Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung

UB Universitätsbibliothek Frankfurt am Main

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Mitteilungen der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Über Lemnetea-Gesellschaften in Europa und Japan - Arbeiten aus der Bundesanstalt für Vegetationskartierung

Miyawaki, Akira
Tüxen, Jes

1960

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen
Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:
Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-90667

Visual Library

Über Lemnetea-Gesellschaften in Europa und Japan

von

AKIRA MIYAWAKI, Yokohama, und JES TÜXEN, Stolzenau/Weser

Die Wasserlinsen-Decken der stehenden Gewässer wurden zum ersten Male 1930 von RÜBEL als selbständige Gesellschaft erkannt und als Limno-Pleuston bezeichnet. 1933 führte RÜBEL die Bezeichnung Lemnetum ein, die von vielen Autoren bis heute gebraucht wird. Dies Lemnetum wurde von RÜBEL mit seinem „Ceratophylletum" zum Hydrocharition und zu den Hydrocharietalia vereinigt (RÜBEL 1933). Auch diese Auffassung wird heute noch von manchen Autoren geteilt, die ein etwas erweitertes Hydrocharition Rübel 1933 in die Klasse der Potametea Tx. u. Prsg. 1942 stellen.

Die räumliche Bindung der Wasserlinsen an die Potametea-Gesellschaften ist jedoch nur sehr schwach. Während die Laichkraut-Wiesen stets im Grunde verankert wachsen, wandern die Pleuston-Decken vor dem Wind in alle Teile ihres Gewässers. Sie werden in Röhrichten und in freiem Wasser ebenso gefunden, wie sie das schwimmende Blattwerk der Laichkraut-Gesellschaften durchsetzen. Dieser eigenartige migratorische Charakter der Wasserlinsen-Häute, der in keiner anderen ebenso hoch oder höher organisierten Gesellschaftsgruppe beobachtet werden kann, rechtfertigt fast allein die Abtrennung der *Lemna*-Gesellschaften von den Potametea. Der Aufbau der Laichkraut-Rasen aus mehreren Schichten von wurzelnden und freischwimmenden Pflanzen ist darüber hinaus sehr verschieden von dem einfachen Gefüge der Wasserlinsen-Gesellschaften, die im wesentlichen aus einer einzigen schwimmenden Decke bestehen, deren ins Wasser hängende Wurzeln noch eine oder die andere Art lose festhalten.

Diese besonderen morphologischen Merkmale, die eigentümlichen Lebens- und Wuchsformen, das migratorische Wesen der Wasserlinsen-Herden, vor allem aber ihre eigentümliche Artenverbindung bewogen W. KOCH und R. TÜXEN 1954, alle *Lemna*-Gesellschaften, so wenig man auch im einzelnen noch über sie wußte (vgl. W. KOCH 1954), aus den Potametea herauszunehmen und eine neue Klasse Lemnetea mit der Ordnung Lemnetalia und dem Verband Lemnion minoris zu begründen.

Die floristische Abgrenzung der neuen Klasse ist nicht leicht, weil neben relativ treuen auch solche Arten dazugerechnet werden müssen, die weit ins Potamion übergreifen. So erscheint die in der Regel untergetaucht lebende *Lemna trisulca* in 45% aller unserer europäischen Lemnion-Aufnahmen (etwa 250), aber auch in 37% der uns zur Verfügung stehenden europäischen Potametea-Listen (815), wo sie jedoch stets mit *Lemna minor*, seltener auch mit *Spirodela polyrrhiza* vergesellschaftet ist. In den zum allergrößten Teil älteren Aufnahmen der Laichkrautgesellschaften konnten die noch nicht erkannten Lemnetea natürlich auch noch nicht abgetrennt und gesondert notiert werden. So kann man wohl das häufige Auftreten von *Lemna trisculca* in den Tabellen der Potametea sogar als einen Beweis für ihre Zugehörigkeit zu der Klasse der Lemnetea werten. Die in einem Viertel (24%) aller unserer Lemnion-Aufnahmen auftretende *Hydrocharis morsus-ranae* wurde nur in 37% der Potametea-Aufnahmen gefunden. Doch ist sie im Hydrochario-Stratiotetum konstant und greift auf der anderen Seite nur in wenige verwandte Gesellschaften über, nicht selten auch in das systematisch

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

entfernte, aber räumlich oft nahe Lemnion. *Hydrocharis morsus-ranae* muß trotz ihrer verhältnismäßig geringen Treue durchaus als eine Potametea-Art angesehen werden.

