

ACTA BOTANICA FENNICA 46  
EDIDIT  
SOCIETAS PRO FAUNA ET FLORA FENNICA

BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE FRUKTIFIKA-  
TIVE VERMEHRUNG VON PHRAGMITES  
COMMUNIS TRIN.

VON

HANS LUTHER

HELSINGFORSIAE 1950

HELSINGFORS 1950  
DRUCK VON A.-G. TILGMANN

## Inhalt.

	Seite
Einleitung .....	3
Samenkeimlingsfunde .....	4
Keimfähigkeit des Samens .....	8
Entstehung der Tradition der ausbleibenden Fruchtbildung .....	11
Die Bedingungen einer fruktifikativen Vermehrung .....	13
Zusammenfassung .....	15
Literatur .....	16

## Einleitung.

In Nordeuropa, wie in vielen anderen Gebieten, ist die Auffassung weit verbreitet, dass das Schilfrohr (*Phragmites communis* Trin.) nur selten — wenn überhaupt — seine Früchte ausreift und dass deshalb beim Schilfrohr kaum mit einer fruktifikativen Verbreitung und Vermehrung zu rechnen ist. Angaben dieser Art sind in der Literatur weit verbreitet, nach einer näheren Begründung dieser Ansicht sucht man aber fast stets vergebens. Die Auffassung lässt sich aber schwer mit der weiten Verbreitung der Art, ihrer meistens recht hohen Frequenz und ihrer schnellen Einwanderung u.a. zu durch Kultureingriffe neugeschaffenen Standorten vereinigen.

Während mehrjähriger Untersuchungen über die höhere Wasservegetation (vgl. LUTHER 1945) und anderer Exkursionen habe ich deshalb nach Samenkeimlingen und anderen Belegen für eine fruktifikative Vermehrung Ausschau gehalten. Nachdem es mir gelang solche Belege zu finden wurden einige Beobachtungen über die Keimfähigkeit des Samens gemacht, die allerdings bisher hauptsächlich orientierender Art sind, jedoch zusammen mit den Keimlingsfunden genügende Beweise dafür liefern, dass bei *Phragmites* mit einer recht bedeutenden Verbreitungsmöglichkeit durch Samen gerechnet werden muss.

Als wirtschaftlich wertvolles Gras wird *Phragmites* ausser in der rein botanischen auch in der landwirtschaftlich betonten Literatur recht oft erwähnt, was uns gewissermassen ermöglicht der Entstehung der falschen Tradition einer ausbleibenden fruktifikativen Vermehrung historisch nachzugehen.

Für freundlichst zu meiner Verfügung gestellte Angaben bin ich den folgenden Personen vielen Dank schuldig: Fil.dr. KARL AFZELIUS (Stockholm), Doz. NILS HYLANDER (Uppsala), Prof.Dr. TORSTEN LAGERBERG (Stockholm), Cand.mag. KNUD LARSEN (Kopenhagen), Doz. GUNNAR LOHAMMAR (Uppsala), Overassist. SIGURD OLSEN (Kopenhagen), Mag.sc.C. V. OTTERSTRØM (Kopenhagen), Prof.Dr. ALVAR PALMGREN (Helsingfors), Prof.Dr. LARS-GUNNAR ROMELL (Stockholm), Dr.phil. VELI RÄSÄNEN (Kuopio), Doz. HARRY SMITH (Uppsala) und Prof.Dr. RISTO TUOMIKOSKI (Helsingfors).

### Samenkeimlingsfunde.

In der Literatur finden wir nur wenige Angaben über Samenkeimlinge von *Phragmites*. WARMING (1884a, S. 105; 1906, S. 232) hat ältere Keimlinge im Stadium der beginnenden Rhizombildung beschrieben und abgebildet<sup>1</sup>. Aus Finnland liegen zwei Angaben vor. TUOMIKOSKI (1941, S. 80) fand auf einer 1940 bei ungewöhnlich niedrigem Wasserstande blossgelegten Untiefe in TA, Vesijärvi junge Individuen, die nach ihm vermutlich aus Samen entstanden waren (vgl. seine Angabe in KOTILAINEN 1945, S. 169). Die jüngsten seiner Belegstücke erinnern stark an von mir angetroffene Keimpflanzen sowie an die Abbildungen WARMINGS weshalb seine Auffassung sicherlich richtig ist. RÄSÄNEN (1944, S. 30) berichtet über Funde zahlreicher Samenkeimlinge auf Bahnwällen an Seeufern in Karelia ladogensis (vgl. auch KOTILAINEN 1949, S. 37). Die Belegstücke blieben laut Mitteilung von Dr. RÄSÄNEN auf dem zur Sowjetunion abgetretenen Gebiet.

