

Die Salzpflanzengesellschaften des Neusiedler Sees.

Von

Gustav Wendelberger (Wien).

Aus einer größeren Untersuchung über die Vegetation an den Salzlachen des Neusiedler Sees, die erst während des Krieges fertiggestellt werden konnte und etwas später an anderer Stelle erscheinen soll, umfaßt die vorliegende Arbeit eine Zusammenfassung der wesentlichsten soziologischen Ergebnisse. Die Pflanzengesellschaften wurden in enger Anlehnung an die Schule von J. BRAUN-BLANQUET und R. TÜXEN gefaßt, denen ich beiden als meinen verehrten Lehrern meine Einführung in die Pflanzensoziologie verdanke.

Die Anordnung der Pflanzengesellschaften erfolgte im Anschluß an BRAUN-BLANQUET nach der soziologischen Progression, wobei jedoch zu beachten ist, daß es sich hierbei keineswegs um ein einfach lineares System handelt — ebensowenig wie in der Systematik der Einzelpflanzen. Gerade die Gesellschaften der Phragmitetalia zeigen innerhalb der Ordnung einen ähnlich progressiven Anstieg und laufen im glykischen Bereich teilweise parallel mit den halischen Gesellschaften aus der Klasse der Puccinellio-Salicornietea.

Die Assoziationscharakterarten sind vorerst sämtliche lokal gefaßt, obwohl sich darunter eine Reihe absoluter Charakterarten befindet, also Arten, die innerhalb ihres gesamten Verbreitungsgebietes ausschließlich einer Gesellschaft eigen sind. Absolute Charakterarten sind auch die der Verbände und Ordnungen bis auf wenige Ausnahmen. Die meisten dieser Verbands- und Ordnungscharakterarten sind bereits einmal in niederen Gesellschaftseinheiten, meist Assoziationen, Charakterarten und greifen dann auch auf verwandte Gesellschaften über („übergreifende Charakterarten“). Nur wenige Arten sind ausschließlich der höheren Gesellschaftseinheit eigen. Diese sind durch ein vorgesetztes Sternchen (*) gekennzeichnet. Von den Charakterarten und den wichtigsten Begleitern werden Stetigkeit (in römischen Ziffern) und Mengenverhältnisse (als arabische Exponenten) nach einer je fünfgliedrigen Stufenfolge auf Grund der eigenen Aufnahmen aus dem Gebiete gegeben. Als Autor der jeweiligen

Gesellschaft wurde im Anschluß an TÜXEN (1937) jener Verfasser mit der Jahreszahl angegeben, der „erstmalig die vollständige charakteristische Artliste einer Gesellschaft mit Angabe der Stetigkeit oder einer entsprechenden Tabelle gegeben hat“. In einzelnen Fällen konnten bereits Hauptassoziationen im Sinne der neuen und grundlegenden Arbeit von KNAPP (1942) unterschieden werden.

Der Direktor des Botanischen Institutes und Gartens der Universität Wien, Herr Univ.-Prof. Dr. FRITZ KNOLL, gab die Anregung zur soziologischen Untersuchung in diesem Gebiete. Ihm und Herrn Univ.-Prof. Dr. ERWIN JANCHEN, Wien, verdanke ich stete Förderung und eine nimmermüde Unterstützung in Rat und Tat.

Übersicht der Salzpflanzengesellschaften des Neusiedler Sees.

An den Ufern des Neusiedler Sees im Osten von Wien gedeiht auf dem stark sodahaltigen Boden eine Halophytenvegetation, die in ihrem Charakter ausgesprochen östlich bestimmt ist. Vor allem aber sind es die zahlreichen kleinen und größeren Lachen am Ostufer des Sees, im sogenannten „Seewinkel“, im Bereiche der Gemeinden Podersdorf, Illmitz, Apetlon und St. Andrä, die das Zentrum der Salzbodenvegetation in diesem Gebiete darstellen und das eigentliche Untersuchungsgebiet der vorliegenden Arbeit waren.

Potametalia KOCH 1926.

Potamion eurosibiricum KOCH 1926.

Verbands-Charakterarten:

HH *Potamogeton pectinatus* L. einschl. ssp. *balatonicus* (GAMS) SOÓ.

HH *Zannichellia palustris* L. ssp. *pedicellata* (WAHLBG. et ROSÉN) HEGI.

Parvipotameto-Zannichellietum *pedicellatae* Soó 1934.

Assoziations-Charakterarten:

HH *Potamogeton pectinatus* L. einschl. ssp. *balatonicus* (GAMS) SOÓ.

HH *Zannichellia palustris* L. ssp. *pedicellata* (WAHLBG. et ROSÉN) HEGI.

Nieder organisierte, submerse Gesellschaft der Sodalachen des ungarischen Tieflandes. Bei höherem Alkaligehalt des Wassers häufig die einzige Vegetation der Lachen.

Isoetetalia BR.-BL. 1931.

Verband: Nanocyperion KOCH 1926.

Verbands-Charakterarten:

T *Crypsis aculeata* (L.) AIT.

T *Cyperus pannonicus* JACQ.

Möglicherweise handelt es sich hier um einen eigenen östlichen Verband, dessen Abgrenzung heute noch aussteht.

Crypsidetum aculeatae (BOJKO 1932) TZOPA 1939.

Assoziations-Charakterart (5 Aufnahmen):

T *Crypsis aculeata* (L.) AIT. V²⁻³

Absolut einartige Gesellschaft des flachen Strandes der Sodalachen, der bis in den Hochsommer hinein überschwemmt ist.

Cyperetum pannonicum (Soó 1933) WENDELBERGER 1943.

Syn.: Puccinellietum limosae; Konsoz. v. *Cyperus pannonicus* Soó 1933.

Assoziations-Charakterart (5 Aufnahmen):

T *Cyperus pannonicus* JACQ. V³⁻⁵

Begleiter:

H *Aster Tripolium* ssp. *pannonicus* (JACQ.) Soó V^{+ -1}

T *Suaeda maritima* (L.) DUM. IV¹

H *Puccinellia salinaria* (SIMK.) HOLMBG. III²

T *Crypsis aculeata* (L.) AIT. II¹

An ähnlichen Standorten am Ufer der Sodalachen wie die vorige Assoziation, mit Vorliebe auf sandigem Strand.

Phragmitetalia Koch 1926.

Phragmition Koch 1926.