So ergibt sich für die Klasse der Lemnetea ein sogar für Süßwasser-Gesellschaften sehr geringes Gesamt-Arteninventar, das für den europäischen Raum hier aufgeführt sei:

Riccia fluitans L.
Riccia rhenana Lorbeer
Ricciocarpus natans (L.) Cord.
Azolla filiculoides Lam.
Azolla caroliniana Willd.
Salvinia natans (L.) All.
Lemna minor L.
Lemna trisulca L.
Lemna gibba L.
Lemna paucicostata Hegelm.
Lemna oligorrhiza Kurz
Spirodela polyrhiza Schleid.
Wolffia arrhiza Wimm.
Utricularia vulgaris L.
Utricularia neglecta Lehm.
Utricularia bremii Heer

Die Auffassung der verschiedenen Autoren über die Gliederung des Lemnion minoris in Assoziationen ist noch nicht einheitlich. Schon 1928 wurde von v. Soó die erste Assoziation des Verbandes beschrieben. Erst viel später hat Slavnić weitere Assoziationen aufgestellt und sie zum Lemno-Salvinion natantis Slavnić 1956 zusammengefaßt, das dem Lemnion minoris W. Koch et Tx. 1954 synonym ist.

In den südosteuropäischen Ländern ist man seiner Einteilung im großen und ganzen gefolgt. In Holland wurde relativ früh eine weitere Assoziation, das Wolffieto-Lemnetum gibbae Bennema 1943 beschrieben. W. Koch stellte 1954 das Lemneto-Spirodeletum polyrhizae auf, das als Sammelassoziation mehrere ausgeprägte Assoziationen in Form von Subassoziationen zusammenfaßt. Diese Gesellschaften wurden von R. Tüxen, soweit sie in W-Deutschland schon bekannt waren, übernommen (Tüxen, R. u. Lohmeyer 1957).

Die Fassung, wie sie von W. Koch angestrebt wurde, hat auch jetzt noch, nachdem alles uns zugängliche Aufnahmematerial gesammelt vorliegt, viel für sich. Denn die meisten Bestände des Lemnion minoris enthalten nur zwei bis drei Arten: *Lemna minor*, *L. triscula* und *Spirodela polyrhiza* (vgl. Tab. 1).

Tab. 1. Lemna minor-Gesellschaft (Lemnion minoris)
15 Aufn. aus NW-Deutschland und Westfalen
von Alpers, v. Hübschmann, Jes Tx. u. R. Tx.

Verbandskennarten:
V *Lemna minor*
III *Lemna trisulca*

Ordnungskennart:
V *Spirodela polyrhiza*

Begleiter:
I *Callitriche* cf. *verna*

Solche Gesellschaftsfragmente bezeichnete R. Tüxen auch als Lemna minor-Lemna trisulca-Gesellschaft (1955) oder als Lemna minor-Lemna trisulca-Ass. (1956). Diese häufige Erscheinung kann als Folge der ständig zunehmenden Anstrengungen, die Gewässer sauber zu halten, gedeutet werden. Natürliche Ursachen scheinen aber mindestens ebenso wirkungsvoll zu sein. Wie das unter ähnlich extremen Bedingungen lebende Scirpetum maritimi Wi. Christiansen 1937 sehr oft einartig ist und dann aus reinen *Phragmites*-Herden besteht, enthalten auch die Bestände des Lemnion oft nur eine einzige Art. Auch verbreitungsbiologische Ursachen spielen sicher eine Rolle. So sind die Gesellschaften an den Vogelzugstraßen,

