©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Über die Pflanzengesellschaft des Kleinsten Igelkolbens in wassergefüllten Torfstichen

Von

H. PFEIFFER, Bremen

Eingelangt am 12. Februar 1951

Eine viel zu wenig beachtete und dabei doch bei ihrem Vorkommen mit großer Sicherheit leicht zu erkennende Assoziation haben wir in der von TÜXEN (1937: 45) als Sparganietum minimi bezeichneten Pflanzengesellschaften des Kleinsten Igelkolbens vor uns. Wie andere Assoziationen der Strandlings-Ordnung (Littorelletalia KOCH, 1926) bevorzugt sie zwar mit ihren floristisch nur zerstreut vorkommenden Kennarten die Eichen-Birkenwaldregion Nordwestdeutschlands (Querceto roboris-Betuletum-Gebiet), bleibt aber, manchmal unter Verlust atlantisch verbreiteter Arten, nicht darauf beschränkt. So fand ich die Gesellschaft beispielsweise auch in Moortümpeln in Süddeutschland, wie bei Hartmannsberg und Eggstätt im Chiemgau, bei Grabenstätt, Bergen u. a.; dort fehlen ihr allerdings die floristisch anziehenden Verbandskennarten *Hypericum helodes* und *Scirpus fluitans*. Da die Gesellschaft bisher noch fast gar nicht behandelt wurde, scheint es angebracht, eigene Beobachtungen an ihr sowohl aus dem nordwestdeutschen Raume des Eichen-Birkenwaldes als auch aus dem Chiemgau, wo ich mich die Jahre 1942—1943 aufhielt, hier kurz zusammenzustellen.

Den Standort des Sparganietum minimi bilden natürliche und vor allem künstliche Moorgewässer, fast regelmäßig beispielsweise Torfstiche. Häufig sind diese von braunem Moorwasser erfüllten Ausstichtümpel der Hochmoorfläche von einem ölartig in allen Farben schillernden Überzug bedeckt, der hauptsächlich aus Bakterien gebildet wird, aber auch prächtige Fangplätze zur Erbeutung von *Euglena viridis*, *Volvox* und vielerlei Fadenalgen darstellt. Ein Vergleich des Trophiezustandes solcher flachen Wasseransammlungen der Moore mit den großen Seen ist nicht gut möglich; die chemische Analyse des Wassers kann dabei kaum von Nutzen sein (s. aber Tab. I). Doch neigt die allgemeine Ansicht dahin, daß der Nährstoffgehalt derartiger Moortümpel nur gering sein kann. Der Wettbewerb der Wurzeln und die Beschaffung der Nährstoffe treten hier aber in den Hintergrund gegenüber der Beschaffung des nötigen Atmungssauerstoffs. Durch Verlanden füllt sich der Moortümpel langsam auf und bietet damit Moosen und manchen Sumpfpflanzen neue Siedlungsmöglichkeiten. Andererseits

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

nimmt für die Angehörigen des Sparganietum minimi in gleichem Maße die Möglichkeit der Versorgung mit Atemluft ab, so daß sich infolge der Detritusablagerung der Lebenshaushalt der zunehmend mehr in die Vertorfungszone hinabgedrückten Pflanzen allmählich verschlechtert, wie das auch etwa die Lebensfreudigkeit (Vitalität) der zu der Gesellschaft zusammentretenden Pflanzen äußerlich erkennen läßt. Wenn erst eine größere Detritusschicht abgelagert wurde und fremde Pionierpflanzen (vorwiegend Hemikryptophyten und Chamaephyten der jeweiligen Moorassoziationen; s. S. 116) sich angesiedelt haben, kann, wie einige orien-

Tab. I. Verkürzte Analyse zweier Moortümpelproben.

Vorkommen	Moorstichgewässer Aufn. 24	Moortümpel Aufn. 21
Temperatur . .	15,6	15,7
pH	6,8	6,6
O_2	9,0	9,1
% O_2	88,1	89,8
. HCO_3 . . .	96,4	98,2
$KMnO_4$-Wert . .	97,4	96,9
Ca	38,2	36,5
Mg	3,5	3,2
Si	1,7	1,9
Cl′	198	182
SO_4''	10,8	12,4

