*. Neben Einzelvorkommen von ausdauernden Ruderalarten (*Artemisia vulgaris*, *Taraxacum* spec., *Chondrilla juncea*) sind *Echinochloa crus-galli*, *Eragrostis pilosa*, *Polygonum aviculare* ssp. *neglectum* und *Digitaria sanguinalis* als Vertreter der Flussufergruppe am Bestandsaufbau beteiligt. Am Boden der Flutmulde siedelte ein Dominanzbestand von *Rorippa sylvestris*. Als Bodenart wurde schluffiger Sand notiert.

4.1.3.1.2. *Polygonum arenastrum*-*Corrigiola litoralis*-Gesellschaft (Tab. 2 im Anhang, Aufnahmen 18–20)

Artenverbindung, Struktur und Ökologie

Neben den beiden Sippen *Corrigiola litoralis* und *Chenopodium botrys* sind *Spergularia rubra*, *Scleranthus perennis* ssp. *marginatus*, *Polycnemum majus*, *Amaranthus albus* und *Polygonum arenastrum*, also niederwüchsiger Therophyten aus nah verwandten Familien (Caryophyllales) kennzeichnend für diesen Vegetationstyp. Dagegen fallen die Arten der *Bidentetea* mehr oder weniger vollständig aus. Das Gleiche gilt für Arten der Flussufergruppe, die bis auf Einzelvorkommen fehlen. Diese Situation unterscheidet diese Bestände von der *Chamaesyce-Corrigiola*-Gesellschaft, die eine noch sehr viel stärkere Affinität zum „*Chenopodium rubri*“ besitzt. Dagegen sind einige Unkrautarten der *Stellarietea*, namentlich *Digitaria sanguinalis*, *Portulaca oleracea*, *Amaranthus retroflexus* und *Eragrostis minor*, in diesem Vegetationstyp vorhanden.

Bemerkenswert, als Vertreter der potenziell natürlichen Vegetation, sind die Nachweise der Keimlinge von *Platanus hybridus* in zwei der Aufnahmen.

Im Bereich periodisch wasserführender Flussbetten („Torrente“, „Ramblas“) oder adäquaten Standorten, wie lückige, anthropogene Abflussgerinne entlang oder auf unbefestigten Wegen, kommt es zur Ausprägung einer lückigen von Therophyten beherrschten Vegetation, die auf den ersten Blick zur *Corrigiola-Xanthium italicum*-Gesellschaft zu gehören scheint. Gemeinsame Merkmale der Standorte sind ein hoher Grad an Erosionsereignissen und eine deutlich ungünstigere Wasserversorgung, d. h. viel kürzere limose Phase, verglichen mit den Zweizahnfluren. Gemeinsam sind beiden Gesellschaften Struktur- und Texturmerkmale: Die Lückigkeit der Vegetation und das Vorherrschen prostrater Wuchsform bei überwiegend einjährigen Arten.

Syntaxonomie

Gesellschaften geprägt durch *Chenopodium botrys* sind mehrfach beschrieben worden (vgl. Übersicht bei CARNI & MUCINA 1998, WISSKIRCHEN 1995). In der Übersicht von POLI & TÜXEN (1960) wird aus Frankreich, insbesondere von den Ufern der Loire, als *Chenopodium rubri*-Gesellschaft das *Corrigiola-Chenopodium botrys* Poli et J.Tx. 1960 beschrieben. WISSKIRCHEN (1995) widmet sich ausführlicher dieser Gesellschaft und kommt zu dem Schluss, dass ein *Corrigiola-Chenopodium botrys* zwar existiert, aber nicht in die *Bidentetea*- sondern in die *Stellarietea* gehört. Es bestehen gewisse Beziehungen zur *Chenopodium pumilum*-Ausbildung der *Corrigiola-Xanthium orientale*-Gesellschaft am Nestos, doch fehlt in allen dort publizierten Aufnahmen *Paspalum distichum* und die hier vorkommenden *Bidentetea*-Arten ebenso wie *Xanthium orientale* spielen kaum eine Rolle. Dagegen besteht eine deutliche floristische Beziehung zur *Corrigiola-Chenopodium botrys*-Gesellschaft, neben dem markanten Auftreten der beiden charakteristischen Arten durch das Fehlen vieler Arten der *Stellarietea*. POLI (1966) revidierte ihre frühere Auffassung über *Chenopodium botrys* und wertet die Art nun als Kennart des *Eragrostidion* (und Differenzialart der *Bidentetea*).

Unter Verwendung einer synoptischen Tabelle zeigen CARNI & MUCINA (1998) eine Gliederung der von einjährigen Arten dominierten, ruderalen Trittgemeinschaften auf. Die Autoren sind sich bewusst, damit Vegetationstypen zu klassifizieren, die ökologisch und floristisch einem Übergangsbereich zwischen der Vegetation einjähriger Trittrasen (*Polygonum arenastrum*-*Poëtea annuae*) und ruderaler Unkrautfluren (*Stellarietea mediae*) angehören. Insbesondere die artenreichere, von (sub-) tropischen mit C4-Metabolismus ausgestatteten Arten, wie z. B. verschiedenen panicoiden Gräsern, beherrschte Vegetation stellen die Autoren in die Ordnung der *Eragrostietalia*. Viele der oben genannten Arten gelten demnach als Kennarten der *Eragrostietalia* oder eines der drei Verbände, darunter *Amaranthus albus*, *Chamaesyce canescens*, *Chenopodium botrys*, *Eragrostis minor* u. a. *Eragrostis*-Sippen, *Echinochloa crus-galli*, *Portulaca oleracea*, *Xanthium spinosum* und offenbar auch *Corrigiola litoralis*. Dagegen gelten *Herniaria glabra*, *Polygonum arenastrum* und *Spergularia rubra* als *Polygonum-Poëtea*-Arten, die aber weit in den *Eragrostietalia*-Gesellschaften verbreitet sind (CARNI & MUCINA 1998, MUCINA 1993, MUCINA 1997).

Insgesamt ist daher festzustellen, dass die Datengrundlage zur Klassifizierung der Bestände in Nordost-Griechenland zu schwach ist, um syntaxonomische Einheiten auszumachen. Die Zuordnung der hier vorgestellten Bestände zu den *Eragrostietalia* ist einigermaßen überzeugend, eine Einordnung in einen der drei bei CARNI & MUCINA (l.c.) genannten Verbände ist dagegen zur Zeit nicht möglich.

Denkbar wäre ein eigener, die südosteuropäischen Verhältnisse kennzeichnender Verband innerhalb der *Eragrostietalia*, wie dies CARNI & MUCINA (1998) andeuten. Nach meinen Beobachtungen scheint *Corrigiola litoralis* die ruderalen *Eragrostietalia*-Gesellschaften in Nordost-Griechenland besser zu charakterisieren als es in der synoptischen Übersicht von CARNI & MUCINA (l.c.) zum Ausdruck kommt.