Die Spärlichkeit der nordischen Angaben über Samenkeimlinge von *Phragmites* ist sicher grossenteils dadurch bedingt, dass nur selten eingehender nach Keimlingen gesucht wurde, wozu augenscheinlich die Tatsache beigetragen hat, dass kein gutes Kennzeichen der *Phragmites*-Samenkeimlinge allgemeiner bekannt war. Ein solches Kennzeichen ist aber vorhanden: die Ligula ist bei *Phragmites* gänzlich in zahlreiche feine Haare aufgelöst (vgl. RAUNKIAER 1895—99, S. 533; STEBLER 1898, S. 89; STRECKER 1923, S. 95; HOLMBERG 1926, S. 186; BOLIN 1928, S. 64; KLAPP 1937, S. 52), während die Arten, mit denen *Phragmites* in jungem Zustande verwechselt werden könnte stets eine gut ausgebildete Ligula besitzen. Die einzige Art mit welcher eine Verwechslung in Bezug auf dieses Merkmal möglich wäre ist *Molinia coerulea*,

<sup>1</sup> TISCHLERS (1919, S. 551) Angabe, dass die Samenkeimlinge WARMINGS aus Stockholm stammten, findet in den Arbeiten WARMINGS (a.a.O.; auch 1884b, S. 165; 1885, S. 156) keine Bestätigung, sondern ist vermutlich durch ein Missverständnis entstanden (W. hat die Samenkeimlinge in einer Sitzung der Botanischen Gesellschaft in Stockholm vorgelegt).

deren Ligula auch in Haare aufgelöst ist. In übrigen Hinsichten weicht aber *Molinia* vom Schilfrohr ab, u.a. in Bezug auf Blattform und Blattrichtung (Blätter aufrecht, sich langsam verjüngend, vgl. z.B. JESSEN 1863, S. 78; ROIVAINEN 1928, S. 97; GRÖNTVED & SØRENSEN 1941, S. 31). Die zwiebel-förmige Basis von *Molinia* entwickelt sich auch früh, während bei *Phragmites* ebenfalls in frühem Stadium die Rhizombildung einsetzt, anfangs mit kurzen, stark abwärts gerichteten Internodien (vgl. WARMING 1884a, S. 63, 103).

Während einer Inventierung der höheren Wasservegetation im innersten Teil der Pojowiek an der Südküste Finnlands fand ich in den Spätsommern 1945, 1946 und 1947 Samenkeimlinge von *Phragmites* an 6 Fundorten (in AB, Pojo: Borgby Flitun, Bockholmarna, Antkärr). Alle 6 Standorte waren innerhalb ausgedehnter, schützender Röhrichte an solchen Stellen gelegen, wo die vorjährigen Rohralme noch aufrecht standen. Vorjährige Rispen waren ins Wasser geraten und schwammen mit anderer Rohrförna an der Wasseroberfläche. Rohrfrüchte die — vermutlich infolge feuchter Witterung während der Samenverbreitungszeit — sich nicht anemochor verbreiten konnten waren hier oft in grosse Zahl ausgekeimt ohne sich von der Mutterrispe abzulösen. Die Keimlinge waren 0,6—3,0 cm lang, sie hatten nur kurze Wurzeln, die nicht den Boden erreichten. Die Samenkeimlinge waren deutlich in ihrer Entwicklung gehemmt. Einige von den Fundorten wurden nochmalig einige Wochen nach dem Auffinden besucht wobei keine nennenswerte Veränderung der Keimlinge beobachtet werden konnte. Die Hemmung kann durch hohes Lichtbedürfnis der Keimlinge bedingt sein, vielleicht auch dadurch, dass die Wurzeln den Boden nicht erreichten. — KINZEL (1920, S. 47) fand in Licht 100 % Keimfähigkeit, in Dunkel 0 %. — Es ist denkbar, dass die Keimung während dem Zuwachs der umgebenden Rohralme stattgefunden hat, als mehr Licht zur Wasseroberfläche durchdrang und dass die Entwicklung gehemmt wurde als das Blattgewölbe sich schloss. In einem Falle waren die Keimlinge beim wiederholten Besuch abgestorben, vermutlich weil sie bei Hochwasser submergiert gewesen waren. Im übrigen waren die Blätter stets völlig oberhalb des Wassers gelegen.

In dem zitierten anonymen Aufsatz vom J. 1778 wird eine fruktifikative Vermehrung von diesem Typus beschrieben (s. 682; Orig. schwedisch): »in zur Rohrnutzung abgemähten Röhrichten soll man, wenn sie sich auslichten, einige Jahrelang das Rohr nicht abmähen damit die von starkem Schneefall und Eisgang abgebrochenen Rispen ihre Samen aussäen, die sich mit dem Eise vermischen um im Frühling auszukeimen».

Über einen ähnlichen in Süd-Dänemark gemachten Fund einer vorjährigen Rispe mit zahlreichen ausgekeimten Samenkeimlingen hat OTTERSTRØM (1950) auf meine Anfrage hin eine Mitteilung geschrieben.