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

wo die Vögel die Wasserlinsen von einem Gewässer ins andere übertragen, meist sehr gut ausgebildet. Mit der Verringerung der Bestände unserer Wasservögel in jüngerer Zeit sind auch die Ausbreitungsmöglichkeiten für an sich schon seltene Arten noch ungünstiger geworden. Ein junger Wasserlinsenbestand benötigt sicher eine Reihe von Jahren, bis er seine vollständige, dem Charakter des Gewässers entsprechende Artenverbindung erreicht. In dieser Zeit bleiben die Bestände aber meist nicht in ungestörter Ruhe, weil vorher schon die Wasserflächen vom Pflanzenwuchs gereinigt werden.

Tab. 2. Lemnetea W.Koch et Tx. 1954

Name d.Assoziationen:	Riccietum fluitantis	Lemneto-Utricularietum	Wolffietum arrhizae	Lemneto-Azolletum	Salvinieto-Spirodeletum	Lemnetum gibbae	Lemnetum paucicostatae	Lemneto-Utricularietum japonicae	Lemneto-Salvinietum natantis	Pistieto-Azolletum imbricatae	Lemneto-Pistietum
Zahl der Aufnahmen:	37	25	17	10	14	72	62	5	13	60	11
Kennarten:											
Riccia fluitans L.	IV	I	.	.	I	.	.	.	.	.	.
Ricciocarpus natans (L.) Cord.	II	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.
Riccia rhenana Lorbeer	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Utricularia vulgaris L.	I	V	.	.	II	.	.	.	.	.	.
Utricularia bremii Heer	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Wolffia arrhiza Wimm.	.	.	V	II	I	I	.	.	.	.	.
Azolla filiculoides Lam.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.
Jussieua grandiflora Ruiz et Pav.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
Salvinia natans (L.) All.	I	I	.	I	V	I	II	I	V	.	.
Lemna gibba L.	.	.	II	III	.	V	I	.	.	.	.
Lemna oligorrhiza Kurz	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
Azolla caroliniana Willd.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
Verbands-Kennarten:											
Lemna minor L.	V	IV	V	III	III	V	V	.	II	.	I
Lemna trisulca L.	III	III	IV	IV	II	III	.	.	.	.	.
Kennarten:											
Utricularia japonica Makino	.	.	.	.	.	.	.	V	.	II	.
Azolla imbricata Nakai	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.
Pistia stratiotes L. var.cuneata Engl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Pistia stratiotes L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
Azolla pinnata R.Br.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
Verbands-Kennart:											
Lemna paucicostata Hegelm.	.	.	.	.	.	.	V	IV	V	III	IV
Ordnungs-Kennart:											
Spirodela polyrhiza Schleid.	II	I	V	II	II	II	IV	II	IV	III	I

Eine Gliederung des Lemnion minoris, der jeder Einzelbestand eingeordnet werden kann, ist aus diesen Gründen nur durch die Auffassung von W. Koch zu erreichen. Dennoch kann sie den wirklichen Verhältnissen wohl nicht ganz gerecht werden, weil die „typische" Subassoziation dann nicht mehr Ausdruck der genau zu umschreibenden Eigenschaften eines bestimmten Gewässertyps ist. Sie würde vielmehr Fragmente aller anderen Subassoziationen umfassen, so daß ihre ökologische Spanne damit viel zu groß wird und die Zeigereigenschaften der anderen Subassoziationen herabmindert.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

So bleibt nur die Aufgliederung des Verbandes in eine Reihe von Assoziationen, die hier in Kürze beschrieben seien (vgl. Tab. 2).

Lemnetea W. Koch et Tx. 1954

Syn.: Limno-Pleuston Rübel 1930
Potametea Tx. et Prsg. 1942 p. min. p.

Lemnetalia W. Koch et Tx. 1954

Syn.: Hydrocharetalia Rübel 1933 p.p.
Potametalia Tx. et Prsg. 1942 p. min. p.

