

# Die verbreitetsten Pflanzengesellschaften der Wasser- und Ufervegetation in Kroatien und Slavonien.

Von

Stjepan Horvatić.

In letzten Jahren hatte ich Gelegenheit meine Untersuchungen der Niederungswiesen (vergl. Horvatić<sup>1</sup>) auf die Vegetation der stehenden und fließenden Gewässer und ihrer Ufer an mehreren **Stellen in Kroatien und Slavonien auszudehnen**.<sup>\*</sup> Da aber die erzielten diesbezüglichen Resultate bisher nicht in Gesamtheit veröffentlicht werden konnten, so scheint es mir angezeigt, das **Wichtigste davon an dieser Stelle in kurzen Zügen vorläufig mitzuteilen**.

Ausser der eigentlichen Umgebung von Zagreb (im weiteren Sinne) untersuchte ich bezüglich der Wasser- und Ufervegetation noch namentlich die Umgebung von Gospić in Lika, die Gegend von Ogulin (hauptsächlich das Gebiet des Baches Dretulja bei Plaški), die sumpfigen Gebiete um Sisak, die Umgebung von Vrbovec und Križevac, mehrere Stellen zwischen Draganići und Karlovac, das Gebiet des Flusses Mrežnica zwischen Karlovac und Dugaresa, das Überschwemmungsgebiet des Flusses Lonja zwischen Krivaj, Osekovo und Kostrina, die Gegend um Virovitica und Orubica in Slavonien u. s. w. Abgesehen von den dazu gehörenden Wald- und Gebüsch-Beständen sollen im folgenden die wichtigsten und verbreitetsten bisher festgestellten Verlandungs-Gesellschaften der angeführten Gebiete aufgezählt werden.

## I. *Potamion eurosibiricum* (W. Koch).

Die ersten Pioniere im natürlichen Verlandungsprozess stellen die submersen Wasserpflanzen-Gesellschaften dar, welche durchwegs dem Assoziationsverbände *Potamion eurosibiricum*

<sup>\*</sup> Auch diese Untersuchungen wurden mir durch die Subvention der landwirtschaftlichen Abteilung der Banal-Verwaltung (Banska Uprava) in Zagreb ermöglicht.

<sup>1</sup> Horvatić, Stj.: Soziologische Einheiten der Niederungswiesen in Kroatien und Slavonien. Acta Botanica Inst. Bot. Zagreb, V, 1930.

(W. Koch) angehören. Da bei uns grössere stehende Gewässer und eigentliche Sümpfe mit dauerndem, tiefem, unversiegbarem Wasser, trotz der alljährlichen Überschwemmungen an sehr ausgedehnten Teilen des Gebietes nur selten anzutreffen sind, so sind auch die *Potamion*-Gesellschaften fast im ganzen Gebiete nur mangelhaft und fragmentarisch ausgebildet. Einigermassen typische Bestände davon findet man einzig längs einiger Flüsse, u. zw. hauptsächlich in einzelnen ruhigeren Flussarmen und Buchten derselben. An solchen Stellen ist sehr oft (namentlich längs der Flüsse Sava, Kupa, Mrežnica u. a.) eine Gesellschaft anzutreffen, die zweifellos zu dem von W. Koch<sup>2</sup> beschriebenen *Potameto perfoliati-Ranunculetum fluitantis* angehört. Von den Charakterarten dieser Assoziation sind in unserer Gesellschaft, soviel ich bisher feststellen konnte, ausser dem dominierenden *Potamogeton perfoliatus* noch folgende Pflanzen anwesend: *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus* var. *vulgaris*, *Potamogeton fluitans*, *Najas marina*. Von den Begleitern sind vorläufig zu nennen: *Najas minor* (in Mrežnica stellenweise in ziemlich grosser Menge), *Zannichellia palustris*, *Helodea canadensis* (oft faziesbildend), *Schoenoplectus lacustris* u. a. Durch die höchsten Stetigkeitsgrade zeichnen sich ausser *Potamogeton perfoliatus* noch namentlich *P. pectinatus* (sehr oft mitdominierend) und *Myriophyllum spicatum* aus. Bemerkenswert ist das Fehlen der wichtigsten Charakterarten des typischen *Potameto perfoliati-Ranunculetum fluitantis* wie auch fast aller jenen Pflanzen, welche für die beiden dazu gehörigen W. Koch'schen Subassoziationen (*Potametum perfoliati potametosum lucentis* und *Ranunculetum fluitantis sparganietosum*) aus Schweiz am meisten bezeichnend sind. Deshalb bin ich geneigt unsere Gesellschaft als eine eigene Subassoziation — ***Potametum perfoliati potametosum pectinati*** — des genannten *Potameto perfoliati-Ranunculetum fluitantis* aufzufassen, die sich hauptsächlich durch das stetige und reichliche Vorkommen von *Potamogeton pectinatus* und durch die Anwesenheit der beiden *Najas*-Arten gegenüber den übrigen verwandten Subassoziationen auszeichnet. Eine Aufnahme soll die Zusammensetzung dieser Gesellschaft vorstellen:

Dugaresa in der Gegend von Karlovac, rechtes Ufer des Flusses Mrežnica; 21. VIII. 1931: Charakterarten: *Potamogeton perfoliatus* 2—3.2, *Myriophyllum spicatum* +.1, *Potamogeton pectinatus* var. *vulgaris* 1—2.2, *Najas marina* +.2; Begleiter: *Najas minor* 2.2—3, *Nuphar luteum* +.2, *Schoenoplectus lacustris* +.1.

Mehr als diese Gesellschaft sind in unserem Gebiete in kleineren, seichten, schon stärker verlandeten Tümpeln und Seen die Fragmente der von W. Koch als ***Myriophylleto verticillati-Nupharetum*** benannten *Potamion*-Assoziation verbreitet. Die

<sup>2</sup> Koch, W.: Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Jahrb. d. St. Gall. Naturwissen. Gesell., 61., 1925.