Verbands-Charakterarten:

G **Phragmites communis* TRIN.

G *Schoenoplectus Tabernaemontani* (GMEL.) PALLA.

G *Bolboschoenus maritimus* (L.) PALLA.

Scirpetum maritimi (CHRISTIANSEN 1934) TÜXEN 1937.

(*Bolboschoenetum maritimi*.)

Brackröhricht TÜXEN 1937.

Einschließlich: *Schoenoplectetum Tabernaemontani* BOJKO 1932;

Scirpus maritimus-Chara crinita f. *longispina*-Ass. TZOPA 1939;

Bolboschoenus maritimus-Ass. Soó 1940.

Charakterarten (8 Aufnahmen).

Assoziations-Charakterarten:

G *Bolboschoenus maritimus* (L.) PALLA V^{+ -5}

G *Schoenoplectus Tabernaemontani* (GMEL.) PALLA IV¹⁻⁵

Verbands- und Ordnungs-Charakterart:

G *Phragmites communis* TRIN. III⁴

Begleiter:

H *Agrostis alba* L. var. V³

— *Drepanocladus aduncus* (HEDW.) MOENKEM. var. *Kneiffii* (SCHPR.)
WARNSTF. II⁵

G *Scorzonera parviflora* JACQ. III^{+ -1}

Gliederung:

Fazies von *Bolboschoenus maritimus*.

Fazies von *Schoenoplectus Tabernaemontani*.

Fazies von *Phragmites communis*.

Innerhalb jeder der drei Fazies sind zwei Stadien zu unterscheiden:

1. Verlandungsstadium:

Syn.: Telmatische Rohrsümpfe IVERSEN 1936.

Differenzialarten:

H *Agrostis alba* L. var.

G *Scorzonera parviflora* JACQ.

H *Cirsium brachycephalum* JURATZKA.

G *Eleocharis palustris* (L.) ROEM. et SCHULT.

G *Juncus Gerardi* LOIS.

H *Aster Tripolium* L. ssp. *pannonicus* (JACQ.) SOÓ.

G *Beckmannia erucaeformis* HOST.

H *Triglochin maritimum* L.

2. Pionierstadium:

Syn.: *Scirpus maritimus* - *Chara crinita* - Ass. TZOPA 1939;

Limnische Rohrsümpfe IVERSEN 1936.

Differenzialarten:

HH *Potamogeton pectinatus* L.

— *Chara* sp.

— *Cladophora*-Watten.

HH *Utricularia vulgaris* L.

Ufergürtel im Wellenraum der Sodalachen mit Neigung zu häufiger Faziesbildung. Ein eigentliches Scirpeto-Phragmitetum konnte an den Sodalachen selbst nicht festgestellt werden.

Klasse:

Puccinellio-Salicornietea TZOPA 1939.**Salicornietalia BR.-BL. 1931.****Salicornion-Verbandsgruppe WENDELBERGER 1943.**

Die Verbände der Salicornietalia lassen sich zusammenfassen in eine vorwiegend durch sukkulente Chenopodiaceen- bzw. *Limonium*-Arten ausgezeichnete Salicornion-Verbandsgruppe und in eine Puccinellion-Verbandsgruppe, die durch Horstgräser charakterisiert wird.

Die Salicornion-Verbandsgruppe umfaßt die Verbände des Thero-Suaedion, Salicornion fruticosae und Stacion galloprovincialis (einschließlich des Stacion dalmaticum).

Thero-Suaedion BR.-BL. 1931.

Syn.: Thero-Salicornion BR.-BL. 1933;
 Salicornion herbaceae auct. Hung.;
 Formation der Salzmelden KERNER 1863;
 Salzwüstengesellschaften SOÓ 1940;
 Alkaliwüsten MÁTHÉ 1939 p. p.

Verbands-Charakterarten:

- T *Salicornia europaea* L.
- T *Suaeda maritima* (L.) DUM.
- T *Suaeda pannonica* BECK.

Der Verband des Thero-Suaedion umfaßt einjährige Assoziationen vorwiegend mit *Salicornia europaea* und *Suaeda*-Arten und reicht von seinem Ausbreitungszentrum im Mittelmeer ausstrahlend längs der Atlantikküste bis zur Ostsee und geht andererseits an den Küsten des Schwarzen Meeres nach Norden. Hierzu rechnen aber auch die kontinentalen Assoziationen mit den genannten Arten.

Hauptassoziation:

Salicornietum europaeae WENDELBERGER 1943.

Assoziations-Charakterarten:

- T *Salicornia europaea* L.
- T *Suaeda maritima* (L.) DUM.

In dieser Hauptassoziation sind sämtliche europäischen Gesellschaften mit *Salicornia europaea* und *Suaeda maritima* erfaßt. Die einzelnen Gebietsassoziationen vgl. S. 140.

Salicornietum europaeae hungaricum Soó 1927.

Charakterarten (5 Aufnahmen).

Assoziations-Charakterart:

T *Salicornia europaea* L. V

Ordnungs-Charakterarten:

H ↓ *Puccinellia salinaria* (SIMK.) HOLMBG. V²

H ↓ *Plantago maritima* L. II²

Auf Solontschakboden beschränkt und im Gebiete des Neusiedler Sees an getrennten Standorten von *Suaeda maritima*. Als ausgesprochene Kochsalzpflanze findet *Salicornia europaea* auf den Sodaböden des ungarischen Tieflandes wenig zusagende Lebensbedingungen und ist in diesem Gebiete von untergeordneterer Bedeutung für die Zusammensetzung der Salzfluren. *Puccinellia salinaria* tritt in allen Beständen als abbauender Begleiter auf, ebenso in den beiden nächsten Assoziationen.

Suaedetum maritimae hungaricum Soó 1927.

Charakterarten (7 Aufnahmen).

Assoziations-Charakterart:

T *Suaeda maritima* (L.) DUM. V

Ordnungs-Charakterart:

H ↓ *Puccinellia salinaria* (SIMK.) HOLMBG. V³

An den extremsten Stellen des Solontschakbodens unmittelbar um die gänzlich vegetationslosen Flecken, dann aber auch am Ufer der Sodalachen.

Suaedetum pannonicae (Soó 1933) WENDELBERGER 1943.

Syn.: Puccinellietum limosae, *Suaeda maritima* (bzw. *pannonica*) - *Spergularia marginata* - Soz. Soó 1933.

Charakterarten (4 Aufnahmen).