4.2. Vegetation des Wirtschaftsgrünlandes im Auebereich

4.2.1. *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 em. R. Tx. et Preisung 1951

(Sub-) Mediterrane Flutrasen der *Potentillo-Polygonetalia* R. Tx. 1947 (Tabelle 3)

4.2.1.1. *Paspalo-Polypogonion semiverticillatae* Br.-Bl. 1952

Dichte, von teppichartigen Rasen ausläufertreibender Gräser dominierte Grünlandgesellschaften sind ebenso wie im temperaten Europa auch im Bereich des mediterranen Klimas weit verbreitet. Auch sie werden als feuchtigkeitsliebende Pioniergesellschaften bezeichnet, die entsprechende offene Böden schnell besiedeln können (OBERDORFER 1983). Gemeinsames Merkmal mit den Therophytengesellschaften sind periodische Überflutungen, mit mehr oder weniger langen submersen Phasen, bei weniger bewegtem Wasser und demzufolge weniger Umlagerungen des Substrates im Vergleich zu den Verhältnissen der *Bidentetea*-Standorte. Durch die Sedimentation feiner Korngrößen bedingt, neigen die Böden zur Verdichtung, ein Effekt der auch Folge mechanischer Belastung sein kann. Von den naturnahen Auenstandorten mit Flutmulden abgesehen, werden daher auch stärker anthropogene Lebensräume von Flutrasen-Gesellschaften besiedelt. Die Flächen stehen oder standen unter Grünlandnutzung, in Nordost-Griechenland bildet Beweidung die übliche Nutzungsform. Die Flutrasen-Gesellschaften werden gemeinsam mit dem Wirtschaftsgrünland in der Klasse der *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 em. R. Tx. et Preisung 1951 zusammengefasst. Die nordostgriechischen Bestände gehören in die über große Bereiche Europas verbreitete Ordnung der *Potentillo-Polygonetalia* R. Tx. 1947 (vgl. MUCINA 1997, RENNWALD 2000, RIVAS-MARTINEZ et al. 1998). Andere Autoren betonen die Selbstständigkeit ihrer Vegetationstypen und stellen sie in eine eigene Klasse, die *Agrostietea stoloniferae* Oberd. in Oberd. 1967 (OBERDORFER 1983).

Die in Südeuropa typischen Gesellschaften des *Paspalo-Polypogonion semiverticillati* enthalten regelmäßig Elemente der oben beschriebenen Therophytengesellschaften, was sicherlich ausschlaggebend war für die wechselvolle syntaxonomische Auffassung dieses Verbandes. Sie wurden zunächst mit *Isoëto-Nanojuncetea*-Elementen in der Ordnung *Paspalo-Heleochoetalia* Br.-Bl. 1952 zusammengefasst, welche „ die *Bidentetalia* im mediterranen Raum ersetzen“ sollen. (BRAUN-BLANQUET et al. 1952). Eine ausführliche Entwicklung der Geschichte dieser Einheiten in Süd-(West-) Europa beschreibt PEINADO LORCA (1988). In dem hier untersuchten Gebiet, wie sicherlich in zahlreichen anderen auch, treffen zwei geobotanisch definierte Grenzen aufeinander: eine ökologische, markiert durch die Etablierung von Vegetationstypen, die von unterschiedlichen Lebensformen geprägt sind, und eine synchorologische Grenze im Zusammentreffen eines submediterranen mit einem zentraleuropäischen Vegetationstyp.

Vom Balkan beschreibt OBERDORFER (1954) Vorkommen des *Paspalo-Polypogonietum verticillatae*. Er erwähnt Kontakt und Durchdringung mit Trittrrasen-Gesellschaften, stellt die Gesellschaft aber in das *Bidention tripartitae* und deutet zwei Subassoziationen an. Die Transgression zwischen Therophyten- und Hemikryptophytengesellschaften wird demzufolge auch innerhalb seiner einzelnen Aufnahmen deutlich.

Auch die Therophytenfluren mit *Paspalum distichum* aus anderen Teilen der Balkan-Halbinsel zeigen diese Problematik. Auf diesen Zusammenhang wurde bei der Vorstellung der *Nanocyperion-*[*Fimbristylidenion-*] Gesellschaft *Cypereto-Paspaleum distichi* Horvatić 1954 bereits hingewiesen (HORVATIĆ 1954, JASPRICA & CARIĆ 2002, JASPRICA et al. 2003).

In den Save-Auen herrschen, wie man bereits bei den *Chenopodium rubri*-Gesellschaften mit *Xanthium italicum* feststellen konnte, eher mitteleuropäische Verhältnisse vor (MARKOVIĆ 1981). Auch die verschiedenen von dort mit umfangreichem Material belegten *Potentillo-Polygonetalia*-Gesellschaften gehören uns vertrauten Gesellschaften des *Agropyro-Rumicion* an. *Paspalum distichum* kommt an der Save offenbar nicht vor (MARKOVIĆ 1978).

Tabelle 3: Die Flutrasen der Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937 em. R. Tx. et Preising 1951

Table 3: Floodplain meadows of the Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937 em. R. Tx. et Preising 1951

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5
Naturraum	KÜS	NES	NES	NES	NES
Gründigkeit	tief	mit	mit	tief	-
Skelett	sch	sch	-	sch	-
Bodenart	tU+K	(t)S	t,sU	S	(t)S
Exposition	-	-	W	-	-
Inklination	-	-	5	-	-
Fläche	10	5	2	15	9
Deckung	90	80	80	90	35
Höhe	0,5	0,8	0,15	0,05	0,1
Artenzahl	5	13	8	21	5
<i>Paspalum distichum</i>	5	4	4	5	2
Paspalo-Agrostidion	.	.	.	.	.
<i>Polypogon viridis</i>	+	.	.	.	.
<i>Aster squamatus</i>	.	r	.	.	.
<i>Cyperus rotundus</i>	.	2	2	+	.
<i>Polypogon monspeliensis</i>	.	.	1	1	.
D? <i>Sporobolus indicus</i>	.	.	1	+	.
Potentillo-Polypogonion	.	.	.	.	.
<i>Rorippa sylvestris</i>	.	1	.	+	2
<i>Trifolium fragiferum</i>	.	.	+	1	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	1	1
<i>Mentha longifolia</i>	.	.	.	1	.
Molinio-Arrhenatheretea	.	.	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	.	r	1	1	.
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	.	+	+	.
D <i>Calamagrostis pseudophragmites</i>	.	.	.	.	1
Begleiter	.	.	.	.	.
<i>Persicaria maculosa</i>	r	.	.	.	.
<i>Xanthium orientale</i> s.l.	+	r	.	.	.
<i>Conyza bonariensis</i>	.	2	.	.	.
<i>Setaria pumila</i>	.	+	.	.	.
<i>Conyza canadensis</i>	.	r	.	.	.
<i>Filago vulgaris</i>	.	r	.	.	.
<i>Hordeum hystrix</i>	.	+	.	.	.
<i>Cyperus flavescens</i>	.	.	1	1	.
<i>Echinochloa crus-galli</i>	+	.	.	1	.
<i>Pulicaria vulgaris</i>	.	.	.	+	.
<i>Digitaria sanguinalis</i>	.	.	.	+	.
<i>Trifolium dubium</i>	.	.	.	+	.
<i>Plantago major</i> s.l., <i>P. intermedia</i> *	.	r*	.	r	r
<i>Centaurea spec.</i>	.	r	.	.	.
<i>Cynodon dactylon</i>	.	.	.	1	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	+	.
<i>Cichorium intybus</i>	.	.	.	+	.
<i>Salix alba</i>	.	.	.	+	.
<i>Cirsium spec.</i>	.	.	.	r	.