Charakterarten *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Myriophyllum verticillatum* und *Potamogeton natans* var. *vulgaris* sind im ganzen Gebiete in jeder Hinsicht die wichtigsten Elemente dieser Assoziation, da ausser ihnen nur noch einige wenige Begleiter (z. B. *Helodea canadensis*, *Hippuris vulgaris*) in der Gesellschaft zu finden sind. Die Assoziation ist bei uns überhaupt meist nur sehr fragmentarisch ausgebildet; sie ist an meisten Stellen gewöhnlich nur durch einige oder auch eine einzige der erwähnten Arten repräsentiert. Ausserdem kommt es nicht selten vor, dass im natürlichen Verlandungsprozess diese Gesellschaft vollkommen durch reine Herden von *Trapa natans* vertreten wird, welche in manchen nährstoffreichen und wärmeren Teichen (z. B. bei Zagreb, Kostrina, Virovitica) die grossen Teile der Wasser-Oberfläche dicht bedecken.

## II. *Phragmition communis* (W. Koch).

Unmittelbar an die *Potamion*-Gesellschaften schliessen sich in der Verlandungszone landeinwärts die Helophyten-Gesellschaften des von W. Koch (l. c.) aufgestellten Verbandes ***Phragmition communis*** (Charakterarten: *Oryza oryzoides*, *Glyceria aquatica*, *Veronica Anagallis aquatica*, *Bolboschoenus maritimus*, *Rumex hydrolapathum*, *Sagittaria sagittifolia*) aus der Ordnung *Phragmitetalia* (W. Koch) an. Von diesen ist wieder das ***Scirpeto-Phragmitetum*** (W. Koch) am meisten verbreitet. Diese Gesellschaft spielt in der Sumpflvegetation des Gebietes überhaupt eine der wichtigsten Rollen, da sie in mehreren Fazies — oft ausgedehnte Flächen bedeckend — bei uns sehr verbreitet ist. Trotzdem ist auch bei uns der Typus der Assoziation, d. h. eine eigentliche Mischung ihrer Charakterarten (dies sind hauptsächlich *Sparganium polyedrum*, *Typha angustifolia*, *Acorus calamus*, *Typha latifolia*, *Schoenoplectus lacustris* und *Phragmites communis*) nur selten ausgebildet, während einzelne übrige Fazies viel öfter vertreten sind. Von den bisher festgestellten Fazies der Assoziation seien folgende erwähnt:

1. *Scirpeto-Phragmitetum typicum* (W. Koch) ist, wie erwähnt, bei uns nur selten ausgebildet. Ein kleineres Individuum desselben am rechten Ufer des Flusses Mrežnica bei Sv. Petar unweit von Dugaresa (aufgenommen 21. VIII. 1931) zeigt z. B. folgende Zusammensetzung: Charakterarten der Assoziation: *Sparganium polyedrum* +.2, *Typha latifolia* +.1, *Schoenoplectus lacustris* +.2, *Phragmites communis* 2.2; Verbands- und Ordnungscharakterarten: *Oryza oryzoides* 3.3, *Equisetum limosum* +.1, *Alisma Plantago aquatica* +.1; Begleiter: *Solanum dulcamara* +.1, *Lytbrum salicaria* +.1, *Convolvulus sepium* +.1, *Metha aquatica* +.1.

2. *Scirpeto-Phragmitetum schoenoplectosum* (W. Koch) ist bei uns sehr verbreitet und fast überall an tieferes Wasser gebunden, wo es sich unmittelbar an *Potamion*-Gesellschaften anschliesst.

Ausser dem vorherrschenden *Schoenoplectus lacustris* kommen in der Gesellschaft gewöhnlich nur noch einige wenige Arten vor, wie z. B. *Sparganium polyedrum* und *Typha latifolia* von den Assoziations-Charakterarten, *Oryza oryzoides*, *Sium latifolium*, *Alisma Plantago aquatica*, *Glyceria aquatica* u. a. von den Verbands- und Ordnungs-Charakterarten und hie und da eventuell noch einige Begleiter.

3. *Scirpeto-Phragmitetum typhosum* (W. Koch), welches namentlich in stehenden Gewässern stellenweise grosse Flächen einnimmt und in welchem meist *Typha latifolia* stark dominiert, hat z. B. in einem Teiche bei Virovitica in Slavonien (aufgenommen 18. VI. 1931) folgende Zusammensetzung: Charakterarten der Assoziation: *Typha latifolia* 3.2, *Phragmites communis* 1.2; Verbands- und Ordnungs-Charakterarten: *Glyceria aquatica* 1—2.2, *Sium latifolium* +.1, *Phalaris arundinacea* +.1; Begleiter: *Mentha aquatica* +.1, *Lycopus europaeus* +.1, *Convolvulus sepium* +.1; Zufällige: *Trappa natans* +.1, *Lemna minor* 3.3.

4. *Scirpeto-Phragmitetum phragmitosum* (W. Koch) mit schön entwickeltem und stark dominierendem *Phragmites communis* nimmt stellenweise ebenfalls ausgedehnte Flächen ein, zeichnet sich aber fast überall durch eine auffallende Artenarmut aus. Ebenso artenarm ist auch

5. *Scirpeto-Phragmitetum glyceriosum aquaticae* (W. Koch) mit stark dominierender *Glyceria aquatica*.

6. *Scirpeto-Phragmitetum sparganiosum polyedri* mit stark dominierendem *Sparganium polyedrum* beobachtete ich an mehreren Stellen in kleineren Beständen.

In seichten Gräben, Kanälen, Flussarmen und Buchten des untersuchten Gebietes ist nicht selten auch eine andere Assoziation aus dem *Phragmition*-Verbande — das ***Glycerieto* — *Sparganietum neglecti*** (W. Koch) — in grösseren oder kleineren Beständen anzutreffen. Von den Charakterarten dieser Assoziation konnte ich in unserem Gebiete bisher folgende feststellen: *Sparganium neglectum* (Typus und die var. *oocarpum*), *Sparganium simplex*, *Glyceria fluitans*, *Sium erectum*, *Nasturtium officinale*, *Veronica Beccabunga*. Künftige Untersuchungen werden aber sicher bestätigen, dass bei uns in derselben Gesellschaft auch manche andere Charakterarten vorkommen.