Assoziations-Charakterart:

T *Suaeda pannonica* BECK V

Ordnungs-Charakterart:

H ↓ *Puccinellia salinaria* (SIMK.) HOLMBG. V³

In kleineren Flecken auf sandigem Boden und stets von *Puccinellia salinaria* begleitet.

Puccinellion-Verbandsgruppe WENDELBERGER 1943.

Die Puccinellion-Verbandsgruppe umfaßt die vikariierenden Verbände des Puccinellion *maritimae*, Puccinellion *salinariae* und Puccinellion *limosae*.

***Puccinellion salinariae* WENDELBERGER 1943.**

Verbands-Charakterarten:

- H **Puccinellia salinaria* (SIMK.) HOLMBG.
 H *Lepidium cartilagineum* (J. MAY.) THELL. (lok.)
 H *Aster Tripolium* L. ssp. *pannonicus* (JACQ.) SOÓ (lok.)
 H *Plantago maritima* L. var. (lok.)

Dem Verband gehören Gesellschaften an, die für die Umrandungen der Sodalachen im Solontschakgebiete bezeichnend sind: Salzwiesen oder Zickgraswiesen. Verband des Solontschakbodens.

Puccinellia salinaria-*Aster *pannonicus*-ASS.
 (SOÓ 1940) WENDELBERGER 1943.

Syn.: *Puccinellia Peisonis*-ASS. SOÓ 1940 p. p.

Einschließlich: *Plantaginetum maritimae* BOJKO 1932, WENZL 1934;
Plantago maritima-Bestände POLGÁR 1937.

Charakterarten (47 Aufnahmen).

Assoziations-Charakterarten:

- H *Aster Tripolium* L. ssp. *pannonicus* (JACQ.) SOÓ V²⁻⁵
 H *Plantago maritima* L. V²⁻³

Differenzialarten der Subassoziation von *Juncus Gerardi* (13 Aufnahmen):

- H *Agrostis alba* L. var. II¹
 G *Juncus Gerardi* LOIS. II¹
 H *Carex distans* L. I⁺
 H *Taraxacum bessarabicum* (HORNEM.) H.-M. I⁺

Verbands-Charakterarten:

- H *Puccinellia salinaria* (SIMK.) HOLMBG. V²⁻⁴
 H *Lepidium cartilagineum* (J. MAY.) THELL. I⁺

Begleiter:

Nostoc commune VAUCH. I²

Gliederung:

Assoziationstypus mit:

- Fazies von *Puccinellia salinaria*,
- Fazies von *Puccinellia salinaria* und *Aster *pannonicus*,
- Fazies von *Plantago maritima*.

Subass. von *Nostoc* sp.Subass. von *Juncus Gerardi*.

Im Überschwemmungsraum der Sodalachen auf ± sandigem Boden.
 Die Fazies von *Puccinellia salinaria* unmittelbar an der offenen Wasser-

fläche an den tiefsten und feuchtesten Stellen, die Fazies von *Plantago maritima* am höheren Uferstrand auf steinigem und schotterigem Boden.

Puccinellia salinaria-*Lepidium cartilagineum*-Ass.
(auct. div.) WENDELBERGER 1943.

Syn.: *Lepidium cartilagineum*-Ass. RAPAICS 1927;
Atropis-*Lepidium crassifolium*-Ges. BOJKO 1932;
Atropis Peisonis-*Lepidium crassifolium*-Ges. HÖFLER 1937;
Puccinellia Peisonis-Ass. Soó 1940 p. p.

Einschließlich: *Atropis* Peisonis HÖFLER 1937;
Lepidietum crassifolii BOJKO 1932;
Lepidietum crassifolii TZOPA 1939;
Puccinellia limosa-*Scorzonera cana*-Soz. MOESZ 1940.

Charakterarten (34 Aufnahmen).

Assoziations-Charakterart:

H *Lepidium cartilagineum* (J. MAY.) THELL. ssp. *crassifolium* (W. K.)
THELL. var. *typicum* THELL. V²⁻³

Differenzialarten der Subassoziationen (je 3 Aufnahmen):

H *Plantago maritima* L. 3²
H *Arachnospermum canum* (C. A. MEY.) DOMIN 3¹

Verbands-Charakterarten:

H *Puccinellia salinaria* (SIMK.) HOLMBG. V³
H *Aster Tripolium* L. ssp. *pannonicus* (JACQ.) Soó I¹

Begleiter:

Nostoc commune VAUCH. I⁺

Gliederung:

Assoziationstypus mit:

Fazies von *Puccinellia salinaria*,
Fazies von *Lepidium cartilagineum*.

Subass. von *Arachnospermum canum* WENDELBERGER 1943.

Subass. von *Plantago maritima* WENDELBERGER 1943.

An ähnlichen Standorten wie die vorige Gesellschaft, jedoch mit höheren Salzansprüchen, namentlich in der extremen *Lepidium*-Fazies, deren Standorte in der trockenen Jahreszeit leuchtend weiß von ausblühendem Sodaschnee bedeckt sind.

Puccinellion limosae (KLIKA 1937) WENDELBERGER 1943.

Verbands-Charakterarten:

H **Puccinellia limosa* (SCHUR) HOLMBG.

- T **Cerastium anomalum* W. K.
 T *Plantago tenuiflora* W. K.
 T *Pholiurus pannonicus* (HOST) TRIN.
 T *Camphorosma annua* PALL.
 T *Matricaria Chamomilla* L. ssp. *Bayeri* (KAN.) HAY.
 T *Hordeum Hystrix* ROTH.
 T *Ranunculus lateriflorus* DC.

Östlich-kontinentaler Verband des Solonetzbodens, dessen Gesellschaften nahe dem Akkumulationshorizont des Bodens wurzeln und demgemäß hohen Bodenkonzentrationen ausgesetzt sind, deren Wirkung durch die ungünstige Struktur des Bodens noch verstärkt wird.

Hauptassoziation:

Puccinellietum limosae (auct. Hung., KLIKA) WENDELBERGER 1943.

Diese Hauptassoziation umfaßt die folgenden drei Gesellschaften — die *Puccinellia limosa*-Herden, die *Pholiurus-Plantago tenuiflora*-Ass. und das Hordeetum *Hystricis* — und ist in seiner endgültigen soziologischen Umgrenzung noch unbestimmt. Wahrscheinlich ist das „Puccinellietum limosae“ der ungarischen Autoren und KLIKA's ebenfalls hierherzuziehen.