Ordnungs- und Klassenkennart:
Spirodela polyrhiza Schleid.

Lemnion minoris W. Koch et Tx. 1954

Syn.: Lemno-Salvinion natantis Slavnić 1956
Hydrocharition (Vierhapper) Rübel 1933 p.p.
Lemno-Spirodeletum polyrhizae W. Koch 1952
Lemnetum Rübel 1933

Verbandskennarten:
Lemna minor L. *Lemna trisulca* L.

1. Riccietum fluitantis Slavnić 1956

Syn.: Lemneto-Utricularietum riccietosum v. Soó 1957

Kennarten:
Riccia fluitans L. *Utricularia neglecta* Lehm.
Ricciocarpus natans (L.) Cord. f. *platyloba* Meister
Riccia rhenana Lorbeer

Oligotrophe bis mesotrophe, oft leicht beschattete Teiche und Torfstiche in Mittel- und SO-Europa. Im Norden (Finnland und Südschweden) in Ausbreitung begriffen (BUCH 1954). Die Kennart *Riccia rhenana* ist bisher nur aus Oberhessen bekannt (KLINGMÜLLER 1956) und bildet möglicherweise eine Subassoziation der kollinen und montanen Stufe.

2. Lemneto-Utricularietum v. Soó 1928

Kennarten:
Utricularia vulgaris L. *Utricularia bremii* Heer

Mesotrophe bis eutrophe Torfstiche, Tümpel und Gräben Mitteleuropas.

Bei der Zusammenstellung einer Tabelle des Wolffieto-Lemnetum gibbae von BENNEMA zeigte sich, daß die Kennarten *Wolffia arrhiza* und *Lemna gibba* nur höchst selten zusammen vorkommen. Darüber hinaus ist die europäische Gesamtverbreitung der Arten durchaus verschieden. Wir schlagen darum eine Trennung in zwei Assoziationen vor:

3. Wolffietum arrhizae ass. nova

Syn.: Wolffieto-Lemnetum gibbae Bennema 1943 p.p.

Kennart:
Wolffia arrhiza Wimm.

Eutrophe Altwässer in den meisten Flußtälern, seltener in Teichen (MÜLLER-STOLL u. KRAUSCH 1959) Mittel- und Südeuropas.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

4. Lemneto-Azolletum filiculoidis (Langendonck 1935) Br.-Bl. 1952

Syn.: Groupement à Wolffia arrhiza et Azolla filiculoides Langendonck 1935

Kennarten:

Azolla filiculoides Lam. *Jussieua grandiflora* Ruiz et Pav.

Mesotrophe bis eutrophe Gewässer, vor allem in Westeuropa (Frankreich, Belgien, Niederlande, England), aber auch in Altwässern des Oberrheins und in der Tschechoslowakei. *Azolla filiculoides* ist eine Adventivart aus dem tropischen S-Amerika, hat sich aber dauerhaft eingebürgert. In polnischen Mindel-Riß-Interglazial-Ablagerungen wurde die Art von SOBOLEWSKA (1956) und ŚRODOŃ (1957) gefunden, war also damals noch einheimisch.

Das vor allem in W-Europa verbreitete Lemneto-Azolletum lemnetosum gibbae besiedelt die reichsten Gewässer, während das Typicum die weniger eutrophen Teich- und Seetypen bewohnt.

5. Salvinieto-Spirodeletum polyrhizae Slavnić 1956

Syn.: Lemneto-Utricularietum cons. Salvinia natans Timar 1954
non syn.: Lemno-Spirodeletum salvinietosum W. Koch 1954

Kennart:

Salvinia natans (L.) All. (regional)

Eutrophe Teiche und Altwässer Mittel- und SO-Europas. Schon im vorletzten Interglazial einheimisch (Środoń 1957).

6. Lemnetum gibbae (W. Koch 1954) ass. nova

Syn.: Lemneto-Spirodeletum lemnetosum gibbae W. Koch 1954
Wolffieto-Lemnetum gibbae Bennema 1943 p.p.

Kennart:

Lemna gibba L.