Ausser der typischen Fazies mit dominierenden *Sparganium neglectum* und *Glyceria fluitans*, konnte ich bisher noch folgende Varianten des *Glycerieto-Sparganietum* feststellen:

1. *Glycerieto-Sparganietum neglecti potamosum* (W. Koch). Diese Gessellschaft gedeiht auch bei und hauptsächlich »in Gräben und Bächen mit langsam fliessendem, nie versiegendem Wasser« (W. Koch, l. c. p. 53). Gegenüber dem Typus der Assoziation zeichnet sich diese Fazies durch die Anwesenheit eini-

ger submersen Wasserpflanzen aus, welche hier — wie z. B. *Potamogeton*-Arten, *Callitriche stagnalis*, *Ranunculus flaccidus* u. a. — oft in grosser Menge vertreten sind. Ein kleineres Individuum aus dem Bache Dretulja bei Plaški in der Gegend von Ogulin (aufgenommen 6. IX. 1931) ist z. B. folgendermassen zusammengesetzt:

Charakterarten der Assoziation:

<i>Sparganium neglectum</i>	+ .2
<i>Glyceria fluitans</i>	2.2—3
<i>Nasturtium officinale</i>	2.4
<i>Sium erectum</i>	+ .1

Verbands-Charakterarten:

<i>Veronica Anagallis aquatica</i>	+ .1
------------------------------------	------

Begleiter und Differentialarten der Fazies:

<i>Myosotis scorpioides</i> ssp. <i>palustris</i>	
var. <i>strigulosa</i>	2.4
<i>Ranunculus flaccidus</i>	2.3
<i>Callitriche stagnalis</i>	2.2—3
<i>Juncus articulatus</i>	+ .1

Zufällige:

<i>Potamogeton fluitans</i>	1.2
-----------------------------	-----

2. *Glycerieto-Sparganietum neglecti bolboschoenosum*. Diese Fazies zeichnet sich durch das starke Dominieren des *Bolboschoenus maritimus* aus und stellt anscheinend eine Variante des Tieflandes dar. Ich beobachtete sie bisher nur in der Umgebung von Orubica in Slavonien. Eine Aufnahme aus dieser Gegend (aufgenommen 20. VI. 1930) zeigt folgende Zusammensetzung:

Charakterarten der Assoziation:

<i>Sparganium neglectum</i> var. <i>oocarpum</i>	3.4
<i>Glyceria fluitans</i>	1—2.1

Verbands- und Ordnungs-Charakterarten:

<i>Glyceria aquatica</i>	+ .1
<i>Oryza oryzoides</i>	+ .1
<i>Veronica Anagallis aquatica</i>	+ .1
<i>Rumex hydrolapathum</i>	+ .1
<i>Sium latifolium</i>	1.1
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	2—3.4
<i>Alisma stenophyllum</i>	+ .1

## Begleiter:

<i>Myosotis scorpioides</i> ssp. <i>palustris</i>	I.1
<i>Heliocharis palustris</i>	+2
<i>Galium palustre</i>	+1
<i>Oenanthe fistulosa</i>	2.2
<i>Mentha aquatica</i>	I.2
<i>Roripa silvestris</i>	+1
<i>Butomus umbellatus</i>	+1
<i>Rumex crispus</i>	+1
<i>Stachys palustris</i>	+1
<i>Ranunculus repens</i>	+1

3. *Glycerieto-Sparganietum neglecti sparganiosum simplicis*.

Für diese Fazies ist das Mitdominieren von *Sparganium simplex* bezeichnend. Ich beobachtete sie in der Umgebung von Vrbovec unweit von Križevac, wo auch solche Bestände vorkommen, in denen infolge des Fehlens von *Sparganium neglectum* das *Sparganium simplex* allein vorherrscht. Eine Aufnahme aus Poljana bei Vrbovec, 16. VIII. 1931:

## Charakterarten der Assoziation:

<i>Sparganium neglectum</i>	3.2
<i>Sparganium simplex</i>	I—2.2
<i>Glyceria fluitans</i>	I.1—2

## Verbands- und Ordnungs-Charakterarten:

<i>Oryza oryzoides</i>	2.2
<i>Sparganium polyedrum</i>	+1
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	+2

## Begleiter:

<i>Myosotis scorpioides</i> ssp. <i>palustris</i>	+2
<i>Lycopus europaeus</i>	+1
<i>Ludwigia palustris</i>	+2
<i>Marsilia quadrifolia</i>	+1
<i>Lemna minor</i>	+1

III. *Magnocaricion elatae* (W. Koch).

Bei vorgeschrittener Verlandung werden die bisher besprochenen Gesellschaften der Wasser- und Sumpf-Vegetation sehr oft von Sumpfwiesen des Verbandes *Magnocaricion elatae* (W. Koch) abgelöst. Je nach der Bodenneigung schliessen sich die

*Magnocaricion*-Gesellschaften entweder unmittelbar an die Wasserpflanzen-Gesellschaften des *Potamion*-Verbandes an, oder sie folgen erst landeinwärts auf die *Phragmition*-Assoziationen, zwischen diesen und den eigentlichen *Deschampsion*- (bzw. *Molinion*-) Wiesen übermittelnd. Als Charakterarten des Verbandes *Magnocaricion elatae* sind in unserem Gebiete zurzeit folgende Pflanzen zu betrachten: *Poa palustris*, *Galium elongatum*, *Carex gracilis* ssp. *corynophora*, (?) *Roripa amphibia*. Der Verband ist im Gebiete durch zwei Assoziationen vertreten: *Caricetum inflato-vesicariae* (W. Koch) und *Caricetum elatae* (W. Koch). Die beiden Assoziationen sind bei uns ziemlich verbreitet. Sie nehmen stellenweise auch sehr ausgedehnte Flächen ein und spielen deshalb als Mähwiesen auch in landwirtschaftlicher Hinsicht eine bedeutende Rolle.