tierende Bestimmungen mit WULFF'schen Kolorimeterfolien — vgl. SEIFERT 1932: 769 f. — ergeben haben, der pH-Wert von unten nach oben sprunghaft und manchmal beträchtlich abnehmen. Vielleicht noch wesentlicher als die Bodenbedingungen aber sind für den Haushalt der Gesellschaft im allgemeinen und ihrer Sauerstoffversorgung im besonderen die Wasserverhältnisse der Moortümpel. Da scheint das Sparganietum minimi auf solche geringer Tiefe und fehlender oder äußerst geringer Strömungsgeschwindigkeit beschränkt zu sein. Wirkt dieser Faktor herabsetzend auf die Sauerstoffversorgung, so wird letztere verbessert durch die durchgängig niedrige Temperatur der Tümpel. Die Schlitzung der Blätter bei den *Utricularia*-Arten mag vielleicht im Dienste verbesserter Sauerstoffversorgung stehen. Bei der infolge der Kleinheit der Tümpel raschen Erwärmung ihres Wassers ist der Temperaturabfall unter ihnen wie überhaupt bei Moorboden sehr jäh. Trotz hohen Wassergehalts zeigt der Boden am Grunde des Tümpels infolge seiner Zusammensetzung eine nur schlechte Wärmeleitung und verschärft die Gefährdung durch Frost; (vgl. GEIGER 1942: 125, 134, 369).

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Eingehendere Bodenwasseruntersuchungen sind bei Hydrophytengesellschaften erst spärlich veröffentlicht; daher seien einige Angaben trotz der Lückenhaftigkeit der Befunde hier zusammengestellt (Tab. I). Zu der Bedeutung der in der Tab. verzeichneten Daten mag auf Untersuchungen von OHLE (1934) verwiesen sein.

Infolge mancher dieser Eigenarten des Standortes tritt das Sparganietum minimi etwas unregelmäßig und in verschiedenen Jahren selbst in denselben Tümpeln in nicht immer übereinstimmender Ausprägung auf. Leicht erkannt wird die Gesellschaft an dem Kleinsten Igelkolben („Skelp", *Sparganium minimum*) und dem „Mittleren" Wasserschlauch (*Utricularia intermedia*). Neben diesen beiden Kennarten der Gesellschaft gehören zu ihrer charakteristischen Artenkombination noch ein weiterer Wasserschlauch, sowie *Scirpus fluitans* und Arten von *Juncus, Potamogeton, Hypericum* und *Veronica*. Außerdem finden sich in wechselnder Zahl und Beständigkeit eine Reihe von Begleitern, die in den in Tab. II verzeichneten Aufnahmen angeführt werden (Methodik nach BRAUN-BLANQUET 1928: 302). Gegenüber der Beschreibung TÜXENS 1937, werden hier noch einige Moose ergänzt, dafür aber gewisse wohl dem Caricetum limosae W. KOCH, 1926, zuzurechnende Arten von *Equisetum, Carex* und *Sphagnum* zu den „abbauenden" Gliedern gestellt und von der eigentlichen Zugehörigkeit ausgeschieden (vgl. S. 116 über die Verlandung der Tümpel). Ob noch weitere Arten zur Gesellschaft gehören, muß ebenso wie die heute nur in großen Zügen bekannte Verbreitung der Assoziation erst durch weitere Untersuchungen (womöglich auch in andern Gegenden) geklärt werden; vgl. auch SCHABERG, 1942: 223. Bei der Unbeständigkeit, mit der die Gesellschaft in Moortümpeln und Stichen aufzutreten pflegt, und wegen des angedeuteten Wechsels ihrer Ausbildung an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten wird das keine so bald gelöste Aufgabe sein. Eine besondere Bedeutung bekommt die Assoziation für den Pflanzensoziologen dadurch, daß sie eine Reihe von Arten umfaßt, die wegen ihrer Seltenheit in der mitteleuropäischen Flora („atlantische" Arten) beim Floristen ein großes Interesse wecken. Dadurch scheint die Gesellschaft mehr als andere geeignet, die Zusammenarbeit zwischen Pflanzensoziologen und Floristen zu fördern, wie ich das mehrfach gefordert habe, scheint mir doch ein manchmal auftretender Widerstreit zwischen beiden durchaus nicht sachlich verständlich zu sein; vgl. PFEIFFER, 1942, 1944 und auch ZIMMERMANN, 1948: 98.

Nach der Lebensform sind die Mitglieder des Sparganietum minimi Hydrophyten (Tauch- oder Schwimmblattpflanzen, die ihre hauptsächliche Entwicklung im Wasser durchmachen) und in gleichem oder stärkerem Maße Helophyten (Sumpfpflanzen, d. h. im wesentlichen über Wasser wachsend); nur in *Hypericum helodes* kommt ein Hemikryptophyt „halb-verborgen" wachsende Pflanze, deren Über-

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. II. Floristisch-soziologische Aufnahmen von Probeflächen des Sparganietum minimi.