Nur an einem der 6 Fundorte im Pojowiek (Antkärr) wurden 7. 8. 1947.

auch ältere Samenkeimlinge auf einem dichten Wall von Rohrförna angetroffen, der eine Lichtung im Röhricht verursacht hatte, wodurch der Lichtzugang sichergestellt war. Die offenbar rasch wachsenden Keimlinge waren 5—12 cm hoch, ihre ersten Rhizomsprosse schon in Entwicklung begriffen und das Stadium war zwischen A und B auf WARMINGS (1884a, S. 62; 1906, S. 232) Abbildung der *Phragmites*-Keimlinge gelegen.

Die Funde zeigen, dass *Phragmites* in der Pojowiek keimfähige Samen ausbildet. Das auffallend seltene Auftreten der Samenkeimlinge ist offenbar grossenteils dadurch verursacht, dass *Phragmites* hier schon die der Art anscheinend dienliche Wasser- und Uferfläche fast gänzlich okkupiert hat. Auf Weideufeln, wo Röhrichte oft fehlen, hat andere Vegetation überhand genommen, wodurch die lichtliebenden Rohrkeimlinge in dem Wettbewerb zu kurz kommen. Falls dazu — wie es scheint — die *Phragmites*-Keimlinge sich nicht submers entwickeln können so bleiben ihnen äusserst wenige für ihre Entwicklung günstige Standorte übrig.

Aus dem bereits erwähnten geht hervor, dass neuer Boden für die Entwicklung der *Phragmites*-Keimlinge, wie ja überhaupt in Bezug auf Keimpflanzen, besonders günstig ist. Auf einem Fundort dieser Art habe ich Keimlinge angetroffen. Während einer 27. 7. 1948 zusammen mit Doz. GUNNAR LOHAMMAR nach AB, Yläne Sauvojärvi (SW-Finnland) vorgenommenen Exkursion fand ich am blossgelegten Dy-Boden des im vorigen Jahre um 1,5 m gesenkten Sees einige Keimlinge im selben Stadium wie die älteren am Fundort in Antkärr. Der feuchte oder nasse Dy war noch grösstenteils vegetationslos.

Im Herbst 1947 zeigte mir Doz. LOHAMMAR am Boden der trockengelegten Hälfte des Sees Gruvsjön in Garpenberg (Dalarna in Schweden; vgl. LOHAMMAR 1949, S. 266) junge Röhrichtgruppen, die auf wechselndem Niveau aus Samen entstanden waren. Auf den bei der Trockenlegung der Zuiderzee blossgelegten weiten Flächen von neuem Boden wies FEEKES (1936, S. 46) das Vorkommen von *Phragmites*-Keimlingen nach.

Zu den Keimlingsfunden schliessen sich einige Funde von jungem, aber bereits weiter entwickeltem *Phragmites* an, die nicht aus vegetativen Diasporen entstanden sein können.

Die Inseln des Koö-Kalvöarchipels in der Landgemeinde Ekenäs gehörten zum 1940 der Sowjetunion verpachteten Hangö-Gebiet. Während des Krieges 1941 wurden sie fast vollständig durch Brand verwüstet. In kleinen Felsenvertiefungen, die beim Umstürzen der Felsenkiefern und anderer abgebrannter Bäume von Wurzelgeflecht und Erde teilweise freigelegt wurden, entstanden Felsentümpel und Kleinsümpfe, in welchen sich *Phragmites* schon 1945 eingefunden hatte (vgl. BUCH 1946, S. 26—28). Eine vegetative Verbreitung zu den neu entstandenen, isolierten Standorten muss als ausgeschlossen gelten.

Auf der baumlosen Schäre Västspiken im äussersten Meeressaume in N Ekenäs Tvärminne wurde *Phragmites* 1949 in einer unbedeutenden Felsenritze angetroffen, die zeitweise Wasser aus einem kleinen Felsentümpel empfängt. 4 Halme waren ausgebildet, 1948 war ihre Zahl, nach den noch vorhandenen Stummeln zu deuten, 3 gewesen. Die Ritze ist zu schmal um vegetative *Phragmites*-Diasporen auffangen zu können. In der Nähe angetroffene trockene Birkenblätter sind Zeugen einer anemochoren Verbreitung von Pflanzenteilen, da die nächsten etwas grösseren Birken etwa 2 km nördlicher wachsen. HÄYRÉN, der 1907—09 die Flora von Västspiken aufnahm (1914, Artenliste I), erwähnt *Phragmites* nicht.