Puccinellia limosa-Herden.

Syn.: *Puccinellia limosa*-Bestand MOESZ 1940.

Artenarme Bestände von oft weiter Ausdehnung im Solonetzgebiete des Neusiedler Sees auf dem im Frühjahr überschwemmten, im Sommer aber austrocknenden und steinhart werdenden „Szikfok“.

Pholiurus pannonicus-Plantago tenuiflora-Ass.

(Soó 1933) WENDELBERGER 1943.

Syn.: Puccinellietum limosae, Subass. v. *Plantago tenuiflora* Soó 1933; Puccinellietum limosae, Frühjahrsaspekt mit *Plantago tenuiflora* KLIKA 1937.

Einschließlich: Puccinellietum limosae, Subass. v. *Plantago tenuiflora*, Fazies von *Ranunculus lateriflorus* und *Myosurus minimus* Soó 1933.

Charakterarten (11 Aufnahmen).

Assoziations-Charakterarten:

- T *Pholiurus pannonicus* (HOST) TRIN. V²⁻⁴
 T *Plantago tenuiflora* W. K. V¹
 T *Polygonum aviculare* L. var. III⁺

Bei Soó 1933 auch noch als Assoziations-Charakterarten:

- T *Ranunculus lateriflorus* DC.
 T *Myosurus minimus* L.

Verbands-Charakterarten:

H *Puccinellia limosa* (SCHUR) HOLMBG. V²⁻³

T *Matricaria Chamomilla* L. ssp. *Bayeri* (KAN.) HAY. I⁺

In den Rinnen, Abzugsgräben und kleinen Vertiefungen des Szikfok und der *Artemisia maritima*-Steppe. Der Boden ist hochdispers und salzreich, im Frühjahr lange anhaltend überschwemmt.

Hordeetum *Hystrix* (FELSZEGHY 1936) WENDELBERGER 1943.

Syn.: Festucetum pseudovinae, Fazies von *Hordeum Hystrix* Soó 1933.

Charakterarten (5 Aufnahmen).

Assoziations-Charakterart:

T *Hordeum Hystrix* ROTH V⁵

Verbands-Charakterart:

H *Puccinellia limosa* (SCHUR) HOLMBG. V³

Begleiter:

Verschiedene Salzarten und andere Elemente.

Nitrophiles Degradationsstadium des Puccinellietum limosae in der Nähe von Stallungen und der Ziehbrunnen der Pußta.

Camphorosmetum annuae (RAPAICS 1916) TZOPA 1939.

Syn.: Alkaliwüsten MÁTHÉ 1939 p. p.

Charakterarten (24 Aufnahmen).

Assoziations-Charakterarten:

T *Camphorosma annua* PALL. V²⁻⁵

T *Matricaria Chamomilla* L. ssp. *Bayeri* (KAN.) HAY. V³⁻⁵

Verbands-Charakterarten:

H *Puccinellia limosa* (SCHUR) HOLMBG. V³⁻⁵

T *Plantago tenuiflora* W. K. 5⁺

T *Pholivirus pannonicus* (HOST) TRIN. 2¹

T *Cerastium anomalum* W. K. 2⁺

Die drei letztgenannten Verbands-Charakterarten sind zugleich Differentialarten der Subass. von *Matricaria *Bayeri* (7 Aufnahmen), ebenso wie *Matricaria *Bayeri* selbst, während *Camphorosma annua* deutlich zurückgeht.

Differenzialarten der Variante von *Suaeda maritima* (2 Aufnahmen):

T *Suaeda maritima* (L.) DUM. 2⁺³

T *Salicornia europaea* L. 2⁺¹

Differenzialarten der Variante von *Nostoc commune* (9 Aufnahmen):

— *Nostoc commune* VAUCH. 4²

- H *Lepidium cartilagineum* (J. MAY.) THELL. 4¹
 H *Aster Tripolium* L. ssp. *pannonicus* (JACQ.) SOÓ 3⁺²
 H *Plantago maritima* L. 2⁺

Differenzialarten der Variante von *Limonium Gmelini* (6 Aufnahmen):

- H *Limonium Gmelini* (WILLD.) O. KUNTZE 4¹⁻²
 Ch *Artemisia maritima* L. 3¹⁻²

Gliederung:

Subass. von *Matricaria* **Bayeri* WENDELBERGER 1943.

Variante von *Sedum boloniense*.

Subass. ohne *Matricaria* **Bayeri* WENDELBERGER 1943.

Variante von *Suaeda maritima*,

Variante von *Nostoc commune*,

Variante von *Limonium Gmelini*.

Die bezeichnendste Gesellschaft des Solonetzbodens von ausgeprägt östlichem Charakter und extremsten Standortsbedingungen unter allen Salzpflanzengesellschaften des besprochenen Raumes. Der hohe Salzgehalt verbindet sich mit einer maximalen Dispersität des Bodens unmittelbar über dem Akkumulationshorizont. Der Standort wird im Frühjahr kaum mehr überschwemmt und trocknet bald zu einer steinharten, kompakten Masse aus.

Juncetalia maritimi Br.-Bl. 1931.

Ordnungs-Charakterarten:

- G *Juncus Gerardi* LOIS.
 H *Triglochin maritimum* L.
 H *Lotus corniculatus* L. ssp. *tenuifolius* (L.) HARTM.
 H **Agrostis alba* L. var.
 H *Samolus Valerandi* L.
 H *Carex distans* L.

Juncion Gerardi WENDELBERGER 1943.

Verbands-Charakterarten:

- G *Scorzonera parviflora* JACQ.
 H *Taraxacum bessarabicum* (HORNEM.) H.-M.
 H *Trifolium fragiferum* L. (lok. ?)
 H *Melilotus dentatus* (W. K.) PERS. (lok. ?)

Der Verband ist dem atlantischen *Armerion maritimi* nahe verwandt und umfaßt vorläufig vier kontinentale Assoziationen mit den genannten Verbandscharakterarten (vgl. S. 142/143). Trotz zahlreicher gemeinsamer Arten gewährleistet eine hinreichende Zahl von Charakterarten die Trennung des *Armerion* und des *Juncion Gerardi*.

Juncus Gerardi-*Scorzonera parviflora*-Ass.

(WENZL 1934) WENDELBERGER 1943.

(Juncetum Gerardi pannonicum.)

Syn.: Juncetum Gerardi WENZL 1934.