Tabelle 4: Übersicht über die Pioniervegetation der Fluss- und Seeufer (Stetigkeitstabelle, im Text)

Table 4: Synoptic Table of the pioneer vegetation of the riverbanks and lakeshores

Isoëto-Nanojuncetea, Cyperetalia fusci

- 1 Radiolion: *Juncus tenageia*-*Radiola linoides*-Gesellschaft
- 2 Nanocyperion-Gesellschaften gestörter Standorte
- 3-5 Fimbristylidenion
- 3 Fimbristylidenion-Fragmentgesellschaften
"Dichostylido-Fimbristylidetum"
- 4 Variante von *Isolepis setacea*
- 5 Kennartenarme Variante
- 6 Verbenion *supinae*[*Heleochloo*-Cyperion]
- 7 "Cresso cretica-Crypsidetum *aculeatae*"

Bidentetea tripartitae, Bidentetalia tripartitae

- 8 *Bidention tripartitae*
Polygonum hydropiperis-*Bidentetum tripartitae*
- 9 "Chenopodion *rubri*"
Corrigiola litoralis-*Xanthium orientale* Gesellschaft

Stellarietea mediae, Eragrostietalia

- 10 "*Chamaesyce canescens*-*Corrigiola litoralis* Gesellschaft"
- 11 *Polygonum arenastrum*-*Corrigiola litoralis*-Gesellschaft

Molinio-Arrhenatheretea, Potentillo-Polygonetalia

- 12 *Paspalo*-*Polypogonion*
Paspalum distichum-Dominanzgesellschaft

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anzahl der Aufnahmen		1	4	3	6	11	6	1	7	9	1	3	5
Isoëto-Nanojuncetea													
OC	<i>Cyperus flavescens</i>	.	3	3	V	II	II	.	III	.	.	.	II
	<i>Cyperus fuscus</i>	1	.	1	V	V	IV	.	IV	II	.	1	.
	<i>Lythrum hyssopifolium</i>	.	.	.	I	.	II	.	.	.	.	.	.
VC	<i>Radiola linoides</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DV	<i>Juncus tenageia</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Trifolium patens</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
UVC	<i>Fimbristylis bisumbellata</i>	.	.	2	V	IV	I	.	.	.	.	.	.
	<i>Crypsis alopecuroides</i>	.	.	.	III	III	III	.	I	II	.	1	.
D1,2,4	<i>Juncus articulatus</i>	1	4	1	V	I	II	.	III	.	.	.	.
KC	<i>Juncus bufonius</i>	1	2	1	V	.	I	.	II	.	.	.	.
	<i>Isolepis setacea</i>	.	2	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.
D4	<i>Teucrium scordium</i> , ssp. <i>scordioides</i>	.	.	1	III	.	I	.	.	I	.	.	.
	<i>Kickxia elatine</i> subsp. <i>crinita</i>	.	.	.	III	.	II	.	.	I	.	.	.
VC	<i>Crypsis schoenoides</i>	.	.	1	.	.	IV	.	.	.	.	.	.
	<i>Chamaesyce massiliensis</i>	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
	<i>Heliotropium supinum</i>	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
	<i>Cyperus michelianus</i>	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.
	<i>Glinus lotoides</i>	.	.	.	.	+	I	.	.	.	.	.	.
DV	<i>Solanum nigrum</i> s.str. + ssp. <i>schultzei</i>	.	.	.	.	I	IV	.	I	II	.	1	.
D7	<i>Cressa cretica</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
	<i>Crypsis aculeata</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bidentetea													
KC (VC)	<i>Persicaria hydropiper</i>	.	2	.		+	.	.	V	IV	.	.	.
DV	<i>Bidens tripartita</i>	.	.		III	I	.	.	V	III	.	.	.
DV	<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	1	I	I	.	.	III	I	.	.	.
DV	<i>Chenopodium polyspermum</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.
(D)VC	<i>Corrigiola litoralis</i>	.	.	.	I	II	.	.	III		1	3	.
VC	<i>Rumex palustris et cf palustris</i>	.	1	.	.	I	I	.	III		.	.	.
VC	<i>Xanthium orientale s.l.</i>	.	.	.	II	I	.	.	I	IV	.	.	II
D9	<i>Chenopodium botrys</i>	.	.	.	I	I	I	.	IV		.	2	.
	<i>Chenopodium pumilio</i>	.	.	.	.	.	.	.	III		.	.	.
	<i>Artemisia campestris</i>	.	.	.	II	+	.	.	III		.	.	.
	<i>Plantago indica</i>	.	.	2	.	.	.	.	III		.	.	.
	<i>Chondrilla juncea</i>	.	.	.	.	.	.	.	II		1	1	.
Flussufergruppe													
	<i>Echinochloa crus-galli</i>	.	1	.	V	V	II	.	V	V	1	.	II
	<i>Persicaria maculosa</i>	.	2	.	V	IV	II	.	V	V	.	1	I
	<i>Rorippa sylvestris</i>	.	.	.	IV	IV	.	.	II	IV	1	.	III
	<i>Eragrostis pilosa</i>	.	1	.	III	III	.	.	I	IV	1	1	.
Stellarietea													
	<i>Portulaca oleracea</i>	.	.	.	III	V	II	.	I	V	1	1	.
	<i>Digitalis sanguinalis</i>	.	1	.	V	III	IV	.	III	V	1	2	1
	<i>Polygonum avic. ssp. neglectum</i>	.	2	.	V	II	III	.	II	IV	1	.	.
	<i>Eragrostis minor</i>	.	.	.	V	+	III	.		III		2	.
	<i>Setaria viridis</i>	.	.	.	II	.	I	.	I	IV	.	.	.
	<i>Amaranthus retroflexus</i>	.	.	.	.	.	.	.		IV	.	1	.
	<i>Chenopodium album</i>	.	.	.	.	.	.	.		III	.	1	.
D10	<i>Chamaesyce canescens s.l.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	<i>Hemiaria glabra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
D11	<i>Scleranthus marginatus</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	I	.	3	.
	<i>Spergularia rubra</i>	.	.	.	I	+	.	.	.	.	.	3	.
	<i>Polygonum arenastrum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2	.
	<i>Polycnemum majus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
	<i>Amaranthus albus</i>	.	.	.	II	I	.	.	.	II	.	2	.
Molinio-Arrhenatheretea													
	<i>Trifolium repens</i>	.	2	.	.	.	.	.	I	.	.	.	III
	<i>Taraxacum officinale agg.</i>	.	.	1	II	.	.	.	I	I	1	.	II
Potentillo-Polygonetalia													
	<i>Agrostis stolonifera</i>	.	4	.	.	+	I	.	II	II	.	.	II
	<i>Trifolium fragiferum</i>	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	II
	<i>Mentha longifolia</i>	.	1	.	V	II	II	.	I	III	.	3	I
	<i>Paspalum distichum</i>	.	.	2	IV	IV	III	.	III	IV	.	.	V
	<i>Cyperus rotundus</i>	.	.	.	I	I	II	.	.	II	.	2	III
	<i>Polygonum viridis</i>	1	.	2	III	+	.	.	I	I	.	.	I
	<i>Plantago major s.l. intermedia*</i>	.	2	1	V	IV	III	.	III	I	1	.	III