Das *Caricetum inflato-vesicariae* ist in kleineren Individuen in mehreren Fazies durch das ganze Gebiet ziemlich verbreitet. Stellenweise nehmen aber seine Bestände auch sehr ausgedehnte Flächen ein und verleihen der Vegetation unserer Überschwemmungsgebiete hie und da — wie z. B. bei Trnovac neben Gospić in Lika, bei Kostrina am Flusse Lonja u. a. — auf weiten Strecken den eigenartigen Charakter der Einförmigkeit und Homogenität. An solchen Stellen haben natürlich die hierher gehörenden Wiesenbestände auch in landwirtschaftlicher Hinsicht eine ziemlich grosse Bedeutung, da sie durch regelmässige Mahd von den Bauern ausgenützt werden.

Von den Charakterarten des *Caricetum inflato-vesicariae* sind vorläufig für unser Gebiet folgende zu nennen: *Carex inflata*, *C. vesicaria*, *C. riparia*, *C. pseudocyperus* und vielleicht *Cicuta virosa*. Die drei erstgenannten Seggen zusammen mit *Carex gracilis* ssp. *corynophora* und *C. acutiformis* stellen die meist dominierenden Elemente der Gesellschaft dar. Es ist aber für diese Assoziation bezeichnend, dass in ihren Beständen gewöhnlich nur eine der erwähnten *Carex*-Arten stark dominiert, während die übrigen mehr oder weniger zurücktreten, so dass eine eigentliche Mischung der Charakterarten nur selten zum Vorschein kommt. Stellenweise ist die Assoziation auch durch fast reine Herden einzelner der erwähnten charakteristischen Gross-Seggen repräsentiert, wie z. B. durch die Herden von *Carex riparia* oder *C. vesicaria*. Zu der charakteristischen Artenkombination der Gesellschaft gehören noch *Galium elongatum* von den Verbands-Charakterarten und *Galium palustre*, *Oenanthe fistulosa*, *Lythrum salicaria* von den Begleitern; alle diese Pflanzen zeichnen sich nämlich durch grössere Stetigkeit ihres Vorkommens aus. Sonstige wichtigere Begleiter sind z. B.: *Stachys palustris*, *Ranunculus flammula*, *Myosotis scorpioides* ssp. *palustris*, *Ranunculus repens*, *Equisetum palustre*, *Ludwigia palustris*, *Mentha aquatica*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris* (wahrscheinlich als Pionier der *Molinietalia*-Gesellschaften) u. a. Von den Verbands-Charakterarten sind ausser dem erwähnten *Galium elongatum* auch *Poa palustris*, *Carex gracilis* ssp. *corynophora* und *Roripa*

*amphibia* manchmal in bedeutender Menge vorhanden. Von den Charakterarten der Ordnung *Phragmitetalia* sind folgende anwesend: *Equisetum limosum*, *Iris pseudacorus*, *Alisma Plantago aquatica*, *A. stenophyllum*, *Sium latifolium* und *Phragmites communis*.

Ein typischer Bestand des *Caricetum inflato-vesicariae* aus der Umgebung von Mrzla Vodica in Gorski Kotar mit dominierender *Carex vesicaria* hat z. B. folgende Zusammensetzung (aufgenommen 27. VI. 1930, Grösse  $\approx$  30 m<sup>2</sup>):

Charakterarten der Assoziation:

<i>Carex vesicaria</i>	4.4
<i>Carex inflata</i>	+ .1
<i>Carex riparia</i>	+ .1

Verbands- und Ordnungs-Charakterarten:

<i>Poa palustris</i>	+ .2
<i>Equisetum limosum</i>	2.1

Begleiter:

<i>Galium palustre</i>	1.2
<i>Myosotis scorpioides</i> ssp. <i>palustris</i>	1.1
<i>Ranunculus flammula</i>	1.1
<i>Equisetum palustre</i>	+ .1
<i>Lysimachia nummularia</i>	+ .1
<i>Agrostis alba</i>	+ .1
<i>Ranunculus repens</i>	1.1
<i>Lychnis flos cuculi</i>	+ .1
<i>Caltha palustris</i>	+ .1
<i>Scirpus silvaticus</i>	+ .1
<i>Lycopus europaeus</i>	+ .1
<i>Succisa pratensis</i>	+ .1
<i>Solanum dulcamara</i>	+ .1

Zufällige:

<i>Gratiola officinalis</i>	+ .1
<i>Scutellaria galericulata</i>	+ .1
<i>Holcus lanatus</i>	+ .1

Moose: reichlich.

Ausser solchen Beständen mit dominierender *Carex vesicaria* oder *C. inflata*, welche — den Typus der Assoziation darstellend —



im Gebiete am meisten verbreitet sind, beobachtete ich bisher noch folgende Fazies:

1. *Caricetum inflato-vesicariae caricosum gracilis*. Die Fazies zeichnet sich durch das Dominieren von *Carex gracilis* ssp. *corynophora* aus und bedeckt an mehreren Stellen des Gebietes (z. B. bei Kostrina, Virovitica u. s. w.) ziemlich grosse Flächen. Physiognomisch und floristisch steht sie der gleichnamigen Fazies von *Caricetum elatae* so nahe, dass man die beiden Gesellschaften manchmal kaum auseinanderhalten kann. Dies gilt besonders für jene Fälle, wo die beiden Gesellschaften nebeneinander entwickelt und noch durch allmähliche Übergänge verbunden sind. Eine Aufnahme aus Zverinjak bei Virovitica in Slavonien (aufgenommen 18. VI. 1931, Bestand cca 500 m<sup>2</sup>) soll die Zusammensetzung der Fazies veranschaulichen:

#### Charakterarten der Assoziation:

<i>Carex vesicaria</i>	2.3
<i>Carex riparia</i>	1—2.1

#### Verbands- und Ordnungs-Charakterarten:

<i>Galium elongatum</i>	1.1
<i>Carex gracilis</i> ssp. <i>corynophora</i>	3.4
<i>Roripa amphibia</i>	2.1
<i>Alisma Plantago aquatica</i>	+1
<i>Alisma stenophyllum</i>	+1

#### Begleiter:

<i>Galium palustre</i>	+1
<i>Oenanthe fistulosa</i>	+1
<i>Lythrum salicaria</i>	+1
<i>Stachys palustris</i>	+1
<i>Ranunculus repens</i>	1.1
<i>Mentha aquatica</i>	+1
<i>Lycopus europaeus</i>	+1
<i>Caltha palustris</i>	+1

#### Zufällige:

<i>Carex vulpina</i> s. str.	+1
------------------------------	----

2. *Caricetum inflato-vesicariae caricosum ripariae* mit dominierender *Carex riparia* kommt stellenweise ebenfalls in grossen, homogenen Beständen vor und zeichnet sich gewöhnlich durch eine auffallende Artenarmut aus. So zeigt z. B. ein grosser Bestand aus

der Umgebung von Lukač bei Virovitica in Slavonien folgende Zusammensetzung (18. VI. 1931.): *Carex riparia* 4.3, *Phragmites communis* +.1, *Glyceria aquatica* +.1, *Carex acutiformis* +.1, *Lythrum salicaria* +.1.