Einschließlich: *Eleocharis palustris*-Ass. BOJKO 1932;

Eleocharidetum palustris auct. Hung.;

Eleocharis palustris-Konsoz. oder Subass. des Agrostidetum albae Soó 1933.

Charakterarten (14 Aufnahmen).

Assoziations-Charakterarten:

G *Juncus Gerardi* LOIS. V⁴G *Scorzonera parviflora* JACQ. IV¹H *Triglochin maritimum* L. V¹⁻²G *Eleocharis palustris* (L.) ROEM. et SCHULT. IV²⁻⁵

Verbands-Charakterart:

H *Trifolium fragiferum* L. IV⁺¹

Ordnungs-Charakterarten:

H *Agrostis alba* L. var. V²⁻³H *Lotus corniculatus* L. ssp. *tenuifolius* (L.) HARTM. II⁺¹

Begleiter:

— *Drepanocladus aduncus* (HEDW.) MOENKEM. var. *Kneiffii* (SCHPR.)
WARNSTF. V⁴G *Phragmites communis* TRIN. IV⁺G *Orchis palustris* JACQ. IV⁺¹H *Potentilla Anserina* L. IV⁺H *Ranunculus repens* L. III¹⁻²H *Taraxacum palustre* (LYONS) LAM. et DC. III¹G *Juncus articulatus* L. III⁺¹

Differenzialarten gegenüber dem Caricetum distantis:

H *Ranunculus repens* L.G *Orchis palustris* JACQ.— *Drepanocladus aduncus* var. *Kneiffii* (SCHPR.) WARNSTF.G *Phragmites communis* TRIN.G *Schoenoplectus Tabernaemontani* (GMEL.) PALLA.G *Bolboschoenus maritimus* (L.) PALLA.

Gliederung:

Fazies von *Eleocharis palustris*.Fazies von *Agrostis alba*.

Verlandungsgesellschaft schwach salziger Lachen und nasser, wenig versalzter Stellen in Niederungen (ung. „Lapos“).

Carex distans-Taraxacum bessarabicum-Ass.
(Soó 1930) WENDELBERGER 1943.

Syn.: Caricetum distantis Soó 1930.

Einschließlich: Eleocharidetum pauciflorae BOJKO 1932.

Charakterarten (24 Aufnahmen).

Assoziations-Charakterarten:

H *Carex distans* L. V⁴

H *Taraxacum bessarabicum* (HORNEM.) H.-M. V²⁻³

Differenzialarten der Subassoziation von *Eleocharis pauciflora* (5 Aufnahmen):

H *Eleocharis pauciflora* (L.) ROEM. et SCHULT. 5⁵

H *Blysmus compressus* (L.) PANZ. (?)

Verbands-Charakterarten:

H *Trifolium fragiferum* L. III¹

G *Juncus Gerardi* LOIS. III^{+ -1}

H *Triglochin maritimum* L. III⁺

G *Scorzonera parviflora* JACQ. III⁺

Ordnungs-Charakterarten:

H *Agrostis alba* L. IV¹

H *Lotus corniculatus* L. ssp. *tenuifolius* (L.) HARTM. IV^{+ -1}.

Begleiter:

H *Puccinellia salinaria* (SIMK.) HOLMBG. IV^{+ -2}

H *Plantago maritima* L. III^{+ -4}

H *Aster Tripolium* L. ssp. *pannonicus* (JACQ.) Soó III⁺

Diese Begleiter zeichnen die typische Subassoziation aus, ebenso wie *Lotus *tenuifolius* (L.) HARTM. (Ordnungs-Charakterart). Sie fehlen dagegen in der Subassoziation von *Eleocharis pauciflora*.

Gliederung:

Typische Subassoziation mit:

Fazies von *Taraxacum bessarabicum*.

Subass. von *Eleocharis pauciflora* (BOJKO 1932) WENDELBERGER 1943.

An salzarmen Standorten am Lachensaum der Zicklachen nahe der Überflutungsgrenze, aber oberhalb der Gesellschaften des Puccinellion salinariae.

Halostachyetalia (GROSSHEIM 1929) TZOPA 1939.

Ordnungs-Charakterarten (soweit in europäischen Assoziationen aufscheinend):

Ch *Artemisia maritima* L.

- H *Limonium Gmelini* (WILLD.) O. KUNTZE.
 Ch *Obione verrucifera* (MB.) MOQ.
 Ch *Camphorosma monspeliaca* L. var. *pilosa* LITW.
 Ch *Halocnemum strobilaceum* MB.
 T *Agropyron prostratum* (L. fil.) PB.
 Ch *Frankenia hirsuta* L. var. *hispida* (DC.) BOISS.
 H *Limonium bellidifolium* (GOU.) DUM.
 T *Petrosimonia crassifolia* (PALL.) BGE.
 Und zahlreiche irano-turane Arten im Osten.

Die Ordnung der Halostachyetalia umfaßt die Assoziationen des südrussisch-asiatischen Salzpflanzenzentrums und ist durch eine Fülle irano-turanischer Pflanzen ausgezeichnet, von denen nur wenige auf europäisches Gebiet übergreifen. Vikariierende Ordnung zu den mediterranen Salicornietalia (TZOPA).

Verband: ?

- Syn.: Puccinellio-Staticion TZOPA 1939;
 Festucion pseudovinae auct. Hung.

Stative Gmelini-Artemisia monogyna-Ass. TZOPA 1939.
 (Staticeto-Artemisietum monogynae.)

- Syn.: Artemisietum salinae SOÓ 1927, BORZA 1931;
 Artemisietum monogynae BOJKO 1932 apud WENZL 1934 p. p.;
 Formation der Seestrandnelke (*Limonium Gmelini*) KERNER 1863.

Charakterarten (21 Aufnahmen).