Größe der Probefläche (qm) . . .		6	8	9	6	5	8
Vegetationsbedeckung (%) . . .		95	95	95	100	95	100
Artenzahl		12	10	11	13	10	14
Zahl der Hydrophyten		3	2	4	4	1	1
Zahl der Helophyten		5	6	5	7	9	10
Nummer der Aufnahme (Örtlichkeit)		35	13	21	8	17	24
K.	*Sparganium minimum* (Hel) .	2.1	1.1	3.1	1.2	+.1	+.1
	Utricularia intermedia (Hydr)	2.2	1.1	2.1	1.1	.	.
V b.	*Juncus bulbosus* (Hel) . .	1.1	.	1.1	2.2	3.2	4.2
	Potamogeton polygonifolius (Hydr)	.	.	1.1	1.1	.	1.1
	Utricularia minor (Hydr) .	.	+.1	1.1	1.1	.	.
	Veronica scutellata (Hel) .	.	+.1	.	.	+.1	1.1
	Hypericum helodes (H) . .	1.1	.	.	.	.	1.1
	Scirpus fluitans (Hydr) . .	+.2	.	.	.	.	.
B g l.	*Alisma Plantago-aquatica* (Hel)	1.1	+.1	.	+.1	1.1	1.1
	Galium palustre (Hel) . .	+.1	+.1	+.1	.	+.1	+.1
	Hydrocotyle vulgaris (Hel) .	+.1	+.1	.	+.1	1.1	+.1
	Drepanocladus fluitans f. *submersus* (M)	1.2	1.1	2.2	1.1	.	.
	Sphagn. cuspidatum f. *submersum* u. *falcatum* (M) .	1.1	.	+.2	+.1	.	+.1
	Ranunculus flammula (Hel) .	.	+.1	+.1	+.1	.	+.1
	↓ *Carex rostrata* (= *inflata*) (Hel)	.	.	+.1	+.1	1.1	1.1
	↓ *Equisetum limosum* (Hel) .	.	.	.	+.1	2.2	3.2
	Hottonia palustris (Hydr) .	+.2	.	+.2	+.1	+.1	.
	Cephalozia fluitans (M) . .	+.1	+.1	.	.	.	+.1
	↓ *Phragmites communis* (Hel) .	.	.	.	.	+.1	+.1

Anm.: Die ausgewählten Pflanzenaufnahmen entstammen folgenden Örtlichkeiten:

35 Tümpel im Wohlenbecker Moor (Nordwestdeutschland);

13 bewässerter Torfstich im Lienzinger Filz (südöstl. des Weitmooses), gegen Preinersdorf zu (Chiemgau);