Im Juni 1949 fand ich ganz unerwartet ein Bündel von Rohrhalmern, das aus einer Ritze in der senkrechten Terrassenmauer der Grosskirche (Nikolai-kirche) in Helsingfors (an der Unionsgatan, der Universität gegenüber) empor sprossete. Bei Regenwetter sickert hier Wasser der Mauer entlang und etwa 10 bis meterhohe Halme zeigten, dass *Phragmites* sich auf dem 2 m über dem Strassenniveau befindlichen, für die Art unerwartet trockenen Standort zurechtgefunden hatte. Die Blattränder waren infolge der Trockenheit eingerollt. Rhizomspitzen waren wagerecht 4 cm in die freie Luft hinausgewachsen. Einige vorjährige Halme waren noch vorhanden. Im Sept. 1949 hatten sich die Rhizomspitzen noch 3 cm weiter auswärts verschoben, 2 Rispen waren ausgebildet. Kurz nachher wurden alle aus der Ritze hervortretenden Teile bei einer Säuberung entfernt. Das Rohrbündel muss hier aus anemochor verbreitetem Samen entstanden sein. Die nächsten grösseren Rohrvorkommnisse sind in der Tölöwiek in etwas über 1 km Abstand gelegen.

Auf ähnlichen, wenn auch weniger extremen Standorten sah ich seit über 15 Jahren in Helsingfors Rohrhalme in Ritzen der Terrassenmauer der Hafensbahn bei Norra Järnväggatan. Diese Rohrhalme wurden von mehreren Personen beobachtet, auch sie stammen am ehesten aus Samen des Tölöwiek-Bestandes.

In Stockholm bemerkte Prof. Dr. T. LAGERBERG laut brieflicher Mitteilung vor mehreren Jahren während einer Eisenbahnfahrt, dass *Phragmites* sich auf einem kleinen Absatz der gesprengten Felsenwand bei »Östra station» angesiedelt hatte. Eine Verbreitung durch Samen muss nach ihm hier stattgefunden haben. Der Bestand lebt noch am Standort, der durch aus Felsenritzen hervorsickerndes Wasser feucht gehalten wird. Auf einem nahegelegenen Absatz zeugt *Epilobium rubescens* von der anemochoren Kolonisation solcher isolierter Absätze.

Prof. Dr. ALVAR PALMGREN lenkte vor mehreren Jahren meine Aufmerksamkeit darauf, dass *Phragmites* auf einem verlassenen Bauplatz bei Boulevarden 28 in Helsingfors vorkommt. Das hier gestandene Haus wurde 1939 abgerissen und der Boden bis mehrere m Tiefe abgetragen, der Bau blieb

aber infolge der Kriegsverhältnisse stehen. 1945—50 wuchs hier u.a. ein 10—20 m<sup>2</sup> umfassendes Röhricht, dessen Entstehen in anderer Weise als durch angeflogene Früchte ausgeschlossen zu sein scheint.

Das Verzeichnis könnte mit weiteren Beispielen für die Einwanderung von *Phragmites* an Standorte, zu welchen eine Verbreitung durch vegetative Diasporen ausgeschlossen oder unwahrscheinlich zu sein scheint fortgesetzt werden. Hierher gehören zahlreiche durch die Kultur geschaffene Standorte (Sandgruben, Landstrassengräben u.s.w.).

### Keimfähigkeit des Samens.

Beschreibungen und Abbildungen der Rohrfrüchte sind in der Literatur recht selten. In OKEN'S Abbildungen (1843, Taf. X: 18) wird eine reife *Phragmites*-Frucht abgebildet, deren oberer Teil jedoch schlecht wiedergegeben ist. HARZ (1885, S. 1339) und KORSMO (1935, S. 137) geben recht gute Beschreibungen, die aber in Einzelheiten von meinen Beobachtungen abweichen. KORSMO gibt 4 mm als Fruchtlänge an, HARZ sowie LEHMANN & AICHELE (1931, S. 59) dagegen in Übereinstimmung mit meinen Beobachtungen etwa 2 mm. WITTMACK (1922, S. 182) hat dagegen nur eine von MILLSPAUGH & CHASE (1903, S. 60) veröffentlichte auf zentralamerikanisches Rohr gegründete stark abweichende Beschreibung aufgenommen (6×1,5 mm grosse, konkav-konvexe Frucht). Die Abbildungen von MILLSPAUGH & CHASE weichen von allen anderen Abbildungen der Rohrfrüchte so stark ab, dass es nachgeprüft werden muss, ob ihre Pflanze überhaupt zu *Phragmites communis* gehört.

Die von mir gefundenen reifen *Phragmites*-Früchte waren 1,7—2,2 mm lang, 0,6—0,9 mm breit, oval bis eiförmig, im Querschnitt schwach oval, fast halbmondförmig oder schwach konkav-konvex, hell gelbbraun bis dunkelbraun gefärbt und liefen in einen sehr kurzen Griffel und 2 Narbenreste von wechselnder Grösse aus (vgl. Fig. 1). Das Embryo war 0,7—1,0 mm lang.

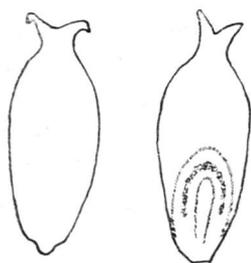


Fig. 1. Reife Früchte von *Phragmites communis*. Rechts der Embryo sichtbar. Vergr. 16×.