Assoziations-Charakterarten:

- Ch *Artemisia maritima* L. V²
 H *Limonium Gmelini* (WILLD.) O. KUNTZE III²
 H *Arachnospermum canum* (C. A. MEY.) DOMIN IV⁺¹

Differenzialarten der Subassoziation von *Peucedanum latifolium* (3 Aufnahmen):

- H *Peucedanum latifolium* (MB.) DC. 3²⁻⁵
 H *Aster punctatus* W. K. 2²⁻³
 H *Oenanthe silaifolia* MB. 2²
 T *Myosurus minimus* L. 2⁺
 G *Iris halophila* PALL. 1⁺

Differenzialarten der Subassoziation von *Puccinellia limosa* (6 Aufnahmen):

- H *Puccinellia limosa* (SCHUR) HOLMBG. 5²⁻³
 H *Aster Tripolium* L. ssp. *pannonicus* (JACQ.) SOÓ 6⁺³
 T *Bupleurum tenuissimum* L. 4⁺¹
 T *Odontites rubra* GILIB. ssp. *serotina* (HOFFM.) VOLLMANN 3⁺

Differenzialarten der Subassoziation von *Festuca pseudovina* (12 Aufnahmen):

- H *Festuca pseudovina* HACK. V⁵
 Verschiedene Moose V²⁻³

Differenzialarten der Variante von *Aster *pannonicus* (6 Aufnahmen):

- H *Aster Tripolium* L. ssp. *pannonicus* (JACQ.) SOÓ 5⁺
 H *Lepidium cartilagineum* (J. MAY.) THELL. 4⁺¹

Differenzialarten der Variante von *Camphorosma annua* (4 Aufnahmen):

- T *Camphorosma annua* PALL. 4⁺
 T *Matricaria Chamomilla* L. ssp. *Bayeri* (KAN.) HAY. 4⁺
 T *Plantago tenuiflora* W. K. 1⁺

Gliederung:

Subass. von *Peucedanum latifolium* (TZOPA 1939) WENDELBERGER 1943.

Syn.: Fazies von *Peucedanum latifolium* TZOPA 1939.

Subass. von *Puccinellia limosa* (TZOPA 1939) WENDELBERGER 1943.

Syn.: Fazies von *Puccinellia limosa* TZOPA 1939;

Puccinellietum limosae, Fazies von *Artemisia maritima* KLIKA 1937.

Subass. von *Festuca pseudovina* (SOÓ 1933) WENDELBERGER 1943.

Syn.: Festucetum *pseudovinae* (RAPAIOS 1927) SOÓ 1933, Subass. von *Artemisia maritima* SOÓ 1933;

Festuca pseudovina-*Centaurea pannonica*-Ass. KLIKA, Subass. von *Artemisia maritima* (SOÓ 1933).

Variante von *Aster *pannonicus* WENDELBERGER 1943.

Variante von *Camphorosma annua* WENDELBERGER 1943.

Die Subassoziation von *Festuca pseudovina* wächst auf trockenem, wenig versalztem Boden mit Solonetzprofil. Der Standort ist meist mit einer deutlichen Abbruchkante vom tiefer gelegenen „Zickboden“ geschieden: „Bänkchen“. Die Gesellschaft ist seltener flächenhaft ausgebildet, in der Regel nur als ein schmaler Streifen am Rande des Trockenrasens.

Die Subassoziation von *Puccinellia limosa* liegt tiefer, schon im Bereiche des „Szikfok“ auf stärker versalztem Boden und ist ökologisch von der höher gelegenen *Festuca pseudovina*-Subassoziation deutlich unterschieden.

Die Subassoziation von *Peucedanum latifolium* ist nur aus Rumänien bekannt.

Das „Festucetum *pseudovinae*“, Subass. von *Achillea*“ SOÓ 1933 (= *Festuca pseudovina*-*Centaurea pannonica*-Ass. KLIKA 1937)

hat mit dem „Festucetum pseudovinae, Subass. von *Artemisia maritima*“ Soó 1933 (= Staticeto-Artemisietum monogynae, Subass. von *Festuca pseudovina* [Soó 1933] WENDELBERGER 1943) außer dem Dominieren von *Festuca pseudovina* wenig gemeinsam und gehört nicht hierher, sondern zum Verbands des Astragalo-Stipion KNAPP 1942 und zur Ordnung der Brometalia (KOCH 1926) BR.-BL. 1936!

Für diese Gesellschaft ergibt sich die folgende soziologische Stellung:

Klasse: Festucetea ovinae KNAPP 1942.

Ordnung: Brometalia (KOCH 1926) BR.-BL. 1936.

Verbandsgruppe: Kontinentale Verbandsgruppe (= Festucion valesiacae KLIKA [1931] 1939).

Verband: Astragalo-Stipion KNAPP 1942.

Hauptassoziation: Festucetum pseudovinae KNAPP 1942.

Lokalassoziation: *Festuca pseudovina*-*Centaurea pannonica*-Ass. KLIKA 1937 (= Festucetum pseudovinae pannonicum KNAPP 1942).

Übersicht der Salzpflanzengesellschaften Mittel- und Osteuropas.

Unter Berücksichtigung des vorhandenen Schrifttums ergibt sich die nachstehend wiedergegebene Übersicht der bisher bekannten und beschriebenen Salzpflanzengesellschaften aus Mittel- und Osteuropa, mit Ausnahme Rußlands. Die Assoziationen sind fortlaufend numeriert, jene des Neusiedler Sees mit einem vorgesetzten Sternchen (*) gekennzeichnet. Die Salzpflanzengesellschaften des Neusiedler Sees sind mit wenigen Ausnahmen auch im zentralungarischen Tieflande verbreitet.

Potametalia KOCH 1926.

Potamion eurosibiricum KOCH 1926.

Verbands-Charakterarten:

Potamogeton pectinatus L. inkl. ssp. *balatonicus* (GAMS) Soó.

Zannichellia palustris L. ssp. *pedicellata* (WAHLBG. et ROSÉN) HEGI.

Ruppia maritima L. var. *obliqua* (SCHUR) DC.

Ruppia maritima L. var. *rostrata* AGARDH.

1. *Parvipotameto-Zannichellietum *pedicellatae* Soó 1934.
2. Rupprietum *obliquae* BORZA 1931.

Isoetetalia BR.-BL. 1931.

Nanocyperion KOCH 1926.

Verbands-Charakterarten:

Crypsis aculeata (L.) AIT.

Cyperus pannonicus JACQ.

Heleochoa schoenoides (L.) HOST (lok.).

3. *Crypsidetum aculeatae (BOJKO 1932) TZOPA 1939.
4. *Cyperetum pannonicum (Soó 1933) WENDELBERGER 1943.
5. Crypsidetum schoenoidis (Soó 1933) TZOPA 1939.

Phragmitetalia KOCH 1926.

Phragmition KOCH 1926.

Verbands-Charakterarten (ohne Scirpeto-Phragmitetum):

Phragmites communis TRIN.