Eutrophe und nitratreiche Marschteiche und -gräben, Dorfteiche von Mittelschweden bis Oberitalien und im Banat, im Westen bis Frankreich und Großbritannien, im Osten bis nach Rußland.

7. Lemnetum paucicostatae Pignatti 1957

Syn.: Lemneto-Spirodeletum salvinietosum W. Koch 1954

Kennarten:

Lemna paucicostata Hegelm. *Salvinia natans* (L.) All. (lokal)
Lemna oligorrhiza Kurz ? *Azolla caroliniana* Willd.

Bisher nur aus den Reisfeldern um Pavia (Po-Ebene) nachgewiesen, wo die beiden *Lemna*-Arten mit Reis-Saatgut eingeschleppt sind (W. KOCH 1954). *Lemna paucicostata* greift aus dem folgenden Verband in das Lemnion minoris über, kann hier aber wegen der großen Entfernung von ihrem Hauptverbreitungsgebiet ohne weiteres als Kennart angesehen werden. Die Assoziation tritt in zwei Subassoziationen auf, von denen das Typicum in den normal behandelten Reisfeldern lebt, während das lemnetosum gibbae wohl für überdüngte Stellen bezeichnend sein dürfte. Die Trennarten des lemnetosum gibbae sind *Lemna gibba* und *Lemna oligorrhiza*.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Der nordamerikanische Wasserfarn *Azolla caroliniana* hat sich seit 1872 in Europa ausgebreitet, ist aber überall wieder stark zurückgegangen. In den Reisfeldern an der spanischen Ostküste und in Toskana (Italien) wurde *Azolla caroliniana* in Gesellschaft von *Lemna minor* gefunden (BOLÓS Y MASCLANS 1955 und D'AMATO 1957). Diese Gesellschaft ist vielleicht zu Unrecht dem Lemneto-Azolletum Br.-Bl. 1950 unterstellt worden; sie könnte, soweit sie nicht als selbständig anzusehen ist, aber auch dem Lemnetum paucicostatae zugeordnet werden.

Lemnion paucicostatae all. nova

Verbandskennart:

Lemna paucicostata Hegelm.

Anläßlich der Untersuchungen über die Unkrautvegetation der japanischen Reisfelder durch den einen von uns (M.) konnte eine große Zahl von Aufnahmen japanischer Wasserlinsen-Gesellschaften angefertigt werden, deren Fundorte über die japanischen Hauptinseln Honshu, Shikoku und Kyushu und die Ryukyu-Inseln verstreut liegen. Ältere japanische Untersuchungen liegen gar nicht vor. Die Aufnahmen mußten wegen der besonderen Problemstellung der Hauptaufgabe in verschiedenen Jahreszeiten gemacht werden, so daß nicht überall vollständige Aufnahmen der *Lemna*-Gesellschaften, die erst im Hochsommer voll entwickelt sind (vgl. auch PIGNATTI 1957, TOMASELLI 1958), erhalten wurden. Außerdem gibt es wie in Europa zahlreiche Fragmente, die nur ein oder zwei Arten im Bestand enthalten.

Alle aus Europa bekannten Lemnaceen werden ebenso wie *Salvinia natans* und *Ricciocarpus natans* auch in Japan wiedergefunden. An Stelle der amerikanisch-europäischen *Azolla*-Arten kommen *Azolla imbricata* und selten, von unseren Aufnahmen nicht erfaßt, auch *Azolla japonica* vor. Die europäischen Utricularien werden durch *Utricularia japonica* ersetzt. Neu kommt auf den Ryukyu-Inseln lediglich die subtropisch-tropische *Pistia stratiotes* L. var. *cuneata* Engl. hinzu.

Alle von uns in Japan unterschiedenen Assoziationen haben als gemeinsame Arten *Spirodela polyrhiza* und *Lemna paucicostata*. Wir vereinigen sie darum in einem neuen Verband, für den wir den Namen Lemnion paucicostatae vorschlagen möchten, und stellen diesen in die Ordnung der Lemnetalia W. Koch et Tx. 1954.