Bei der weit verbreiteten Ansicht, dass *Phragmites* selten seine Früchte ausreift ist es recht überraschend, dass in der Literatur nur wenige exakte Angaben über die Keimfähigkeit der Früchte zu finden sind. Fast ausnahmslos erwähnen diese Angaben dazu eine beträchtliche Keimfähigkeit: »die Samen gehen alle auf« (SCHRÖTER 1902, S. 36), 90—95 % keimen aus (ZEIDLER 1940, S. 2) oder sogar 100 % (KINZEL<sup>1</sup> 1920, S. 47).

<sup>1</sup> In HEGI (1936, S. 369) wird angegeben: »Keimfähige Samen sind, nach Kinzel, neben vielen tauben, noch im April vorhanden«. Einen Beleg für die Er-

Aus Nordeuropa ist mir eine einzige Angabe über sicher keimfähige Samen bekannt (SMITH 1926, S. 303). Sie besteht aus 2 in einem Sitzungsbericht der »Botaniska Sektionen av Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Uppsala» versteckten Zeilen (Orig. schwedisch): »Doz. H. SMITH demonstrierte Samenkeimlinge und reife Samen von *Phragmites* aus Knutby in Uppland». Brieflich habe ich hierüber folgendes erfahren: Die Früchte wurden aus Treibbeetmatten des Botanischen Gartens in Uppsala eingesammelt (die Rohrmatten stammten aus Knutby). Ein Keimungsversuch wurde mit 20 Früchten angestellt, 19 keimten sofort aus (95 %). Auch später hat Doz. SMITH in der Uppsalagegend stets — auch noch im Spätwinter — eine reichliche Samenproduktion feststellen können (teils in Tongruben der Ziegeleien, teils am Ufer von Grareberg). Er fand, dass die Samen den Rispen recht fest ansitzen, so dass man leicht beim ersten Griff nur Mutterkörner erhält und ist der Ansicht, dass ein Teil der Angaben über schlechte Samenproduktion hierdurch verursacht ist.

Die Erwähnung TRISCHLERS (1919, S. 551), dass HOLMBOE bei Oslo reife *Phragmites*-Samen angetroffen hätte ist auf einen Irrtum zurückzuführen. In der zitierten Arbeit von HOLMBOE (1898, S. 173) wird nur über eine Rohrrispe berichtet, die auf dem Eise eines Sees im Winter angetroffen wurde, nichts wird aber über die Keimfähigkeit des Samens ausgesagt. LINKOLA (1924, S. 96) und METSÄVAINIO (1925, S. 197) fanden im April bzw. Februar und April in Wintersteherröhrichtern in Finnland bei Åbo und Uleåborg Früchte in reichlicher Menge. Über die Keimfähigkeit der Früchte berichten sie aber nichts, ebensowenig PALLIS (1916, S. 248), die sowohl in Ostengland wie im Donaumündungsgebiet Früchte als allgemein vorkommend antraf.

Die von mir Februar—April 1950 vorgenommenen Keimungsversuche mit *Phragmites*-Samen aus der Helsingfors-Gegend sind lediglich orientierender Natur. Die Früchte sind alle als frostbehandelt anzusehen, da im Januar 1950 Frostperioden mit unter  $-20^{\circ}$  C vorkamen.

1. Am 12. 2. wurden 2 Rispen von normaler Grösse in Drumsö Smedjeviken eingesammelt. Die eine Rispe war völlig steril, in der anderen wurden 20 Früchte gefunden, davon eine mit Sklerotienangriff. 16. 2. wurde ein Keimungsversuch mit 18 Früchten bei Tageslicht und Zimmertemperatur eingeleitet. 22—25. 2. keimten 9 von ihnen aus, ein Keimling starb aber nach 2 Tagen. Die übrigen entwickeln sich weiter, der Keimungsprozent ist 44,4.

2. Am 10. 3. wurden Rispen am Ostufer der Tölöwiek (unterhalb Djurgårdsvillan 10—11) eingesammelt. Eine Halbe Rispe von normaler Grösse enthielt 42 Früchte und ein 3 mm. langes Sklerotium von *Claviceps microcephala* Tul. Keimungsversuch 12. 3. unter den oben erwähnten Bedingungen

wähnung der tauben Samen konnte ich nicht in den Arbeiten KINZELS finden. In der von HEGI selbst herausgegebenen ersten Auflage (1908, S. 274) kommt diese Angabe nicht vor.

mit 42 Früchten eingeleitet. 4 Früchte keimten aus (18. 3, 24. 3, 12. 4, 14. 4), der Keimungsprozent ist somit 9,5.