Schoenoplectus Tabernaemontani (GMEL.) PALLA.

Bolboschoenus maritimus (L.) PALLA.

6. Scirpeto-Phragmitetum KOCH 1926.
7. *Scirpetum maritimi (CHRISTIANSEN 1934) TÜXEN 1937.
8. *Schoenoplectus litoralis*-Ass. Soó.

Klasse:

Puccinellio-Salicornietea TZOPA 1939.

Salicornietalia BR.-BL. 1931.

Salicornion-Verbandsgruppe WENDELBERGER 1943.

Thero-Suaedion BR.-BL. 1931.

Verbands-Charakterarten:

Salicornia europaea L.

Suaeda maritima (L.) DUM.

Suaeda pannonica BECK.

Bassia hirsuta (L.) ASCHERS.

Hauptassoziation:

Salicornietum europaeae WENDELBERGER 1943.

9. *Suaeda maritima*-*Kochia hirsuta*-Ass. BR.-BL. (1928) 1933.
10. Salicornietum europaeae atlanticum CHRISTIANSEN 1934.
11. Salicornietum europaeae germanicum ALTEHAGE 1939.
12. *Salicornietum europaeae hungaricum Soó 1927.
13. *Suaedetum maritimae hungaricum Soó 1927.
14. *Suaedetum pannonicae (Soó 1933) WENDELBERGER 1943.

Puccinellion-Verbandsgruppe WENDELBERGER 1943.

Puccinellion maritimae (CHRISTIANSEN 1927 p.p.) TÜXEN 1937.

Verbands-Charakterarten:

Obione pedunculata (GRUFB.) MOQ.

Spergularia salina J. et C. PRESL (lok.)

Spergularia marginata (DC.) KITTEL (lok.)

Puccinellia distans (JACQ.) PARL. (lok.)

15. *Puccinellietum maritimae* (RANKIN 1911) CHRISTIANSEN 1927.

16. *Spergularia salina*-Ass. TÜXEN und VOLK 1937 prov.

17. *Puccinellia distans*-*Obione pedunculata*-Ass. ALTEHAGE 1939.

Puccinellion salinariae WENDELBERGER 1943.

Verbands-Charakterarten:

Puccinellia salinaria (SIMK.) HOLMBG.

Lepidium cartilagineum (J. MAY.) THELL. (lok.).

Aster Tripolium L. ssp. *pannonicus* (JACQ.) Soó (lok.).

Plantago maritima L. var. (lok.)

18. **Puccinellia salinaria*-*Aster *pannonicus*-Ass. (Soó 1940) WENDELBERGER 1943.

19. **Puccinellia salinaria*-*Lepidium cartilagineum*-Ass. (auct. div.) WENDELBERGER 1943.

Puccinellion limosae (KLIKA 1937) WENDELBERGER 1943.

Verbands-Charakterarten:

Puccinellia limosa (SCHUR) HOLMBG.

Camphorosma annua PALL.

Pholiurus pannonicus (HOST) TRIN.

Plantago tenuiflora W. K.

Cerastium anomalum W. K.

Ranunculus lateriflorus DC.

Matricaria Chamomilla L. ssp. *Bayeri* (KAN.) HAY.

Hordeum Hystrix ROTH.

Hauptassoziation:

Puccinellietum limosae WENDELBERGER 1943.

(Umfaßt die Assoziationen 20—22.)

20. **Puccinellia limosa*-Herden.

21. **Pholiurus pannonicus*-*Plantago tenuiflora*-Ass. (Soó 1933) WENDELBERGER 1943.

22. **Hordeetum Hystricis* (FELSZECHY 1936) WENDELBERGER 1943.

23. **Camphorosmetum annuae* (RAPAICS 1916) TZOPA 1939.

Juncetalia maritimi BR.-BL. 1931.

Ordnungs-Charakterarten:

Juncus Gerardi LOIS.

Triglochin maritimum L.

Glaux maritima L.

Plantago maritima L. var.
Lotus corniculatus L. ssp. *tenuifolius* (L.) HARTM.
Agrostis alba L. var.
Samolus Valerandi L.
Apium graveolens L.
Blysmus rufus (HUDS.) LINK.
Carex distans L.
 Sowie die übergreifenden Verbands-Charakterarten.

Juncion maritimi BR.-BL. 1931.

Verbands-Charakterarten:

Juncus maritimus LAM.
Oenanthe Lachenalii C. C. GMEL.
Juncus anceps LAHARPE var. *atricapillaris* BUCH.
Carex extensa GOOD.

24. *Juncus maritimus* - *Oenanthe Lachenalii* - Ass. TÜXEN 1937.

25. Junceto-*Caricetum extensae* BR.-BL. et DE LEEUW 1936.

26. *Juncus maritimus*-Ass. SOÓ.

Armerion maritimi BR.-BL. et DE LEEUW 1936.

Verbands-Charakterarten:

Plantago Coronopus L.
Cochlearia danica L.
Cochlearia anglica L.
Artemisia maritima L. var. *maritima* (WILLD.) KOCH.
Armeria maritima (MILL.) WILLD.
Agrostis alba L. var. *maritima* G. MEY.
Festuca rubra L. f. *litoralis* C. A. WEB.
Pholiurus incurvus (L.) SCHINZ et THELL.
Sagina maritima G. DON.

27. *Armerietum maritimae* (CHRISTIANSEN 1927) BR.-BL. et DE LEEUW 1936.

28. *Artemisietum maritimae* BR.-BL. et DE LEEUW 1936.

29. *Plantago Coronopus* - *Carex distans* - Ass. TÜXEN 1937 prov.

Juncion Gerardi WENDELBERGER 1943.

Verbands-Charakterarten:

Scorzonera parviflora JACQ.
Taraxacum bessarabicum (HORNEM.) H.-M.
Trifolium fragiferum L. (lok. ?)
Melilotus dentatus (W. K.) PERS. (lok. ?)

30. *Triglochin maritimum*-*Scorzonera parviflora*-Ass. ALTEHAGE 1939.

31. **Juncus Gerardi*-*Scorzonera parviflora*-Ass. (WENZL 1934) WENDELBERGER 1943.

32. *Triglochin maritimum*-*Aster *pannonicus*-Ass. (SOÓ 1927) TZOPA 1939.

33. **Carex distans*-*Taraxacum bessarabicum*-Ass. (SOÓ 1930) WENDELBERGER 1943.

Beckmannion erucaeformis Soó.