3. *Caricetum inflato-vesicariae caricosum acutiformis*, für welches das Mitdominieren von *C. acutiformis* bezeichnend ist, beobachtete ich bisher nur selten.

Die zweite Assoziation aus dem *Magnocaricion*-Verbande, das *Caricetum elatae* (W. Koch), ist auch in unserem Gebiete eine der verbreitetsten Verlandungs-Gesellschaften. In grösseren Beständen kommt sie bei uns zwar nicht vor, ist aber schon in kleineren Individuen immer so typisch ausgebildet, dass man sie leicht erkennen kann. Auch die Bestände dieser Assoziation werden im Zusammenhange mit den übrigen Sumpfwiesen praktisch durch alljährliche Mahd ausgenützt, wodurch eben die natürliche Sukzession bis zur Ausbildung der entsprechenden Wald-Gesellschaften verhindert wird.

Von den Charakterarten der Assoziation zeichnet sich ausser *Carex elata* auch *Scutellaria galericulata* durch grosse Stetigkeit aus, während ich den bei uns verhältnismässig seltenen *Senecio paludosus* bisher in der Gesellschaft nicht auffinden konnte. Von den Verbands-Charakterarten sind *Poa palustris* und *Galium elongatum* fast immer vorhanden, während *Roripa amphibia* und *Carex gracilis* ssp. *corynophora* seltener, aber manchmal in ziemlich grosser Menge anwesend sind. Von den stetigeren Ordnungs-Charakterarten und Begleiter sind zu nennen: *Iris pseudacorus*, *Alisma Plantago aquatica*, *Phalaris arundinacea*, *Oenanthe fistulosa*, *Myosotis scorpioides* ssp. *palustris*, *Lythrum salicaria*, *Ranunculus repens*, *Galium palustre*, *Caltha palustris*, *Ludwigia palustris*, *Mentha aquatica*, *Poa trivialis*, *Scirpus silvaticus* u. a.

Als Beispiel der Zusammensetzung des typischen *Caricetum elatae* soll eine Aufnahme aus der Umgebung von Karlövac (aufgenommen 14. VI. 1931) dienen:

#### Charakterarten der Assoziation:

<i>Carex elata</i>	4.3
<i>Scutellaria galericulata</i>	+ .1

#### Verbands-Charakterarten:

<i>Poa palustris</i>	+ .1
<i>Galium elongatum</i>	+ .1
<i>Roripa amphibia</i>	2.1

#### Ordnungs-Charakterarten:

<i>Iris pseudacorus</i>	+ .1
<i>Alisma Plantago aquatica</i>	+ .1
<i>Oenanthe aquatica</i>	+ .1

## Begleiter:

<i>Lythrum salicaria</i>	+ .1
<i>Oenanthe fistulosa</i>	+ .1
<i>Galium palustre</i>	+ .1
<i>Caltha palustris</i>	+ .1
<i>Myosotis scorpioides</i> ssp. <i>palustris</i>	+ .1
<i>Ludwigia palustris</i>	+ .1
<i>Mentha aquatica</i>	1.1
<i>Poa trivialis</i>	+ .1
<i>Scirpus silvaticus</i>	+ .1
<i>Juncus effusus</i>	+ .2

## Zufällige:

<i>Sparganium neglectum</i>	+ .1
<i>Carex vulpina</i> s. str.	+ .1

Ausser der typischen Fazies des *Caricetum elatae* beobachtete ich noch:

1. *Caricetum elatae caricosum gracilis* (W. Koch). Diese Gesellschaft mit der mitdominierenden *Carex gracilis* ssp. *corynophora* bedeckt hie und da bedeutende Flächen. Noch mehr sind aber in unseren Flussniederungen solche Bestände verbreitet, in denen *C. elata* oft vollkommen fehlt oder wenigstens sehr zurücktritt und *Carex gracilis* an grossen Strecken zur vollkommenen Herrschaft gelangt. Ein solcher Bestand aus Zverinjak bei Virovitica in Slavonien (aufgenommen 18. VI. 1931, Grösse 5 × 5 m) hat folgende Zusammensetzung:

<i>Scutellaria galericulata</i>	+ .1
<i>Poa palustris</i>	2.1
<i>Carex gracilis</i> ssp. <i>corynophora</i>	4.4
<i>Galium elongatum</i>	1.1
<i>Iris pseudacorus</i>	+ .1
<i>Glyceria aquatica</i>	+ .2
<i>Oenanthe fistulosa</i>	+ .1
<i>Galium palustre</i>	+ .1
<i>Caltha palustris</i>	+ .1
<i>Poa trivialis</i>	+ .1
<i>Ranunculus repens</i>	1.1
<i>Agrostis alba</i>	+ .1
<i>Lysimachia nummularia</i>	+ .1
<i>Lychnis flos cuculi</i>	+ .1
<i>Lycopus europaeus</i>	+ .1

<i>Rumex crispus</i>	+ .1
<i>Carex vulpina</i> s. str.	+ .1
<i>Carex gracilis</i> ssp. <i>tricostata</i>	+ .1

Solche Bestände übermitteln sehr oft den Übergang zwischen *Magnocaricion*- und *Deschampsion*-Gesellschaften, was nicht selten auch in ihrer floristischen Zusammensetzung zum Ausdruck kommt. Deshalb werden die *Carex gracilis*-Bestände an nur etwas weniger feuchten Stellen meist unmittelbar von dem *Caricetum tricostato-vulpinae* (aus dem *Deschampsion*-Verbande) abgelöst.