Tabelle 5: Verzeichnis der für diese Arbeit „relevanten“ Herbarbelege
 Table 5: List of specimens relevant for this paper

Taxon	Lokalität	Bezirk (Nomos)	Natur-raum	Standort	Vegetation	Sammel-datum	Tab.-Aufn. Nr.
<i>Aeluropus litoralis</i> (Gouan.) Parl.	Südufer Ismarida-See	Rodopi	ISM	Schlammflur, subhalin	mit <i>Eleocharis palustris</i>	17.08.1999	
<i>Amaranthus albus</i> L.	Südufer Vistonis-See	Xanthi	KÜS	kiesig-sandige Ufer		16.08.1999	
<i>Amaranthus emarginatus</i> Ulme & Bray	Sätres	Xanthi	RH-W	Uferbereich des Kuru	Tabakfeld	14.08.1999	
<i>Amaranthus graecizans</i> L.	Sätres	Xanthi	RH-W			14.08.1999	
<i>Aster squamatus</i> (Sprengel) Hieron.	NO Chrysoupolis	Kavala	NES	Flutrasen im Uferbereich		20.08.1999	
<i>Carex divisia</i> Hudson	O Chrysoupolis	Kavala	NES	Trittrasen, wechselläss		17.09.1999	
<i>Centaurium spicatum</i> (L.) Fritsch	Salpi, O Vistonissee	Rodopi	KÜS	salzbeeinflusste Rasen		10.09.1999	
<i>Chamaezyce canescens</i> (L.) Prokh. subsp. <i>massiliensis</i> (DC.) Soják	NW Imeros	Rodopi	KÜS	tonig-humoser Boden	Baumwollfeld	08.09.1999	
<i>Chamaezyce canescens</i> (L.) Prokh. subsp. <i>canescens</i>	Nea Adriani	Rodopi	KÜS	Stausee, abgetrocknet	<i>Verbena supinae</i>	28.08.1999	
<i>Chenopodium multifidum</i> L.	Sätres	Xanthi	RH-W	Flussufer des Kuru	<i>Nanocyperion</i>	14.08.1999	
<i>Chenopodium pumilio</i> R.Br.	Kallitiri, Makropotamos	Rodopi	KÜS	Fluss-Schotterflur		01.09.1999	
<i>Cleome ornithopoides</i> L.	NO Chrysoupolis	Kavala	NES	sandiges Flussufer	<i>Chenopodium rubri</i>	20.08.1999	
<i>Cortispermum nitidum</i> Kit. ex Schultes	Nestos-Mündung	Kavala	NES	sandiges Flussufer	<i>Chenopodium rubri</i>	20.08.2009	
<i>Cressa cretica</i> L.	Ismarida See	Rodopi	ISM	subhaliner Tonboden	<i>Cresso-Crypsidetum</i>	16.09.1999	Tab. 2-11
<i>Crypsis aculeata</i> (L.) Aiton	Südufer, Ismarida See	Rodopi	ISM	Seeufer	<i>Cresso-Crypsidetum</i>	17.08.1999	Tab. 1-32
<i>Crypsis alopecuroides</i> (Piller ex Mitterp.) Schrader	Polisito, SO Xanthi	Xanthi	KÜS	Flussufer	<i>Fimbristyliden</i>	15.08.1999	
<i>Crypsis schoenoides</i> (L.) Lam.	NW Dasochorio	Xanthi	NES	Sandkuhle	? <i>Verbena supinae</i>	22.08.1999	
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Chrysoupolis	Kavala	NES	Flutrasen	<i>Paspalo-Polypogonion</i>	15.09.1999	
<i>Cyperus flavescens</i> L.	Sätres	Xanthi	RH-W	Uferbereich des Kuru	<i>Fimbristyliden</i>	13.08.1999	
<i>Cyperus glaber</i> L.	NW Vena	Rodopi	KÜS	Flussufer des Fillouris	<i>Nanocyperion</i>	02.09.1999	
<i>Cyperus hamulosus</i> Bieb.	NW Dasochorio	Xanthi	NES	Geländemulde	<i>Verbena supinae</i>	22.08.1999	Tab. 1-28
<i>Cyperus michelianus</i> (L.) Link	Nordufer, Ismarida-See	Rodopi	KÜS	Seeufer	<i>Verbena supinae</i>	17.08.1999	Tab. 1-29
<i>Cyperus rotundus</i> L.	NO Chrysoupolis	Kavala	NES	Flutrasen	<i>Paspalo-Polypogonion</i>	20.08.1999	Tab. 3-2
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	N.Gratini, NO Komotini	Rodopi	RH-O	Bachufer	<i>Fimbristyliden</i>	28.08.1999	Tab. 1-9
<i>Eragrostis barellieri</i> Daveau	Chrysoupolis	Kavala	NES	Sandbank	<i>Chenopodium rubri</i>	21.08.1999	Tab. 2-15
<i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Hubbard	S. Maronia	Rodopi	KÜS	lehmiger Acker		05.09.1999	
<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) Beauv.	NW Dasochorio	Xanthi	NES	Flussufer	<i>Fimbristyliden</i>	22.08.1999	
<i>Euphorbia seguieriana</i> Necker subsp. <i>niciiana</i> (Borbás ex Novák) Rech. Fil.	Komina	Xanthi	RH-W	halbruderales Weideland am Nestos		12.08.1999	
<i>Fimbristylis bisumbellata</i> (Forsk.) Bubani	Sätres	Xanthi	RH-W	Flussufer	<i>Fimbristyliden</i>	13.08.1999	
<i>Glinus lotoides</i> L.	S Glikoneri	Rodopi	KÜS	wechselfeuchte Mulde	<i>Verbena supinae</i>	10.09.1999	
<i>Glinus lotoides</i> L.	NO Mavromati	Rodopi	KÜS	Flussufer des Fillouri		07.09.1999	
<i>Heliotropium supinum</i> L.	Nea Adriani	Rodopi	KÜS	Stausee, abgetrocknet	<i>Verbena supinae</i>	28.08.1999	
<i>Herniaria hirsuta</i> L.	Komina	Xanthi	RH-W	Flussufer	<i>Fimbristyliden</i>	12.08.1999	

Aufgrund der Dominanz von *Paspalum distichum* ist die Einordnung der Flutrasen in den Verband *Paspalo-Polypogonion* unproblematisch, allerdings fehlen weitere stete Kennarten, die Arten *Polypogon viridis* [syn. *P. semiverticillata* = *Agrostis semiverticillata*] und *Aster squamatus*, obwohl in der Flora vorkommend, sind jeweils nur in einer der fünf Aufnahmen vertreten. Die Bestände werden daher einer durch *Paspalum distichum* dominierten Gesellschaft zugeordnet.