Möglicherweise kommt neben dem Lemnion paucicostatae in Japan auch das Lemnion minoris mit ein oder mehreren Assoziationen vor. Die in den japanischen Floren (OHWI 1953, MAKINO 1958, HATUSHIMA und AMANO 1958) erwähnte seltene *Wolffia arrhiza* wurde in den Reisfeldern nicht gefunden. Sie ist vielleicht auf die von uns bisher nicht untersuchten natürlichen Gewässer beschränkt, die Lemnion minoris-Gesellschaften beherbergen könnten.

1. Lemneto-Utricularietum japonicae ass. nova

Kennart:

Utricularia japonica Makino

Möglicherweise schlechter gedüngte Reisfelder in N- und Mittel-Honshu, vom Tohoku- bis ins Hokuriku-Gebiet gefunden. In Hokkaido wurde *Utricularia japonica* in der Gegend von Urakawa und Nayoro gefunden, aber stets ohne die übrigen Arten des Lemnion paucicostatae, das mit dem Ausklingen dieser Assoziation seine N-Grenze in Japan erreicht.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

2. Lemneto-Salvinietum natantis ass. nova

Kennart:

Salvinia natans (L.) All. (regional)

Besser gedüngte Reisfelder in ganz Honshu, auf Shikoku und Kyushu.

3. Pistieto-Azolletum imbricatae ass. nova

Kennarten:

Azolla imbricata Nakai — *Pistia stratiotes* L. var. *cuneata* Engl.

Reisfelder der Ryukyu-Inseln. In drei Subassoziationen verbreitet: Subass. von Ricciocarpus natans und Subass. von Utricularia japonica in schlecht gedüngten Reisfeldern, Typische Subass. in gut bewirtschafteten Äckern.

4. Lemneto-Pistietum Lebrun 1947

Kennarten:

Azolla pinnata R. Br. — *Pistia stratiotes* L.

Nach unveröffentlichten Notizen von Herrn Prof. Dr. W. Meijer (Pajakumbu/Sumatra), für deren freundliche Überlassung wir zu Dank verpflichtet sind, kommt auf Sumatra eine verwandte Gesellschaft in Reisfeldern vor, in der *Azolla imbricata* durch *Azolla pinnata* ersetzt wird. Diese Listen zeigen eine so große floristische Ähnlichkeit mit dem von Lebrun aus Belgisch-Kongo beschriebenen Lemneto-Pistietum, daß wir sie zu dieser Assoziation rechnen möchten. Die auch von Devred, Sys und Berce (1958) erwähnte Assoziation besiedelt im belgischen Kongo-Gebiet ganz natürliche Standorte.

Aus dem östlichen N-Amerika erwähnt Knapp die Ordnung der Lemnetalia mit den Arten

Lemna gibba L.
Lemna minor L.
Lemna perpusilla Torr.
(= *L. paucicostata* p.p.)
Lemna trisulca L.
Lemna cyclostasa Ell.
Spirodela polyrhiza Schleid.
Wolffia columbiana Karst.

Landolt (1957) gibt aus Californien und den südlichen USA außer diesen noch

Wolffia papulifera C. H. Thompson
Wolffia punctata Griseb.
Wolffiella floridana C. H. Thompson
Wolffiella lingulata Hegelm.
Wolffiella gladiata Hegelm.
Azolla caroliniana Willd.

an. Möglicherweise muß auch *Eichhornia crassipes* Solms in die Klasse der Lemnetea gerechnet werden. Einige von Landolt aus Californien mitgeteilte Listen, die wohl zwei Gesellschaften angehören, deuten auf einen dritten Verband hin, der vielleicht als Lemnion cyclostasae bezeichnet werden könnte (vgl. auch W. Koch 1932). Im Norden der Vereinigten Staaten und in Kanada scheint jedoch, nach einigen spärlichen Angaben zu urteilen, das Lemnion minoris verbreitet zu sein (Conard 1935 u. 1952, Dansereau 1958, A. and D. Löve 1954).