21 Tümpel im Langwedeler Moor (Nordwestdeutschland);

8 Ausstichtümpel im Weitmoos bei Eggstätt südöstl. der Straße nach Seeon (Chiemgau);

17 Moortümpel zwischen Latschen (Pinus montana ssp. uncinata) im Thaler Moos am Thalor-See (Chiemgau);

24 Torfstichgewässer im Neuenkooper Moor, nördl. Hude (Nordwestdeutschland).

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

winterungsorgane in der Bodenfläche liegen) vor und in den Arten von *Drepanocladus* und *Cephalozia* treten Moose hinzu. Aus dem mengenmäßig hohen Anteil der Helophyten neben den Hydrophyten erklärt sich die begrenzte Dauer der Gesellschaft. Mit der zunehmenden Detritusansammlung zwischen dem Wurzelwerk vor allem der Sumpfpflanzen kommt es bei Arten, wie *Carex rostrata* (= *inflata*), *Equisetum limosum* u. a. zu erhöhter Lebensfreudigkeit (Vitalität), die sich in üppiger Blattentfaltung und gesteigerter Blühwilligkeit äußert. Tritt dann noch *Sphagnum cuspidatum* nicht in der *f. submersum*, sondern als *f. falcatum* hinzu, so sieht man schließlich die Assoziation durch eine andere verdrängt oder abgelöst, die wegen des Vorkommens von *Equisetum limosum* und *Carex rostrata* (zu deuten als Verbands- bzw. Ordnungskennart) und des Auftretens von *Carex limosa* und *Scheuchzeria palustris* (gedeutet als Kennarten), von *Menyanthes trifoliata, Comarum palustre, Drosera rotundifolia* (Verbands- und Ordnungskennarten), von *Andromeda polifolia, Oxycoccus quadripetalus* (als Begleiter) und in abnehmender Häufigkeit von *Sphagnum recurvum, rubellum* und *medium* als ein stark verarmtes Caricetum limosae Koch, 1926, aufgefaßt werden könnte. (Es ließe sich auch an eine verarmte Ausbildung der *Carex lasiocarpa-Peucedanum palustre*-Assoz. Tüxen, 1937, vgl. Pfeiffer, 1938, Paul-Lutz 1941: 8 — denken, wenn wir die im Sparganietum minimi schon vorhandenen *Equisetum limosum, Phragmites communis* und *Carex rostrata* als Begleiter, die neu auftretenden *Carex limosa* und *Scheuchzeria palustris* als Klassenkennarten und die sich einstellenden *Utricularia minor, Andromeda polifolia, Drosera rotundifolia* und *Sphagnum recurvum* als Begleiter auffassen würden). Aber die Entwicklung pflegt bei dieser Folge der Pflanzengesellschaften („Sukzession") nicht stehen zu bleiben, wie denn auch das Sparganietum minimi nicht der Pionier bei der Besiedlung der Moortümpel ist. Nach in Nordwestdeutschland angestellten mehrjährigen Beobachtungen dürfte die Sukzession zumeist etwa dem Schema in Tab. III folgen. Ob allerdings immer solch kurzer Weg zur Moorheide führt oder nicht anderwärts noch andere Assoziationen dazwischen eingeschaltet sind, soll noch keineswegs hier entschieden werden; vgl. auch Messikommmer, 1928. Hingewiesen sei aber auf neuere Beobachtungen Tüxens 1947: 230, über die Entwicklung bei einer andern Assoziation des Littorellion-Verbandes. Grundlegend anders verläuft die Verlandung von Seen der bayrischen Toteislandschaft zum Flachmoor; vgl. Schaberg, 1942: 228.

Nahe verwandt, aber typisch nicht auf gleich seichte, stehende, mehr oder weniger oligotrophe Moortümpel beschränkt, sondern auch schlammige Gräben und größere Wasseransammlungen besiedelnd, ist die *Sparganium angustifolium-Sphagnum obesum*-Assoz. Tüxen 1937: 43. Sie stimmt mit dem Sparganietum minimi in den Verbandskennarten

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

der Gattungen *Juncus, Potamogeton* und *Scirpus* überein, weist aber als Kennarten neben andern Sphagnen noch *Sparganium angustifolium* (= *affine*) und *Utricularia minor,* als Begleiter meist die f. *submersum* des *Sphagnum cuspidatum* und Arten von *Glyceria* und *Eriophorum* auf. Wie früher bei den Eleochareten desselben Verbandes — PFEIFFER, 1945 — wurde nun ein zahlenmäßiger Ausdruck der Verwandtschaft beider Sparganieten gesucht. Soziologische Verwandtschaft zwischen Gesellschaften kann sich natürlich nur auf Typenähnlichkeit beziehen (PFEIFFER, 1945: 51 f., 57). Bei der „soziologischen Affinität" von DU RIETZ, 1930: 301, wird ja nur die „Neigung zweier oder mehrerer Pflanzenarten (Sperrung vom Verf.), miteinander Mischpopulationen zu bilden", verstanden, und nur Beziehungen zwischen Arten werden auch beschrieben durch den Begriff der „korrelierten Artengruppe", KULCZYŃSKI 1927: 199. Bei der sehr weitreichenden Übereinstimmung im Aufbau der beiden Sparganieten nach den Lebensformen scheint mir in diesem Falle auch ein Vergleich ihrer Gruppenmächtigkeit (nach SCHWICKERATH, 1931, Gruppendeckung (nach KLIKA, 1932), Gruppenpräsenz (nach BOJKO, 1932), Gruppenstetigkeit, -menge oder -anteil (nach TÜXEN und ELLENBERG, 1937) wenig zweckmäßig. Es ist deswegen nur das früher beschriebene Verfahren (PFEIFFER, 1945: 59 f.) und zum Vergleich das neuerdings von RAABE, 1950, empfohlene zur statistischen Bestimmung der Verwandtschaft von Vegetationstypen auf die beiden Sparganieten angewandt worden. Nach dem eigenen, auf eine Formel von ST. KULCZYŃSKI zurückgreifenden Verfahren ergibt sich zwischen beiden (bei Beschränkung auf die Kennarten der Assoziation, des Verbandes und der Ordnung) ein Verwandtschaftsgrad von 21.3%. (Zum Vergleich, früher — PFEIFFER, 1945 — gefunden: zwischen Eleocharetum multicaulis Subassoz. von *Potamogeton alpinus* und der andern Subassoziation: 62,75%; zwischen ersterer und dem Eleocharetum acicularis: 23,75%; zwischen letzterem und der durch *Agrostis canina* ausgezeichneten Subassoz. des Eleocharetum multicaulis: 27%). Nach dem allein auf Stetigkeitsangaben der einzelnen Gesellschaftsglieder gegründeten Verfahren RAABES, 1950, würde sich bei den beiden Sparganieten (bei Beschränkung allein auf die Kennarten der Assoziation und des Verbandes) ein „Affinitätswert" von 58,8% ergeben. (Ein Vergleich nach dem eigenen Verfahren allein auf Grund der Stetigkeit und ohne Berücksichtigung der Mengenangaben würde für die Sparganieten zu dem sehr nahen Affinitätswert 58% führen). Bei Vergleich mit den früher für die Eleochareten gefundenen Werten folgt aus der fast übereinstimmenden Verwandtschaftszahl ein etwa ähnlicher Verwandtschaftsgrad wie zwischen einer der beiden Subassoziationen des Eleocharetum multicaulis und dem Eleocharetum