3. Am 19. 3. wurden Rispen im nördlichsten Teil von Hummelviken eingesammelt. Eine Rispe von normaler Grösse enthielt hier 231 Früchte und 7 *Claviceps microcephala*-Mutterkörner. Die Früchte waren zum Teil klein und unreif. Keimungsversuch 24. 3. mit 100 Früchten eingeleitet. 27. 3. — 3. 4. keimten 3 lebenskräftige Keimlinge aus, 6. 4. noch ein am 12. 4. als farblos abgestorbener Keimling. Der Keimungsprozent war also nur 3.

4. Am 3. 3. wurden im nordöstlichsten Teil der Tölöwiek 30 Rispen eingesammelt. In keiner einzigen Rispe konnte ich Früchte finden, hier und da aber eingeschrumpfte Fruchtknoten, meistens ohne Spur von Endosperm. Ein Keimungsversuch mit 23 »Früchten« war völlig erfolglos. Dagegen enthielten die Rispen 1—3 mm lange *Claviceps microcephala*-Sklerotien in über der Hälfte der Blüten.

5. Ähnlich war das Ergebnis in Munksnäs an der Mündung von Lill-Hoplaxviken. 19. 3. wurden hier 5 Rispen eingesammelt, in denen ich keine Früchte antraf. In einer Rispe von normaler Grösse kamen neben 28 Sklerotien nur 2 eingeschrumpfte Fruchtknoten vor. Die übrigen Blüten waren leer. In dieser Wiek kam bereits HÄYRÉN (1927, S. 11) zu dem selben Ergebnis.

6—7. In der Nähe der Zoologischen Station in Tvärminne wurden Ende März Rispen an 2 Stellen von Frau SVEA MATSSON auf meine Bitte hin eingesammelt. Die in Krogarviken eingesammelten Rispen enthielten *Claviceps*-Sklerotien in recht reichlicher Menge. Früchte konnte ich nicht in ihnen finden. Die in Byviken eingesammelten Rispen waren fast völlig leer, d.h. die Früchte waren bereits anemochor verbreitet. 2 *Claviceps*-Sklerotien wurden notiert.

Das Fehlen der Früchte in den Fällen 4—6 dürfte zu bedeutendem Teile durch den *Claviceps microcephala*-Angriff verursacht sein. In keinem einzigen von mir bisher in Bezug auf Fruchtbildung untersuchten *Phragmites*-Bestand fehlte *Claviceps* völlig. ROSTRUP (1897, S. 47) kam bei Kopenhagen zu einem entsprechenden Ergebnis. Sklerotien kamen in Menge in allen eingesammelten Rispen vor. In einer anscheinend für den Standort normal infizierten Rispe fand er 912 Sklerotien.

In Finnland wurde *Cl. microcephala* früher auf *Phragmites* meines Wissens nur an 2 weiteren Fundorten eingesammelt: von KARSTEN (1885, S. 7) in TA, Tammela Mustiala und von L. E. KARI in AB, Åbo Runsala (Herb. Helsingfors). Sicherlich ist der Pilz aber wenigstens in Südfinnland weit verbreitet. — SERNANDER (1901, S. 192) erwähnt eine hydrochore Verbreitung der Sklerotien.

Bei der grossen Rispenmenge und der anemochoren Verbreitung der Haarschopfversehenen Früchte muss eine Keimfähigkeit von 44 % als recht effektiv angesehen werden, sogar die niedrigeren Werte (9,5—3 %) sind recht genügend wenn nur für die Keimung passende Standorte vorkommen.

## Entstehung der Tradition der ausbleibenden Fruchtbildung.

Die Naturwissenschaften unserer Tage rühmen sich dessen dass sie auf empirischen Befunden fussen. Hier und da findet man aber noch weit verbreitete Ansichten, die einer kritischen Prüfung nicht standhalten. Es wäre sehr lehrreich dem Ursprung solcher irriger Ansichten nachzugehen, dieses kann aber oft sehr mühsam sein. In Bezug auf die hier behandelte Frage ist es möglich. Meine hier folgende Behandlung kann jedoch nicht Anspruch auf Vollständigkeit machen. Die Angaben über unsere Frage sind sowohl in der rein botanischen wie in der landwirtschaftlich betonten Literatur weit zerstreut und oft versteckt. Besonders in Bezug auf ältere Zeiten muss ich mich wegen mangelndem Literaturzugang und mangelnder Zeit auf die Literatur Schwedens und Finnlands beschränken (vgl. LUTHER 1950a).