4.2.1.1.1. *Paspalum distichum*-(Dominanz) Gesellschaft (Tab. 3)

Artenverbindung

Neben der beherrschenden Sippe *Paspalum distichum* gelingt es kaum einer Art, sich in diesen Flutrasen zu etablieren; die Artenzahlen schwanken zwischen 5 und 13 Arten, eine Aufnahme enthält 21 Arten. Die *Paspalum distichum*-Gesellschaft besitzt kaum weitere kennzeichnende Arten, mit einiger Konstanz und Frequenz taucht *Cyperus rotundus* in den Beständen auf. Die Art kann aufgrund ihrer Rhizome hier ebenfalls dauerhaft Fuß fassen. Möglicherweise sind *Polypogon monspeliensis* und *Sporobolus indicus* geeignete (lokale) Kennarten.

Gliederung

Eine Gliederung der Gesellschaft ist bedingt möglich. Die bei OBERDORFER (1954) beschriebene Transgression ist im vorliegenden Material insofern nachvollziehbar, als die grünlandartigen Rasen mit *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale* agg. und *T. fragiferum* tatsächlich auch einige wenige *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten aufweisen (Aufnahmen 3 und 4). Dagegen enthalten die Aufnahmen 1 und 2, die auf überschlickten Sandbänken angefertigt wurden, zwar nicht unbedingt mehr Therophyten, immerhin aber *Xanthium orientale*. Möglicherweise liefert eine breitere Datengrundlage ein besseres Bild und es kristallisiert sich eine Ausbildung heraus, die zur *Corrigiola litoralis*-*Xanthium orientale*-Gesellschaft bzw. dem *Chenopodium rubri* vermittelt. Dagegen taucht *Cyperus flavescens* nur in den lückigen Stellen des Grünlandtyps (Aufnahmen 3 und 4) auf.

Eine besondere Ausbildung (Aufnahme 5) vermittelt zu den am Unterlauf des Nestos vorkommenden *Calamagrostis pseudophragmites*-Beständen, einer Gesellschaft exponierter Sandbänke, die vermutlich eine Variante des *Calamagrostidetum pseudophragmitis* Kopecky 1968 darstellen (s. Abb. 3).

5. Schlussbetrachtung

Da sich der Umfang der beschriebenen Vegetationseinheiten in erster Linie an standortsökologischen Verhältnissen orientiert, werden Pflanzengesellschaften beschrieben, die zwar in enger floristisch-ökologischer Beziehung zueinander stehen, aber vier verschiedenen pflanzensoziologisch charakterisierten Klassen angehören. Der floristische Zusammenhang wird abschließend anhand einer Übersichtstabelle dargestellt (Tab. 4). Damit soll auch gezeigt werden, dass zum Verständnis der hier vorgestellten Vegetation weiterhin Forschungsbedarf besteht (vgl. RAUS 1997a), und noch einmal klargestellt werden, warum auf die Typisierung neuer syntaxonomischer Einheiten verzichtet wurde.

Mit der Untersuchung soll auch aufmerksam gemacht werden auf die naturschutzfachliche Bedeutung der hier vorgestellten Lebensräume. Da es vor allem die anthropogenen hydromorphologischen Veränderungen sind, die – neben den Stoffeinträgen aus verschiedensten Quellen – unsere Fließ- und Standgewässer ökologisch entwertet haben, genießen die hier vorgestellten naturnahen Lebensräume hohe Bedeutung für den Naturschutz.

Das Nestos-Delta, Abschnitte der Flüsse Komsatos und Filliouris ebenso wie der Ismarida See wurden als NATURA 2000 Gebiete vorgeschlagen (DAFIS et al. 1996). Die Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea* und der (naturnahen) *Bidentetea* sind als FFH-Lebensräume gelistet. Die ebenfalls in nationales Recht zu implementierende Richtlinie zur Allgemeinen Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie) orientiert sich bei dem Schutz der Oberflächengewässer ausdrücklich an biologisch-ökologischen Kriterien. Es ist also ein beträchtliches

juristisches Instrumentarium vorhanden, um diese Lebensräume zu schützen. Dies ist bekanntlich aber erst der Fall, wenn Anstrengungen, Wille und Mittel vorhanden sind, die Gesetze umzusetzen.

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt der Erich-Oberdorfer-Stiftung (Karlsruhe), deren finanzielle Unterstützung die Untersuchungen für diese Arbeit überhaupt ermöglichte. Für logistische und manch andere Hilfe vor Ort danke ich Janis Goudalakis (Komotini), Stefan Donth (Chrysopolis), Sandra Gewehr (Thessaloniki) und nicht zuletzt Prof. Dr. Dimitris Babalonas (Thessaloniki). Toby Spribille (Göttingen) danke ich für die Hilfe beim Abstract.