2. *Caricetum elatae phalaridosum arundinaceae* (W. Koch) beobachtete ich an einigen Stellen zwischen Draganići und Karlovac.

Im Anschluss an diese Fazies sollen auch die an mehreren Stellen des Gebietes beobachteten reinen **Bestände von *Phalaris arundinacea*** erwähnt werden, die ebenfalls als Mähwiesen ausgenützt werden, deren soziologische Zugehörigkeit ich aber zurzeit nicht mit Sicherheit bestimmen kann. Als Beispiel solcher Bestände sei eine Aufnahme aus der Umgebung von Karlovac (Grösse 30 m<sup>2</sup>, aufgenommen 14. VI. 1931) angeführt:

<i>Phalaris arundinacea</i>	4.3
<i>Oenanthe aquatica</i>	2.1
<i>Galium elongatum</i>	+ .1
<i>Roripa amphibia</i>	+ .1
<i>Glyceria aquatica</i>	1.1
<i>Alisma Plantago aquatica</i>	+ .1
<i>Iris pseudacorus</i>	+ .2
<i>Myosotis scorpioides</i> ssp. <i>palustris</i>	+ .1
<i>Oenanthe fistulosa</i>	+ .1
<i>Mentha aquatica</i>	2.1
<i>Lythrum salicaria</i>	+ .1
<i>Carex elata</i>	+ .2

Im ersten Moment war ich geneigt in diesen Beständen eine eigene Assoziation — das in der neueren Literatur vielfach erwähnte ***Phalaridetum arundinaceae*** aus dem Verbande *Phragmition communis* — zu erkennen, unsoemehr als sie öfters Übergangsgesellschaften zwischen *Phragmition*- und *Magnocaricion*-Beständen darstellen. *Phalaridetum arundinaceae* wurde zuerst von W. Koch (l. c. p. 50 und 60) für Schweiz angegeben, etwas später findet es Tüxen<sup>3</sup> im Kreise Gronau in Deutschland und neulich hat es Libbert<sup>4</sup> gelegentlich der Schilderung der Vegetation im Gebiete

<sup>3</sup> Tüxen, R.: Die Pflanzendecke zwischen Hildesheimer Wald und Ith... Sonderabdruck aus Barner »Unsere Heimat«, Hildesheim, 1931.

<sup>4</sup> Libbert, W.: Die Pflanzengesellschaften im Überschwemmungsgebiet der unteren Warthe... 3. Jahrb. Naturwiss. Ver. Neumark, 1931./32.

der unteren Warthe eingehend beschrieben. Vergleicht man inzwischen bezüglich der floristischen Zusammensetzung unsere *Phalaris*-Bestände untereinander und mit jenen von Tüxen und Libbert, so bemerkt man folgendes: 1. Manche dieser Bestände haben in ihrer floristischen Zusammensetzung sehr wenig gemeinsames; ja nicht selten ist ihnen einzig die dominierende *Phalaris* gemeinsam, die in verschiedenen, oft ganz heterogenen Artenkombinationen dominieren kann. 2. Der grösste Teil aller dieser *Phalaris*-Bestände zeigt eine auffallende floristische Verwandtschaft mit *Magnocaricion*-Gesellschaften, was namentlich die fast immer anwesenden *Poa palustris*, *Galium elongatum*, *Carex gracilis* und *Roripa amphibibia* beweisen; diese Verwandtschaft ist oft sogar bedeutend ausgesprochener als jene mit dem *Phragmition*-Verband. 3. Unter den Elementen aller mir bisher bekannten *Phalaris*-Bestände sind kaum solche vorhanden, die als allgemein gültige Charakterarten einer eigenen Assoziation anzusprechen wären; namentlich können — von *Phalaris* selbst abgesehen — die von Libbert (l. c.) für sein *Phalaridetum* aufgestellten Charakterarten in unserem Gebiete nicht als solche anerkannt werden. Es wird also eine lohnende Aufgabe der künftigen Untersuchungen sein, die charakteristische Artenverbindung des *Phalaridetum arundinaceae* — wenn ein solches als eine selbständige Assoziation in unserem Gebiete überhaupt existiert — herauszufinden und seine soziologische Zugehörigkeit innerhalb der Ordnung *Phragmitetalia* zu bestimmen. Erst dann wird es möglich sein, verschiedene oben erwähnte *Phalaris*-Bestände unseres Gebietes richtig zu klassifizieren. Vorläufig sei nur noch bemerkt, dass *Oenanthe aquatica*, welche in Schweiz nach W. Koch für sein *Caricetum inflato-vesicariae* charakteristisch ist, bei uns eben in einigen *Phalaris*-Beständen mit hoher Vitalität und in grosser Menge anwesend ist.

#### IV. *Deschampsion caespitosae* (S. Horvatić).

Bei noch weiter abnehmender Bodenfeuchtigkeit schliessen sich oft landeinwärts an die *Magnocaricion*-Gesellschaften die bei uns sehr verbreiteten Sumpfwiesen-Gesellschaften aus dem Verbande *Deschampsion caespitosae* (*Caricetum tricostato-vulpinae* und *Deschampsietum caespitosae*) an. Da ich diese Gesellschaften schon früher (Horvatić l. c.) eingehend beschrieben habe, so will ich darüber an dieser Stelle nur noch einige ergänzende Bemerkungen auf Grund meiner neuesten Erfahrungen machen. Meine frühere Ausführungen über den Verband *Deschampsion caespitosae* sind insofern zu vervollständigen, als in unserem Gebiete anstatt der *Carex vulpina* im weiteren Sinne, wie ich diese Sippe damals aufgefasst habe, nur *Carex nemorosa* zu dessen Charakterarten zuzuzählen ist, während die eigentliche *C. vulpina* s. str. als eine feste