*Phragmites* war im 18. Jahrhundert — vor der Einführung des rationellen Futterbaues — als Futterpflanze von weit grösserer Bedeutung als heutzutage. Es war deshalb natürlich, dass die im Norden zu dieser Zeit grossenteils praktisch-landwirtschaftlich eingerichtete Botanik sich auch mit der Frage der Anpflanzung von *Phragmites* beschäftigte. Anfangs wird Einpflanzung durch Versetzung der Rhizome empfohlen (z.B. GADD 1757, S. 19; Anon. 1777; FISCHERSTRÖM 1779, S. 193), während das Rohr nicht unter den von GADD als zur Saat geeigneten Futterpflanzen erwähnt wird. In einem anonymen Aufsatz vom J. 1778 wird aber ein Einkneten von *Phragmites*-Samen in Tonbälle empfohlen, die dann den Ufer entlang an röhrichtlosen Strecken ausgesät werden sollen. Diese Methode wird auch von LUNDÉN (1795, S. 16), PALMSTRUCH (1803, Fig. 114) und RETZIUS (1806, S. 77) erwähnt. Vermutlich stammt sie ursprünglich aus südlicheren Gegenden, denn in recht unveränderter Gestalt finden wir die Methode u.a. bei STEBLER (1898), SCHRÖTER (1902), HEGI (1908), WITTMACK (1922), STRECKER (1923), LEHMANN & AICHELE (1931), KLAPP (1937) und ZEIDLER (1940) wieder. Obwohl mehrere der letzterwähnten Arbeiten Rohrnsaat als eine der besten Methoden zur Verhinderung der Stranderosion und Befestigung der Kanalhänge empfehlen habe ich nur bei SCHRÖTER Angaben über wirklich vorgenommene und gelungene Saat gesehen. Die Lehmkugelmethode scheint übrigens in Widerspruch zu den bereits erwähnten Ergebnissen KINZELS (1920, S. 47) zu stehen, nach welchen bei *Phragmites* im Dunkeln keine Keimung stattfindet.

In den zitierten Arbeiten von LUNDÉN (1795) und PALMSTRUCH (1803) — sowie bei RAFN (1796, S. 573) — wird auch in anderem Zusammenhang von reifem Rohrsamen gesprochen (vgl. LUTHER 1950a). Über die wirkliche Keimfähigkeit der Samen wird zu dieser Zeit aber nicht gesprochen — Fragen dieser Art wurden wohl damals selten in der Literatur erwähnt. — Wir sehen aber, dass um 1800 herum nur von recht normaler Samenbildung gesprochen wird.

Während fast 80 Jahren sind dann die Angaben über diesbezügliche Fragen auffallend selten (OKEN's Abbildung einer *Phragmites*-Frucht (1843) wurde bereits erwähnt).

Zu dieser Zeit herrschte die Zweckmässigkeitsphilosophie. Es wurde gefunden, dass Pflanzen mit starker vegetativer Vermehrung eine schlechte Samenproduktion hatten und die Befunde wurden in einen teleologischen Zusammenhang gestellt. Auch für *Phragmites* wurde ein solcher Zusammenhang angenommen. So finden wir z.B. bei MENTZ (1902, S. 29; Orig. dänisch) die Angabe: »Das Korn kommt selten zur Entwicklung, was gewiss in Verbindung mit starker Vermehrung durch Ausläufer steht« und noch ARBER (1934, S. 220) sagt: »In correlation with this activity of vegetative reproduction, it is found that the flowers are rarely fertile«.

Diese Ansicht scheint nach 1880 Einzug in die Literatur zu halten. ROSTRUP spricht noch 1865 (S. 44) von Vermehrung der Art entweder durch Rhizomstücke oder durch Samen<sup>1</sup>, 1882 (S. 38) fügt er aber in der 6. Auflage seiner dänischen Flora eine Angabe darüber ein, dass der Rohrsamen selten zur Entwicklung kommt (in den früheren Auflagen fehlt diese Angabe), noch in der 17. Auflage (1947, S. 51) kehrt die Angabe in unveränderter Gestalt wieder (vgl. in Bezug auf Dänemark auch RAUNKIAER 1893, S. 278; OSTENFELD 1918, S. 173; OTTERSTRØM 1950). Auch in Frankreich (ROYER 1883, S. 582) und Deutschland (HARZ 1885, S. 1339; TISCHLER 1919, S. 551; WITTMACK 1922, S. 181; STRECKER<sup>2</sup> 1923, S. 198; LEHMANN & AICHELE 1931, S. 59) wird die Ansicht um diese Zeit verbreitet, später tritt sie auch in nordamerikanischen (z.B. ROBINSON & FERNALD 1908, S. 148; MARIE-VICTORIN 1935, S. 766; BRITTON & BROWN 1936, S. 232) und sogar zentralamerikanischen Floren (MILLSPAUGH & CHASE 1903, S. 60) auf. Das amerikanische Schilfrohr wird allerdings als eine von dem europäischen verschiedene Varietät angesehen (FERNALD 1932, S. 211).

In Schweden meinte BIRGER (1905, S. 44), dass viele Beobachtungen darauf deuteten, dass eine Fruchtreife dort nur ausnahmsweise eintritt (vgl. BOLIN 1928, S. 228) und LJUNGQVIST (1914, S. 46; Orig. schwed.) hielt es für »eine bekannte Sache, dass das Rohr nicht reife Samen ausbildet«, nach ihm sollte WARMINGS Keimlingsfund eine seltene Ausnahme sein. Er fand selbst »keine Anzeichen einer Fruchtproduktion, ebenso wie taugliches Pollen nicht ausgebildet wird« (vgl. auch H. A. FRÖDINGS von HYLANDER (1944, S. 5) zitierte Herbarzettelangabe).