Literatur

- AG BODENKUNDE (1982): Bodenkundliche Kartieranleitung. 3. Aufl. – Hannover: 331 S.
- AMOR, A., LADERO, M. & VALLE, C.J. (1993): Flora y vegetación vascular de la comarca de la Vera y Laderas Meridionales de la Sierra de Tormantos. – *Studia Bot.* 11: 11–207. Salamanca.
- BABALONAS, D. (1980): Vegetationseinheiten und Vegetationskartierung in dem Mündungsgebiet des Flusses Evros. – *Feddes Repert.* 91/9–10: 615–627. Berlin.
- & PAPASTERGIADOU, E. (1990): Ein halophiles Gesellschaftsrelikte im griechischen Binnenland. – *Tuexenia* 10: 115–121. Göttingen.
- , SÝKORA, 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. Roma.
- BAGI, I. (1991): Edaphic factors in the development of dwarf-plant communities of mud. – *Folia Geobot. Phytotax.* 26: 431–437. Praha.
- BALLESTEROS I SAGARRA, E. (1984): Sobre l'estructura i la dinàmica de les comunitats terofítiques humides (classe Isoëto-Nanojuncetea) i els pradells amb *Ophioglossum lusitanicum* L. del Massís de Cadiretes (La Selva). – *Collec. Bot.* 15: 39–57. Barcelona.
- BENEDÍ, C. (1997): 7. Chamaesyce. In: CASTROVIEJO, S., AEDO, C., BENEDÍ, C., LAÍNZ, M., MUÑOZ GARMENDIA, F., NIETO FELINER, G. & PAIVA, J. (Hrsg.): *Flora Iberica*. Vol 8. Madrid: 286–297.
- BERG, C. & DENGLE, J. (2005): Moose und Flechten als diagnostische Arten von Pflanzengesellschaften – eine Übersicht aus Mecklenburg-Vorpommern. – *Herzogia* 18: 145–161. Halle.
- BERGMEIER, E. (1986): *Linaria arvensis* (L.) DESF. und *Corrigiola litoralis* L. auf Äckern des Gladenbacher Berglandes. – *Hess. Flor. Br.* 35/1: 4–10. Darmstadt.
- & RAUS, T. (1999): Verbreitung und Einnischung von Arten der Isoëto-Nanojuncetea in Griechenland. – *Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Naturschutz N.F.* 17/2: 463–479. Freiburg.
- BOHN, U., GOLLUB, G., HETTWER, C., NEUHÄUSLOVA, Z., RAUS, T., SCHLÜTER, H. & WEBER, H. (2000–2003): Karte der natürlichen Vegetation Europas. – Maßstab 1: 2.500.00. – Landwirtschaftsverlag Münster. CD-ROM
- BOLOS, O. de (1967): Comunidades vegetales de las comarcas proximas al Litoral situadas entre los Rios Llobregat y Segura. – *Mem. Real Acad. Cienc. Art. Bar.* 38/1: 1–269. Barcelona
- (1979): Sur quelques groupements herbacés hygrophiles du Montseny (Catalogne). – *Phytocoenologia* 6: 202–208. Stuttgart, Braunschweig
- , MONTSERRAT, J.M. & ROMO, A.M. (1988): Comunitats vegetals higronitròfiles de la Catalunya Pirinenca I del les terres properes. – *Acta Bot. Barc.* 37: 33–44. Barcelona.
- BORHIDI, A. (1996): An annotated checklist of the hungarian plant communities. I. The non-forest vegetation. – In: BORHIDI, A. (Hrsg.): *Critical revision of the hungarian plant communities*. Janus Pannonius Univ. Pecs: 43–94.
- BRANDES, D. (1999): Bidentetea-Arten an der mittleren Elbe – Dynamik, räumliche Verbreitung und Soziologie. – *Braunschw. naturk. Schr.* 5/4 : 781–809. Braunschweig.
- BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. & NÈGRE, R. (1952): Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne. – C.N.R.S. Montpellier: 297 S.
- BRULLO, S. & MINISSALE, P. (1998): Considerazioni sintassonomiche sulla classe Isoëto-Nanojuncetea. – *Itinera Geobotanica* 11: 263–290. Leon.
- CARNI, A. & MUCINA, L. (1998): Vegetation of trampled soil dominated by C4 plants in Europe. – *J. Veg. Sci.* 9: 45–56. Uppsala.
- CORDES, H., METZING, D. (1997): *Corrigiola litoralis* (Caryophyllaceae) – Verbreitung, Ökologie und Vergesellschaftung im Elbe-Weser-Gebiet. – *Osnabrücker Naturwiss. Mitt.* 23: 79–94. Cloppenburg.

- DAFIS, S., PAPASTERGIADOU, E., GEORGHIOU, K., BABALONAS, D., GEORGIADIA, T., PAPAGEORGIOU, M., LAZARIDOU, T. & TSAIOUSSI, V. (Hrsg.) (1996): Directive 92/43/EEC. The greek habitat project NATURA 2000: An overview. Thessaloniki: 893 S.
- DEIL, U. (1995): Vegetation und rezenter Landschaftswandel im Campo de Gibraltar (Südwestspanien) und im Tangelois (Nordwestmarokko). – *Geoökodynamik* 16: 109–136. Darmstadt.
- (2005): A review on habitats, plant traits and vegetation of ephemeral wetlands – a global perspective. – *Phytocoenologia* 35/2–3: 533–705. Berlin, Stuttgart.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. – Ulmer, Stuttgart: 683 S.
- DROSSOS, E. (1992): A floristic study of Mitrikou lake and the lagoons of Nomos Rodhopi in W Thrace (N Greece). – *Willdenowia* 22: 97–115. Berlin.
- ELLENBERG, H. (1986): Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Ulmer Verlag, Stuttgart: 989 S.
- FOUCAULT, B. DE (1988): La végétation herbacées basses amphibies: Systémique, structuralisme, synsystème – Diss. Bot. 121: 1–150. Berlin.
- GEISELBRECHT-TAFERNER, L. & MUCINA, L. (1993): *Bidentetea tripartiti*. – In MUCINA, L., GRABHERR, G. & ELLMAUER, T. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs – Teil 1: Anthropogene Vegetation. Jena: 90–109.
- GÉHU, J.M., COSTA, M., USLU, T. (1990): Analyse phytosociologique de la végétation littorale des cotes de la partie Turque de l'île de Chypre dans un souci conservatoire. – *Doc. Phytosoc. N.S.* 12: 203–234. Camerino.
- HORVAT, I., GLAVAC, V., ELLENBERG, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. *Geobotanica Selecta* IV. Fischer, Stuttgart: 767 S.
- HORVATÍČ, S. (1954): *Fimbristylion dichotomae* – ein neuer Verband der Isoëtetalia. – *Vegetatio* 5–6: 448–453. Den Haag.
- JÄGER, E. J., WERNER, K. (2002): Rothmaler. Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Kritischer Band. – Spektrum Akad. Verl. Berlin, Heidelberg: 948 S.
- JASPRICA, N. & CARIĆ, M. (2002): Vegetation of the natural park of Hutovo Blato (Neretva river delta, Bosnia and Herzegovina) – *Biologia* 57/4: 505–516. Bratislava.
- , – & BATISTIĆ, M. (2003): The marshland vegetation (*Phragmito-Magnocaricetea*, *Isoëto-Nanojuncea*) and hydrologie in the Hutovo Blato Natural Park (Neretva river delta, Bosnia and Herzegovina). – *Phyton* 43: 281–294. Horn.
- JONSELL, B. (2002): *Rorippa Scop.* In Strid, A. & Tan, K. (Hrsg.): *Flora Hellenica*. Vol. 2. – Gantner Verlag, Rugell: 173–177.
- KIESSLICH, M., DENGLER, J. & BERG, C. (2003): Die Gesellschaften der *Bidentetea tripartitae* Tx. et al. ex von Rochow 1951 in Mecklenburg-Vorpommern mit Anmerkungen zur Synsystematik und Nomenklatur der Klasse. – *Feddes Repert.* 114/1–2: 91–139. Berlin.
- LADERO ALVAREZ, M., NAVARRO ANDRES, F. & VALLE GUTIERREZ, C.J. (1983): *Comunidades nitrofilas salmantinas*. – *Studia Botanica* 2: 7–67. Salamanca.
- LAMPE, M. VON (1996): Wuchsform, Wuchsrhythmus und Verbreitung der Arten der Zwergbinsengesellschaften. – *Diss. Botanicae* 266: 1–357. Cramer, Berlin, Stuttgart.
- LESPEZ, L. (2003): Geomorphic responses to long-term land use changes in Eastern Macedonia (Greece). – *Catena* 51: 181–208. Elsevier, Amsterdam [u. a.].
- LIENAU, C. (1989): Nordost-Griechenland – Eine landeskundliche Einführung und Überlegungen zum Schutze von Natur- und Kulturlandschaft. – *Ber. Arbeitsgeb. Entwicklungsforsch.* 15: 7–28. Münster.
- (1997): Wirtschaft, Bevölkerung und Entwicklungsperspektiven Nordost-Griechenlands. – *Ber. Arbeitsgeb. Entwicklungsforsch.* 27: 11–23. Münster.
- LOOS, G.H. (1996): Sind *Juncus gerardii* Loisel. und *Plantago winteri* Wirtg. obligate oder fakultative Halophyten? – *Flor. Rundbr.* 30/2: 154–157. Bochum.
- MARKOVIĆ, L. (1978): Die Kriechrasengesellschaften des Agropyro-Rumicion-Verbandes im Überschwemmungsgebiet der Save in Kroatien. – *Acta Bot. Croatica* 37: 107–130. Zagreb.
- (1981): Zur Syntaxonomie der *Xanthium italicum*-Bestände in Kroatien. – *Ber. Int. Symp. IVV Rinteln* 1980: 279–288. Cramer, Vaduz.
- MARTÍNEZ PARRAS, J.M., PEINADO LORCA, M., BARTOLOMÉ ESTABAN, C. & MOLERO MESA, J. (1988): Algunas comunidades higrófilas e higrónitrófilas estivo-autumnales de la Provincia de Granada. – *Acta Bot. Barc.* 37: 271–279. Barcelona.
- MEYER, W. & KOCKEL, F. (1986): Das nordostgriechische Kristallin. – In: JACOBSSHAGEN, V. (Hrsg.): *Geologie von Griechenland*. Beiträge zur Regionalen Geologie der Erde 19. Gebr. Borntraeger, Stuttgart: 188–207.