Charakterart des *Caricetum tricostato-vulpinae* zu betrachten ist.\* *Carex nemorosa* ist nämlich sowohl im *Caricetum tricostato-vulpinae* als auch im *Deschampsietum caespitosae* ziemlich gleichmässig verbreitet. Im *Caricetum tricostato-vulpinae* kommt sie gewöhnlich mit *Carex vulpina* s. str. zusammen, während sie hingegen im *Deschampsietum caespitosae* meist der einzige Vertreter der Sippe ist, da *Carex vulpina* in solchem Masse an die erst genannte Assoziation gebunden ist, dass sie nur noch in der feuchtesten Subassoziaton des *Deschampsietum caespitosae (juncetosum effusi)*, aber auch hier nur **selten, zu finden** ist. Für den Verband *Deschampsion caespitosae* **sind demnach in unserem Gebiete zurzeit folgende Pflanzen als charakteristisch zu betrachten: *Deschampsia caespitosa*, *Succisella inflexa*, *Carex nemorosa*, *Cardamine pratensis*, *Poa palustris* ssp. *leviculmis*, *Euphorbia palustris*, *Scutellaria hastifolia*.** Die angegebenen Verhältnisse soll eine Aufnahme des *Caricetum tricostato-vulpinae* aus *Cigiana* bei Osekovo (31. V. 1931) veranschaulichen:

### Charakterarten der Assoziation:

<i>Carex vulpina</i>	3.2
<i>Teucrium scordium</i>	+ .1

### Verbands-Charakterarten:

<i>Succisella inflexa</i>	2.3
<i>Carex nemorosa</i>	1.2
<i>Euphorbia palustris</i>	+ .1
<i>Gratiola officinalis</i>	2.2
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1.2

### Begleiter:

<i>Ranunculus repens</i>	1—2.2
<i>Galium palustre</i>	1.2
<i>Agrostis alba</i>	+ .1
<i>Potentilla reptans</i>	1.1
<i>Lysimachia nummularia</i>	+ .1
<i>Lychnis flos cuculi</i>	+ .1
<i>Iris pseudacorus</i>	+ .1
<i>Oenanthe media</i>	1.1
<i>Juncus effusus</i>	2.2
<i>Veronica longifolia</i>	+ .1

\* Die Revision meines Materials von *Carex vulpina* s. l. verdanke ich Herrn Doz. Dr. Walo Koch in Zürich, der mich auch auf die spezifischen Unterscheidungsmerkmale zwischen *C. nemorosa* Rehb. und *C. vulpina* L. s. str. aufmerksam machte.

Für das *Deschampsietum caespitosae* ist in unserem Gebiete ausser der festen *Inula salicina* und den holden *Deschampsia caespitosa* und *Gratiola officinalis* anscheinend auch *Inula britannica* als charakteristisch zu betrachten. Eine Aufnahme aus Varoški lug bei Vrbovec in der Gegend von Križevac (16. VIII. 1931) soll unsere Tabelle des *Deschampsietum caespitosae* (Horvatić, l. c. Tab. III.) in dieser Beziehung vervollständigen. Das aufgenommene Individuum gehört dem *Deschampsietum caespitosae juncetosum effusi*:

Charakterarten der Assoziation:

<i>Deschampsia caespitosa</i>	2.2
<i>Inula britannica</i>	1.2
<i>Gratiola officinalis</i>	2.1

Verbands- und Ordnungs-Charakterarten:

<i>Succisella inflexa</i>	2.1
<i>Carex nemorosa</i>	+2
<i>Lotus corniculatus</i> ssp. <i>tenuifolius</i>	+1

Begleiter:

<i>Juncus effusus</i>	2—3.2
<i>Brunella vulgaris</i>	+1
<i>Ranunculus repens</i>	+1
<i>Potentilla reptans</i>	1—2.1
<i>Agrostis alba</i>	+1
<i>Festuca pratensis</i>	+1
<i>Juncus lampocarpus</i>	+1
<i>Trifolium pratense</i>	+1
<i>Rumex crispus</i>	+1
<i>Senecio aquaticus</i>	+1
<i>Convolvulus arvensis</i>	+1
<i>Convolvulus sepium</i>	+1
<i>Lycopus europaeus</i>	+1
<i>Epilobium</i> sp.	+1

V. *Nanocyperion flavescentis* (W. Koch).

Auf den schlammigen und sandigen Ufern unserer stehenden und fließenden Gewässer, welche periodisch — gewöhnlich gegen Ende des Sommers — auf eine verhältnissmässig kurze Zeit über Wasser zu liegen kommen, beobachtete ich öfters Pflanzenbestände, die grösstenteils dem Verbande *Nanocyperion flavescentis* (W. Koch) aus der Ordnung *Nanocypereto-Polygonetalia* angehören. Für diesen Verband konnte ich in unserem Gebiete vorläufig fol-

gende Charakterarten feststellen: *Cyperus fuscus*, *Juncus bufonius*, *Gnaphalium uliginosum*, *Plantago intermedia*, (?) *Ludwigia palustris*. Künftige Untersuchungen werden diese Anzahl von Verbands-Charakterarten sicher vermehren.

Von den dazu gehörenden Assoziationen sei an erster Stelle das in der bisherigen Literatur noch nicht beschriebene *Cyperetum Micheliani* erwähnt. Für diese sehr interessante Therophyten-Gesellschaft sind zurzeit im untersuchten Gebiete ausser dem dominierenden *Cyperus Michelianus* wahrscheinlich auch noch *Lindernia pyxidaria* und *Heleochloa explicata* als Charakterarten zu betrachten. Ihre Bestände beobachtete ich bisher an mehreren Stellen im Gebiete, näher studierte ich sie aber nur an den schlammigen Ufern des Flusses Lonja in der Umgebung von Kostrina bei Osekovo. Zwei Aufnahmen (A und B, aufgenommen 14. IX. 1931) aus dieser Gegend sollen die Zusammensetzung der Gesellschaft darstellen:

#### Charakterarten der Assoziation:

	A	B
<i>Cyperus Michelianus</i>	3.I—2	3.2
<i>Lindernia pyxidaria</i>	1—2.I	+ .I
<i>Heleochloa explicata</i>	+ .I	

#### Verbands-Charakterarten:

<i>Cyperus fuscus</i>	+ .I	I.I
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	2.I	2.I—2
<i>Plantago intermedia</i>	I.I	I—2.I
<i>Ludwigia palustris</i>		+ .I