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

acicularis, d. h. die überzeugende Bewertung beider Sparganieten als von einander unabhängiger Assoziationen. Das ist um so bemerkenswerter, als die beiden nach der Verteilung der Lebensformen (Hydro- und Helophyten) fast übereinstimmen und größere Unterschiede in ihrem Gesellschaftshaushalte nicht leicht zu finden sind.

Verbreitungsgeschichtlich lassen sich ausbreitungstüchtige, im Vordringen begriffene Pioniergesellschaften und von der umgebenden Vegetation (bzw. dem Menschen) bedrängte, im Rückgang befindliche Reliktgesellschaften unterscheiden (BRAUN-BLANQUET 1928). Neben diesen beiden Typen dürfte von BRAUN-BLANQUET allerdings die große Mehrzahl jener Assoziationen vergessen sein, die sich keinem der beiden Typen unterordnen. Wohin gehört nun das Sparganietum minimi? Wenn daran gedacht wird, daß es menschlich geschaffene Standorte bevorzugt, daß es eine Reihe floristisch seltener Glieder umfaßt, und daß es manchmal dort vergebens gesucht wird, wo es kaum ein Jahr vorher prächtig entfaltet war, so möchte man in ihm eine Reliktgesellschaft sehen. Jüngst wiederholte Befunde an seltenen Pflanzen von Heidegewässern haben STEUSLOFF 1945: 222 aber gezeigt, daß wir in solcher Vegetation keineswegs immer Restbestände zu sehen haben. Solange in nicht zu weiter Entfernung diese floristischen Seltenheiten noch vorkommen, können sie auch neue Gewässer erobern, wenn diese nur den ernährungsökologischen Anforderungen der Pflanzen genügen. Das läßt uns hoffen, daß unser Sparganietum minimi weiterhin uns erhalten bleiben mag zur Freude beider, der Pflanzensoziologen wie der Floristen!

Zusammenfassung

Die vergleichenden Beobachtungen an der Pflanzengesellschaft des Kleinsten Igelkolbens (Sparganietum minimi Tx.) befassen sich mit den ökologischen Standortsbedingungen an den von der Gesellschaft bewohnten Torfstichen auf Mooren, mit dem floristisch-soziologischen Aufbau und dem Werden und Vergehen der Assoziation.

Aus Untersuchungen der Verwandtschaft des Sparganietum minimi mit der Assoziation des *Sparganium angustifolium* und des *Sphagnum obesum* wird ferner die soziologische Selbständigkeit des Sparganietum minimi bewiesen, obgleich die ökologische Selbständigkeit nicht sofort ins Auge fällt.

Fraglich bleibt, ob wir in der Gesellschaft eine Reliktassoziation vor uns haben.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Nomenklatur der Pflanzennamen ist hier wie auch sonst in der Arbeit ausgerichtet nach MANSFELD 1940.

Tab. III. Vermuteter Gang der Sukzession bei Werden und Vergehen eines Sparganietum minimi.