- MIERWALD, U. (1988): Die Vegetation der Kleingewässer landwirtschaftlich genutzter Flächen. Mitt. – Arbeitsgem. Geobot. Schlesw.-Holst. Hamb. 39: 1–286. Kiel.
- MOOR, M. (1936): Zur Soziologie der Isoëtetalia. – Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 20: 1–146. Bern.
- MUCINA, L. (1993): Stellarietea mediae. – In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & ELLMAUER, T. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Anthropogene Vegetation. Fischer Verlag Jena [u.a.]: 110–168.
- (1997): Conspectus of classes of European Vegetation. – Folia Geobot. Phytotax. 32: 117–172. Praha.
- OBERDORFER, E. (1952): Beitrag zur Kenntnis der nordägäischen Küstenvegetation. – Vegetatio 3: 329–349. Den Haag.
- (1954): Über Unkrautgesellschaften der Balkanhalbinsel. – Vegetatio 4: 379–411. Den Haag.
- (1983): Bidentetea. – In: OBEDORFER (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III. Fischer Verlag, Stuttgart [u. a.]: 115–134.
- (1983): Agrostietea stoloniferae. In: OBEDORFER (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III. Fischer Verlag, Stuttgart [u. a.]: 316–345.
- PEINADO LORCA, M. BARTOLOMÉ ESTEBAN, C., MARTÍNEZ PARRAS, J.M. & ANDRADE OLLALA, A. (1988): Notas sobre vegetación nitrófila, III: Contribución al estudio de la clase Bidentetea tripartita en España. – Acta Bot. Barc. 37: 307–316. Barcelona.
- PHILIPPI, G., 1977: Klasse: Isoëto-Nanojuncetea Br.-Bl. et Tx. 43. – In: OBEDORFER, E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I: 166–181. Fischer Verlag Stuttgart [u. a.]: 166–168.
- PIETSCH, W. (1973a): Beitrag zur Gliederung der europäischen Zwergbinsengesellschaften (Isoëto-Nanojuncetea Br.-Bl. & Tx. 1943). – Vegetatio 28/5–6: 401–438. Dordrecht.
- (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. Budapest.
- POLI, E. (1966): Eine neue Eragrostidion-Gesellschaft der Citrus-Kulturen in Sizilien. – In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Anthropogene Vegetation. Ber. Int. Symp. IVV Stolzenau 1961: 60–74. Junk. Acad. Publ., Den Haag.
- & TÜXEN, J. (1960): Über Bidentetalia-Gesellschaften Europas. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 8: 136–144. Stolzenau/Weser.
- RAUS, T. (1991): Notes on rare vascular wetland plants of Greece. – Bot. Chron. 10: 567–578. Patras.
- (1997a): Zwergbinsen-Gesellschaften des Fimbristylidenion bisumbellatae in Griechenland – Kenntnisstand und Forschungsbedarf. – Acta Bot. Hung. 40: 203–214. Budapest.
- (1997b): Amaranthaceae. In: STRID, A. & TAN, K. (Hrsg.): Flora Hellenica. Vol. 1. Koeltz Sci. Books, Königstein: 138–147.
- RENNWALD, E. [Hrsg.] (2000): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Schri. Vegetationsk. 35: 1–800. Landwirtschaftsverlag, Münster.
- RIVAS GODAY, S. (1970): Revisión de las comunidades hispanas de la clase Isoëto-Nanojuncetea Br.-Bl. et Tx. 1943. – Anal. Inst. Bot. A.J. Cav. 27: 225–276. Madrid.
- RIVAS-MARTINEZ, S. FERNÁNDEZ GONZÁLES, F. & LOIDI, J. (1998): Check-list of the high syntaxa of Spain and continental Portugal (Iberian Peninsula, Balearic and Canary Islands). – Folia Bot. Madritensis 17: 1–23. Madrid.
- SALAZAR, C., GARCIA FUENTES, A. & VALLE, F. (2001): Datos sobre la vegetación edafohigrófila del sector Malacitano-Almijarensis (Malaga-Granada, Sur de España). – Acta Bot. Malac. 26: 111–141. Malaga.
- SANCHEZ MATA, D. (1989): Flora y Vegetación del Macizo oriental de la Sierra de Gredos (Avilá). – Avila: 440 S.
- SARIKA, M., DIMOPOULOS, P. & YANNITSAROS, A. (2005): Contribution to the knowledge of the wetland flora and vegetation of Amvrakikos Gulf, W Greece. – Willdenowia 35: 69–85. Berlin.
- SCHOLZ, H. (2004) Eragrostis pectinacea (Michx.) Nees. – In: GREUTER, W. & RAUS, T. (Hrsg.): Med-Checklist Notulae 22. Willdenowia 34: 75–80. Berlin.
- SCHULER, A. (2000): Beobachtungen zur Flora und Vegetation der Nestos-Aue in Nordost-Griechenland. – Tuexenia 20: 419–427. Göttingen.
- SIDIROPOULOS, D. (1980): Geologie der Griechischen Tertiärbecken Nestos-Prinos und Xanthi-Komotini. – Sonderveröff. Geol. Inst. Univ. Köln. Köln: 136 S.
- SLAVNIĆ, Z. (1951): Progrome des groupements végétaux nitrophiles de la Voivodine (Yougoslavie). – Nauc. bor. Matice Srpska 1: 84–169.
- SNOGERUP, S. & SNOGERUP, B. (1997a): Rumex L. – In: STRID, A. & TAN, K. (Hrsg.): Flora Hellenica. Vol. 1. Koeltz Sci. Books, Königstein: 91–107.
- & – (1997b): Persicaria (L.) Miller. – In: STRID, A. & TAN, K. (Hrsg.): Flora Hellenica. Vol. 1. 85–91. Koeltz Sci. Books, Königstein