Die außerordentlich primitive Struktur, die eigenartige ökologische Sonderstellung der im Gegensatz zu allen anderen Phanerogamen-Gesellschaften nicht wurzelnden Wasserlinsen-Gesellschaften, die als erste Klasse geführt werden, macht die weltweite Verbreitung der Lemnetea durchaus verständlich.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Schriften:

Benkova, D.: Wolfia bezkorenná (Wolfia arrhiza (L.) Wimm.) na južnom Slovensku. — Zsfg.: Wurzellose Alge Wolffia (Wolffia arrhiza (L.) Wimm.) in der Südslowakei. — Biología. **12,**6. Bratislava 1957. (Slowak. m. dtsch. Zsfg.)

Bolós, O. de, y Masclans, F.: La végétation de los Arrozales en la région mediterránea. — Collect. Bot. **4,**3. Barcelona 1955.

Buch, H.: Om utbredningen och spridningen av Fissidens futianus, Ricciocarpus natans och Riccia fluitans: Östfennoskandia. — Mem. Soc. Fauna Flora Fenn. **29.** Helsingforsiae 1954.

Conard, H. S.: The plant associations of Central Long Island. — Amer. Midl. Natural. **16,**4. Notre Dame, Ind. 1935.

— — The vegetation of Iowa. — Studies in Natural History. **19,**4. 1952.

D'Amato, F.: Osservazioni preliminari sulla Flora e Vegetazione delle risaie e delle paludi a N. del Lago di Massaciuccoli (Versilia). — Nuovo Giorn. Bot. Italiano. n. s. **64,**1—2. Firenze 1957.

Dansereau, P.: Vascular aquatic plant communities of Southern Quebec. A preliminary analysis. — Proc. Northeast Wildlife Conf. 1958. Montreal 1958.

Devred, R., Sys, C. et Berce, J. M.: Carte des Sols et de la Végétation du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. 10. Kwango. A. et B. Notice explicative de la Carte des Sols et de la Végétation. — Public. Inst. Nat. pour l'étude agron. du Congo Belge. Bruxelles 1958.

Hatushima, S. and Amano, T.: Flora of Okinawa. — Naha 1958. (Japan.)

Hoyniewiecki, B.: Dispersion géographique de quelques plantes rares en Pologne et en Lithuanie. — Acta Soc. Bot. Polon. **9.** Warszawa 1932. (Poln. m. franz. résumé.)

Hultén, E.: Atlas över växternas Utbredning i Norden. — Stockholm 1950.

Klingmüller, W.: Zur Verbreitung der Riccien des Fluitans-Formenkreises in Oberhessen. — Hess. Flor. Brfe. **5,**59. Offenbach a. M.-Bürgel 1956.

Knapp, R.: Über die Gliederung der Vegetation von Nordamerika. — Geobot. Mitt. **4.** Köln 1957.

Koch, W.: Beitrag zur Lemnaceen-Flora Mittel- und Südamerikas. — Ber. Schweiz. Bot. Ges. **41,**1. Bern 1932.

— — Pflanzensoziologische Skizzen aus den Reisfeldgebieten des Piemonts (Po-Ebene). — Vegetatio. **5/6.** Den Haag 1954.

Køie, A. o. M.: Udbredelsen af Geraniaceae, Araceae, Lemnaceae og Droseraceae i Danmark. Danmarks topografisk botaniske Undersøgelse. **7.** — Bot. Tidsskr. **45.** København 1941.

Landolt, E.: Physiologische und ökologische Untersuchungen an Lemnaceen. — Ber. Schweiz. Bot. Ges. **67.** Bern 1957.

Lebrun, J.: La végétation de la plaine alluviale au sud du Lac Edouard. — Exploration du Parc National Albert. Mission J. Lebrun (1937—38), Fasc. **1.** Bruxelles 1947.

Löve, A. a. D.: Vegetation of a prairie marsh. — Bull. Torrey Bot. Club. **81,**1. New York 1954.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Makino, T.: An illustrated Flora of Japan with the cultivated and naturalized plants. — Tokyo 1958. (Japan.)