#### Ordnungs-Charakterarten und Begleiter:

<i>Portulaca oleracea</i>	+ .I	+ .I
<i>Polygonum lapathifolium</i>	+ .I	+ .I
<i>Panicum Crus galli</i>	+ .I	I.I
<i>Amaranthus viridis</i>	+ .I	+ .I
<i>Bidens tripartitus</i>	+ .I	I.I <sup>0</sup>
<i>Eragrostis pilosa</i>		+ .I
<i>Chenopodium rubrum</i>	+ .I	+ .I
<i>Chenopodium polyspermum</i>	+ .I	
<i>Roripa amphibia</i>	I.I	+ .I
<i>Xanthium strumarium</i>		I—2.I

Ausserdem kommen noch vor: *Lythrum salicaria*, *Ranunculus sardous*, *Bolboschoenus maritimus*, *Roripa silvestris*, *Roripa prostrata*, *Abutilon avicennae*, *Salix* sp. Der Boden ist reichlich mit Moosen und Cyanophyceen überzogen.



Die Gesellschaft ist natürlich, wie auch alle übrige *Nanocyperion*-Gesellschaften, »an sehr kurze Vegetationszeit angepasst« (W. Koch, l. c. p. 22). Physiognomisch macht sie gewöhnlich einen angenehmen Eindruck dichter, niedriger Wiesen. Wie die Gesellschaft im Näheren gegen dem verwandten *Eleocharetum ovato-atropurpureae* von W. Koch und dem *Eleocharetum ovatae* von Hayek<sup>5</sup> zu begrenzen ist, werden erst künftige Untersuchungen zeigen können.

An den sandig-schotterigen Ufern des Flusses Sava bei Zagreb beobachtete ich mehrere Bestände einer hierher gehörenden Gesellschaft, in welcher nebst dem *Cyperus glomeratus* noch namentlich *Cyperus fuscus*, *Juncus compressus*, *Plantago intermedia*, *Panicum Crus galli*, *Polygonum lapathifolium* und noch einige Arten die wichtigste Rolle spielen. Vielleicht sind das Fragmente einer besonderen Fazies des *Cyperetum flavescens* (W. Koch).

An einigen Stellen des Gebietes ist der *Nanocyperion*-Verband an schlammigen Ufern der stehenden Gewässer auch durch reine Herden von *Ludwigia palustris* vertreten. Solche Herden bedecken stellenweise, wie z. B. bei Draganići und Karlovac, ziemlich grosse Flächen und bilden ausserdem nicht selten auch einen unteren Stockwerk in benachbarten *Phragmitetalia*-Gesellschaften, wie z. B. im *Glycerieto-Sparganietum neglecti*.

Von den übrigen *Nanocyperion*-Gesellschaften konnte ich bisher in unserem Gebiete keine mit Sicherheit feststellen, obwohl es auf Grund der floristischen Angaben sehr wahrscheinlich ist, dass bei uns das typische *Cyperetum flavescens* wie auch das *Eleocharetum ovatae* weit verbreitet sein dürften.

## VI. Übrige Gesellschaften.

An die *Nanocyperion*-Gesellschaften schliesst sich landeinwärts auf entsprechenden Standorten sehr oft das *Bidentetum tripartiti* (W. Koch) aus dem Verbands *Polygono-Chenopodion polyspermi* an, welches in unserem Gebiete überhaupt sehr verbreitet ist. Ausser dem *Bidens tripartitus* und den teilweise holden, oft mitdominierenden *Polygonum*-Arten, spielen in der Gesellschaft auch *Panicum Crus galli*, *Chenopodium polyspermum*, *Agrostis alba* var. *prorepens*, *Xanthium strumarium*, *Setaria viridis*, *Plantago intermedia*, wie auch mehrere *Phragmitetalia*-Pflanzen eine mehr oder weniger bedeutende Rolle. Es ist eigentlich selbstverständlich, dass auch Mischungen zwischen dem *Bidentetum tripartiti* und den *Nanocyperion*-Gesellschaften sehr oft vorkommen.

An den Ufern mancher Flussarme längs des Flusses Sava sind oft sehr weite Flächen mit nasser, schlammiger Unterlage von Beständen bedeckt, in denen *Eleocharis acicularis* mehr oder weniger dominiert. Es handelt sich dabei wahrscheinlich um den Verband

<sup>5</sup> Hayek, A.: Pflanzengeographie von Steiermark. Mitteil. d. Naturwiss. Ver. für Steierm., B., Bd. 59, 1923.

*Litorellion uniflorae* (W. Koch). Da ich aber in diesen Beständen bisher keine der von W. Koch für sein *Eleocharetum acicularis* angegebenen Charakterarten auffinden konnte, so werden erst künftige Untersuchungen zeigen, wie sich diese Bestände gegen die erwähnte Assoziation verhalten. Auch die Mischungen zwischen *Eleocharis acicularis* und *Nanocyperion*-Pflanzen sind bei uns nicht selten.

\*

Von den Waldgesellschaften abgesehen können wir auf Grund des Gesagten zusammenfassend folgende Übersicht der verbreitetsten Gesellschaften der Wasser- und Ufer-Vegetation im Niederungsgebiete von Kroatien und Slavonien geben:

Ordnung:	Verband:	Assoziation:
Nanocypereto— Polygonetalia	Nanocyperion flavescentis . . .	{ Cyperetum Micheliani ? Cyperetum flavescentis
	Polygono—Chenopodium polyspermi . . . .	Bidentetum tripartiti
Litorelletalia . .	Litorellion uniflorae . . . . .	? Eleocharetum acicularis
Potametalia . .	Potamion eurosi-biricum . . .	{ Potametum perfoliati potametosum pectinati (Subass.) Myriophylleto verticillati—Nupharetum
Phragmitetalia	Phragmition communis . . . . .	{ Scirpeto—Phragmitetum Glycerieto—Sparganietum neglecti
	— — — ? — — —	Phalaris arundinacea—Bestände
	Magnocaricion elatae . . . . .	{ Caricetum inflato—vesicariae Caricetum elatae
Molinietalia coeruleae . . . . .	Deschampsion caespitosae . .	{ Caricetum tricostato—vulpinae Deschampsietum caespitosae