- STRID, A., TAN, K. (Hrsg.) (1997): Flora Hellenica, Vol. 1. – Koeltz Sci. Books, Königstein: 545 S.
 – & – (Hrsg.) (2002): Flora Hellenica. Vol. 2. – Gantner Verlag, Rugell : 511 S.
- STROH, H.G. (2002): Untersuchungen zur Therophytenvegetation naturnaher und anthropogener Habitate in West-Thrakien/Griechenland mit Bemerkungen zu deren standörtlicher und ethnographischer Differenzierung. – Unveröff. Forschungsber. i.A. der Erich-Oberdorfer Stiftung Karlsruhe. Göttingen: 35 S.
- SÝKORA, K. F., BABALONAS, D. & PAPASTERGIADOU, E. S. (2003): Strandline and sand-dune vegetation of coasts of Greece and some other Aegean countries. – Phytocoenologia 33/2-3: 409-446. Berlin, Stuttgart.
- TÄUBER, T. & PETERSEN, J. (2000): Isoëto-Nanojuncetea. Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands 7: 1-87. Göttingen.
- WAGNER, A., WAGNER, I., SCHLEIER, V. & SCHEUERER, M. (2002): *Cyperus flavescens* und *Anagallis minima* im südlichen Ammer-Loisach-Hügelland: Verbreitung, Vergesellschaftung und Schutzmöglichkeiten. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 63: 489-503
- TRAXLER, A. (1993): Isoeto-Nanojuncetea. – In: GRABHERR, G. & MUCINA, L. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation. Fischer Verlag, Jena [u. a.]: 197-212.
- TUTIN, T.G. (Hrsg.) (1964-1980): Flora Europaea. 5 Vols. – Univ. Press, Cambridge.
- TÜXEN, R. (1979): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. 2. Aufl. – Cramer, Vaduz: 212 S.
- UNVERHAUN, P. (1998): Sedimentologische Untersuchungen im Unterlauf des Nestos, NE-Griechenland. – Unveröff. Diplomarbeit, Göttingen: 103 S.
- VICHEREK, J. (1973): Die Pflanzengesellschaften der Halophyten- und Subhalophytenvegetation der Tschechoslowakei. – Vegetace CSSR, A5. 1-200. Verlag Tschech. Akad. Wiss., Praha.
- UOTILA, P., TAN, K. (1997): *Chenopodium* L. – In : STRID, A. & TAN, K. (Hrsg.): Flora Hellenica. Vol. 1. Koeltz Sci. Books, Königstein: 112-121.
- WEINGARTEN, H. (1993): Grundzüge der neogenen und quartären Reliefentwicklung in Nordgriechenland. – Salzberg. Geogr. Arb. 25: 219-225. Salzburg.
- WISSKIRCHEN, R. (1995): Verbreitung und Ökologie von Flussufer Pioniergesellschaften (*Chenopodium rubri*) im mittleren und westlichen Europa. – Diss. Bot. 236: 1-375. Cramer, Berlin, Stuttgart.
- WURDINGER, M. (1997): Nassreisbau auf organisch-biologischer Grundlage unter Verwendung von *Azolla filiculoides* L. im westlichen Nestosdelta/NO-Griechenland. Ein Projektüberblick. – Ber. Arbeitsgeb. Entwicklungsforsch. 27: 63-69. Münster.

Hans Georg Stroh
 Lotzestr. 20 c
 37083 Göttingen
 HG_Stroh@gmx.de

Tabelle 2: Die Gesellschaften der Bidentetea tripartitae R.Tx. et al. ex von Rochow 1951 und Trittrasen der Stellarietea mediae R. Tx. et al. ex von Rochow 1951

Table 2: Communities of the class Bidentetea tripartitae R.Tx. et al. ex von Rochow 1951 and trampled grassland of the class Stellarietea mediae R. Tx. et al. ex von Rochow 1951

Classification table showing Bidentetea tripartitae and Stellarietea mediae, with subgroups like Bidention tripartitae, "Chenopodium rubri", and Eragrostietalia.

- 1 Polygonum hydropiperis-Bidentetum tripartitae
1a Dominanzbestand (Ausbildung) von Polygonum hydropiper
1b Typische Variante: Ausbildung von Juncus bufonius
1c Typische Variante: Typische Ausbildung
2 Corrigiola litoralis-Xanthium orientale-Gesellschaft
2a Variante von Cynopsis alopecuroides
2b Variante von Salsola kali
2c Variante von Chenopodium pumilio
2d Kennartenname Variante
3 Chamaesyce canescens-Corrigiola litoralis-Gesellschaft
4 Polygonum arenastrum-Corrigiola litoralis-Gesellschaft

Table with columns for Aufnahme-Nr. (1-20) and rows for various characteristics: Naturraum, Skelett, Bodenart, Exposition, Inklination, Fläche, Deckung, Höhe, Artenzahl.

Main data table with columns 1-20 and rows for various plant species and groups, including Bidention, Flußufergruppe, Stellarietea, Paspalo-Polypogonien, and Begleiter.

Je einmal kamen vor:

in 2: Fallopia convolvulus r., Juncus effusus +, Lysimachia punctata +, Poa trivialis +, Polygonum aviculare s.l. +, Ranunculus repens 1, Stellaria media +; in 3: Epilobium hirsutum +, E. roseum r., Holcus lanatus 1, Mentha spec. Urtica dioica; in 4: Alisma plantago-aquatica r.; in 5: Brassicaceae indet. r., Holcus lanatus +, Rumex cf. pulcher +; in 6: Cucurbita pepo +, Galinsoga parviflora +, Poa annua r., Rumex cf. crispus +, R. obtusifolius +; in 7: Amaranthus hybridus +, Asteraceae indet. r., Epilobium parviflorum + Equisetum arvense +, Hypericum spec. +, Oxalis cf. dillenii +, Tussilago farfara 1; in 10: Kickxia elatine ssp. crinita r., Lamiaceae indet. r.; in 11: Achillea spec. +, Lythraceae indet. r., Pulicaria dysenterica r.; in 12: Conispermum nitidum +, Polygonum aviculare s.l. +; in 13: Anchusa spec. r., Cerastium spec. r., Cleome ornithopoides r., Dactylis glomerata r., Pulicaria vulgaris r., Sedum spec. Teucrium scordium ssp. scordoides r., Verbascum spec. +; in 14: Clinopodium vulgare r., Crepis vesicaria +, Dactylis glomerata +, Euphorbia spec. r., Fallopia convolvulus +, Gallium mollugo s.l. +, Geranium robertianum r., Leontodon spec. +, Lythraceae indet. r., Medicago lupulina r., Melissa officinalis +, Persicaria lapathifolia s.str. +, Poa annua +, Populus spec. r., Prunella vulgaris +, Rumex acetosella +, R. crispus +, Salvia spec. +, Sanguisorba minor s.l. r., Stellaria aquatica 1, Thymus spec. r., Trifolium nigrescens +, Apium inudatum r.; in 15: Brassicaceae indet. r., Poaceae indet. r., Populus spec. +; in 16: Amorpha fruticosa +, Periploca graeca +, Trifolium spec. +;