Genisteto-Callunetum (atlanticum)

↑

Sphagnetum medii et rubelli

↑

Caricetum limosae ⟷ Caricetum lasiocarpae

↑ ↑

Sparganietum minimae

↑

Drepanocladus-Stadium

Schrifttum

BOJKO, H., 1932: Über eine Cynodon dactylon-Assoziation aus der Umgebung des Neusiedler Sees. Beih. bot. Zbl. (II) 50 : 207—225.

BRAUN-BLANQUET, J., 1928: Pflanzensoziologie. Biolog. Studienbücher 7. Berlin.

DU RIETZ, E., 1930: Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. Handb. biolog. Arbeitsmeth. 11 (5): 293—480.

GEIGER, R., 1942: Das Klima der bodennahen Luftschicht. 2. Aufl. Braunschweig.

KLIKA, J., 1932: Der Seslerion coeruleae-Verband in den Westkarpathen. Beih. bot. Zbl. (II) 49: 133—175.

KULCZYŃSKI, St., 1927: Zespoly roslin w Pieninach (Die Pflanzenassoziation der Pieninen). Bul. int. Acad. Polon. 2.

MANSFELD, R., 1940: Verzeichnis der Farn- und Blütenpflanzen des Deutschen Reiches. Ber. dtsch. bot. Ges. 58 a.

MESSIKOMMER E., 1928: Verlandungserscheinungen im Gebiete des Pfäffikersees. Festschr. Hans SCHINZ. Vjsch. naturf. Ges. Zürich 73 (Beibl. 15).

OHLE, W., 1934: Chemische und physikalische Untersuchungen an nordwestdeutschen Seen. Arch. Hydrobiol. 26: 386—464, 584—658.

PAUL, H. und LUTZ, J., 1941: Zur soziologisch-ökologischen Charakterisierung von Zwischenmooren. Ber. bayr. bot. Ges. 25: 1—28.

PPEIFFER, H., 1938: Von der Pflanzengesellschaft (Assoziation) der Fadensegge im Gebiete der Truper Blänken. Mitt. Ges. heim. Pilz- u. Pflanzenkd. 3/4: 26—28.

— 1942: Floristik und Pflanzensoziologie. Beitr. Syst. u. Pflanzengeogr. 19: 144—152.

— 1944: Von der pflanzensoziologischen Bedeutung der Kleinsippen. Mitt. thüring. bot. Ver. 51: 325—330.

— 1945: Von der floristischen und der ökologischen Verwandtschaft zwischen den nordwestdeutschen Eleochareten des Littorellion-Verbandes. Arch. Hydrobiol. 41: 50—67.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

RAABE, E.-W., 1950: Über die statistische Verwandtschaft von Vegetationstypen. (Ref. im Bericht d. Pflanzensoziologentagung 1950, Stolzenau). Mitt. florist.-soziol. Arbeitsgem., N. F. 2: 205—206.

SCHABERG, Fr., 1942: Die Vegetationsverhältnisse einiger Moore und Seen des Chiemseegebietes in pflanzensoziologischer Untersuchung. Int. Rev. Ges. Hydrobiol. 41: 217—234.

SCHWICKERATH, M.: 1931: Die Gruppenabundanz. Ein Beitrag zur Begriffsbildung in der Pflanzensoziologie. Bot. Jb. 64: 1—16.

SEIFERT, Fr., 1932: Boden und Bodenwasser. Handb. biol. Arbeitsmeth. 11 (5): 729—833.

STEUSLOFF, U., 1945: Die Besiedlung neuer Gewässer Nordwestdeutschlands mit Wasserphanerogamen. Arch. Hydrobiol. 41: 205—224.

TÜXEN, R., 1937: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. florist.-soziol. Arbeitsgem. Niedersachsen 3: 1—170.

— 1947: Der pflanzensoziologische Garten in Hannover und seine bisherige Entwicklung. Jber. naturh. Ges. Hannover 94/98: 113—287.

TÜXEN, R. und ELLENBERG, H.: 1937: Der systematische und der ökologische Gruppenwert. Ein Beitrag zur Begriffsbildung und Methodik der Pflanzensoziologie. Mitt. florist.-soziol. Arbeitsgem. 3 : 171—184.

ZIMMERMANN, W., 1948: Pflanzengeographie. In: Naturforschung und Medizin in Deutschl. 1939—1946, 54: 81—167.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn

Jahr/Year: 1951

Band/Volume: 3_1_2

Autor(en)/Author(s): Pfeiffer Hans H. (Heinrich)

Artikel/Article: Über die Pflanzengesellschaft des Kleinsten Igelkolbens in wassergefüllten Torfstichen. 112-120