Makowiecki, St.: Verzeichnis der im südwestlichen Teil des ehemaligen Podolischen Gouvernements wildwachsenden oder verwilderten Pflanzen. — Spraw. Kom. fizjogr. PAU. **72.** Kraków 1939. (Poln. m. dtsch. Zsfg.)

Meijer, W.: Orienterend onderzoek betreffende onkruidvegetaties in Natta Sawah's in West Sumatra 400—1100 m s. m. — April-Mei 1957. (Unveröff. Mskr.)

Miyawaki, A.: Pflanzensoziologische Untersuchungen über Reisfeld-Vegetation auf den japanischen Inseln mit vergleichender Betrachtung Mitteleuropas. — Vegetatio. **9.** Den Haag 1960 (im Druck).

Müller-Stoll, W. R. u. Krausch, H. D.: Verbreitungskarten brandenburgischer Leitpflanzen. 2. Reihe. — Wiss. Z. Pädagog. Hochsch. Potsdam, Math.-Naturw. R. **4**,2. Potsdam 1959.

Ohwi, J.: Flora of Japan. — Tokyo 1953. (Japan.)

Pignatti, S.: La vegetazione delle risaie pavesi. — Arch. Bot. e Biogeogr. Ital. **33** (Ser. 4: **2**),1—2. Forlì 1957.

Rübel, E.: Pflanzengesellschaften der Erde. — Bern-Berlin 1930.

— — Versuch einer Übersicht über die Pflanzengesellschaften der Schweiz. — Ber. Geobot. Inst. Rübel Zürich f. 1932. Zürich 1933.

Slavnić, Ž.: Die Wasser- und Sumpfvegetation der Vojvodina. — Zborník Matice srpske. **10.** Novi Sad 1956.

Sloff, J. G.: Plantenkaartjes (Lemnaceen: p. 96-98, 107, 109). — Nederl. Kruidk. Arch. **58.** Amsterdam 1951.

Sobolewska, Maria: Plejstoceńska flora z Syrnik nad Wieprzem. — Biul. Inst. Geol. **100.** Warszawa 1956.

— — Analiza pyłkowa osadów interglacjalnych z Olszewic. — Ibid.

Spohr, E.: Über das Vorkommen von Sium erectum Huds. und Lemna gibba L. in Estland und über deren nordöstliche Verbreitungsgrenzen in Europa. — Acta et Comment. Univ. Dorpatensis. A, **10.** Tartu 1926.

Środoń, A.: Flora interglacjalna z Gościęcina koło Koźla. — Interglacial Flora from Gościęcin near Koźle (Sudetic Foreland). — Biul. Inst. Geol. **118.** Warszawa 1957.

Tomaselli, R.: Aspetti della vegetazione in risaia da vicenda del Pavese e del Vercellese prima e dopo il diserbo. — Arch. Bot. e Biogeogr. Ital. **34** (Ser. 4: **3**),4. Forlì 1958.

Tüxen, R.: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Wegweiser durch die pflanzensoziologische Abteilung des Botanischen Gartens Bremen. — Bremen (1956).

— — Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. — Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. **5.** Stolzenau/Weser 1955.

— — u. Lohmeyer, W.: Bericht über die Exkursion der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in der Umgebung von Lüchow und Dannenberg am 11./12. Aug. 1956. — Ibid. **6/7.** Stolzenau/Weser 1957.

— — u. Oberdorfer, E.: Eurosibirische Phanerogamen-Gesellschaften Spaniens mit Ausblicken auf die Alpine und die Mediterran-Region dieses Landes. — Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich. **32.** Bern 1958.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft (alte Serie)

Jahr/Year: 1960

Band/Volume: NF_8

Autor(en)/Author(s): Miyawaki Akira, Tüxen Jes

Artikel/Article: Über Lemnetea-Gesellschaften in Europa und Japan - Arbeiten aus der Bundesanstalt für Vegetationskartierung 127-135