Verbands-Charakterart:

Beckmannia erucaeformis HOST.

34. Agrostideto-Glycerietum Soó.

35. Agrostideto-Beckmannietum (RAPAIICS) TZOPA 1939.

Die drei letzten Verbände des *Armerion maritimae*, *Juncion Gerardi* und *Beckmannion* sind wahrscheinlich in einer gemeinsamen Verbandsgruppe zu vereinigen.

Verband ?

36. *Leuzea salina*-*Oenanthe silaifolia*-Ass. (BORZA 1931) TZOPA 1939.

Halostachyetalia (GROSSHEIM 1929) TZOPA 1939.

Verschiedene Verbände.

37. **Staticeto-Artemisietum monogynae* TZOPA 1939.

38. *Obionetum verruciferae* (KELLER 1923) TZOPA 1939.

39. *Camphorosmetum pilosae* (KELLER 1923) TZOPA 1939.

40. *Halocnemetum strobilacei* (KELLER 1923) TZOPA 1939.

Schrifttum.

- Altehage, C. und Roßmann, B., 1939: Vegetationskundliche Untersuchungen der Halophytenflora binnenländischer Salzstellen im Trockengebiet Mitteldeutschlands. Beih. z. Bot. Zbl., Abt. B, Bd. LX, H. 1/2, S. 135—180.
- Bojko, Hugo, 1931: Über die Pflanzengesellschaften im burgenländischen Gebiete östlich vom Neusiedler See. Bgd. Heimatbl., Bd. 1, H. 2, S. 43—54.
- Borza, Alexander, 1931: Die Vegetation und Flora Rumäniens. Guide de la VI, I. P. E. Roumanie, I. T., Cluj.
- Braun-Blanquet, Josias, 1931: Aperçu des groupements végétaux du Languedoc. Comm. Stat. Intern. de Géobot. Médit. et Alp., Nr. 9, S. 35 bis 40. Montpellier.
- — 1933: *Ammophiletalia* et *Salicornietalia*. Prodromus der Pflanzengesellschaften, Fasc. 1. Montpellier.
- — und de Leeuw, 1936: Vegetationsskizze von Ameland. Comm. der Station Intern. Géobot. Médit. et Alpine, Nr. 50, S. 359—393. Montpellier.

- Christiansen, Willi**, 1934: Das pflanzengeographische und soziologische Verhalten der Salzpflanzen mit besonderer Berücksichtigung von Schleswig-Holstein. Beitr. z. Biol. d. Pflanzen, 22. Breslau.
- Felszeghy, Elemér**, 1936: A szegedi Fehértó növényzété. Vegetation des Natronsees Fehértó bei Szeged. Debreceni Szemle, S. 129—133.
- Großheim, A. A.**, 1929: A geobotanical sketch of the Mugan steppe.
- Höfler, Karl**, 1937: In: **Franz, H., Höfler, K. und Scherf, E.**, Zur Biosoziologie des Salzlachengebietes am Ostufer des Neusiedler Sees. VZBG, LXXXVI/LXXXVII, S. 297—364.
- Iversen, Johs.**, 1936: Biologische Pflanzentypen als Hilfsmittel in der Vegetationsforschung. Kopenhagen.
- Keller, Boris A.**, 1923: Die Vegetation von Rußland in Bildern. Steppen, Halbwüsten und Wüsten. Woronesch.
- Kerner von Marilaun, Anton**, 1863: Das Pflanzenleben der Donauländer.
- Klika, Jaromir und Vlach, V.**, 1937: Pastriny a louky na szikách jižní Slovenska. Weiden und Wiesen auf den Zickböden in der Südslowakei. Sborník Československé Akademie Zemědělské. Annalen der Tschechoslowakischen Akademie der Landwirtschaft, Jg. XII, H. 3, S. 407—417.
- Knapp, Rüdiger**, 1942: Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des eurosibirischen Vegetationskreises. Arbeiten aus der Zentralstelle für Veget.-Kartierung des Reiches, Hannover.
- Koch, Waldo**, 1926: Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordschweiz. Jahrb. St. Galler Naturwiss. Ges., LXI, T. 2, 1925.
- Máthé, Imre**, 1933: Die Vegetation des Ohat-Waldes. Bot. Közl., XXX, S. 163—184.
- 1939: Die Vegetation des Waldes „Cserje-erdő“ Hencida (Com. Bihar). Bot. Közl., XXXVI, S. 120—129.
- Moesz, Gusztáv v.**, 1940: Die Pflanzendecke der Alkalisteppen der Kiskunság und der Jászág. Acta Geobot. Hung., III, S. 100—115.
- Polgár, Sándor**, 1937: Ein interessanter Fall der Besiedlung eines Neulandes. Bot. Közl., XXXIV, S. 24—26.
- Rapaics, Raymund von**, 1916: A Hortobágy növényföldrajza. Die Pflanzengeographie der Hortobágy. Gazdasági Lapok, S. 88—89, 102—103, 115—116, 124—126. Ung.
- Soó von Bere, Rezsó**, 1927: Geobotanische Monographie von Kolozsvár (Klausenburg). I. Veröff. Tisza Ges., 15/16.
- 1933: Über Probleme, Richtungen und Literatur der modernen Geobotanik. Die Pflanzensoziologie in Ungarn. Mag. Bot. Kut. Int. 1, S. 1—51.
- 1933: A Hortobágy Növénytakarója. A szikespuszta növényészvetekezetek ökológiai és szociológiai jellemzése. Die Vegetation der Alkali-steppe Hortobágy. Ökologie und Soziologie der Pflanzengesellschaften. Debreceni Szemle, 1933. Deutsch in FEDDE, Repert. sp. n., XXXIX, S. 352—364, 1936.
- 1940: Vergangenheit und Gegenwart der pannonischen Flora und Vegetation. Nova Acta Leop., N. F., Bd. 9, Nr. 56.
- Tzopa, Emilian**, 1939: Vegetația halofitelor din Nordul României. Bul. Fac. Șt. Cernăuți, XIII, S. 1—80.
- Tüxen, Reinhold**, 1937: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. d. flor. soziol. Arb.-Gemeinsch. in Niedersachsen, H. 3, S. 1—170.
- Wenzl, Hans**, 1934: Bodenbakteriologische Untersuchungen auf pflanzensoziologischer Grundlage, I. Beih. Bot. Cbl., LII, Abt. A, S. 73—147.