<sup>1</sup> MENTZ (1902, S. 29) hat auch diese Angabe neben seiner bereits zitierten (über eine schlechte Fruchtbildung) angeführt.

<sup>2</sup> STRECKER veröffentlicht die folgende seltsame und — wohl unbewusst — humoristische Zusammenstellung: »Der Samen ist selten keimfähig, er ist deshalb in Lehm einzukneten und zu versenken!«

In Finnland dürften Angaben dieser Art erst 1927 veröffentlicht worden sein (HÄYRÉN 1927, S. 11), obwohl die Ansicht schon früher als mündliche Tradition bekannt gewesen zu sein scheint. ROIVAINEN teilt 1928 mit (S. 100), dass keimfähiger Samen nicht mit Sicherheit in Finnland angetroffen wäre. Später halten PANTSAR (1933, S. 64), KOTILAINEN (1945, S. 169; 1949, S. 37) und SIRKKA (1949, S. 18) *Phragmites* für völlig oder hauptsächlich steril.

Auch die Floren von LINDMAN (1926, S. 88) und HITTONEN (1933, S. 200) erwähnen eine selten eintretende Fruchtbildung.

Als Beispiel einer anderen Pflanze, bei der man infolge der starken vegetativen Vermehrung mit schlechter oder fehlender Samenproduktion rechnete, mag die Quecke (*Agropyron repens*) erwähnt werden. KORSMO (1912, S. 239) zeigte aber, dass der Queckensamen im Gegenteil hervorragend gut auskeimt (90—100 %).

### Die Bedingungen einer fruktifikativen Vermehrung.

Meine oben erwähnten Beobachtungen zeigen, dass Fruchtreife und Samenkeimung eintreten können, aber auch dass dieses keineswegs immer der Fall ist. SERANDER (1901, S. 192) fand mehrmals Rispen in der hydrochoren Drift, nicht aber sicher reife Samen. Negative Beobachtungen wurden auch von Dr. KARL AFZELIUS gemacht. Er teilte mir brieflich mit, dass er als Amanuensis im Bergianischen Garten in Stockholm 1917—18 bemerkte, dass *Phragmites* in dem Samentauschverzeichnis des Gartens für ein früheres Jahr aufgenommen war, was seine Verwunderung erweckte, da er beim Rohr nie reife Samen gefunden hatte. Während zweier Herbste suchte er genau unter den reichen Rohrbeständen des Gartens, fand aber keine einzige Frucht. Auch anderorts, u. a. in der Gegend von Söderhamn in Hälsingland suchte Dr. AFZELIUS ohne Erfolg.

Die Tradition der ausbleibenden Fruchtreife ist so stark gewesen, dass man sonderbarerweise z. B. in Nordeuropa keine Keimungsversuche mit Rohrsamen angestellt zu haben scheint. Es ist deshalb verständlich, dass wir über die übrigen in Zusammenhang mit der fruktifikativen Vermehrung stehenden Fragen bisher äusserst wenig wissen.

Eine ausbleibende Bestäubung und Befruchtung könnte z. B. auf fehl-schlagendem Pollen (vgl. LJUNGQVIST 1914, S. 46), auf Selbststerilität der grossen, vegetativ entstandenen Klonen oder auf ungünstige Witterung während der Blüte zurückzuführen sein.

Eine ausbleibende fruchtreife ist — wie oben bereits erwähnt wurde — oft durch Pilzinfektion bedingt. Inwiefern hier neben *Claviceps microcephala* auch andere Pilze einwirken scheint nicht näher untersucht zu sein (vgl. RAUNKIAER 1893, S. 278). Nach SERANDER (1939, S. 275; Orig. schwedisch)

liefern die Rispen auf *Lina myr* auf Gotland »auf Grund gallenbildender Pilz- und Insektenangriffe ein unvollständiges Diasporenmaterial«. Die von SER-NANDER erwähnten Gallen wurden von der Milbe *Tarsonemus phragmitidis* Schlecht. verursacht (vgl. auch LUTHER 1950b). Nur äusserst selten dürften sie aber die Rispenbildung eines Rohrbestandes völlig verhindern.

Als Ursache einer ausbleibenden Fruchtreife wurde auch die für das kosmopolitische Rohr in Nordeuropa kurze Vegetationsperiode angeführt — das Rohr blüht ja spät. Wäre diese Annahme richtig so müsste eine gegen den Norden abnehmende Frequenz der Fruchtreife nachgewiesen werden können. Es liegen aber Angaben über ausbleibende Fruchtreife auch aus weit südlicheren Gegenden vor. Auch Schwankungen in der Sommertemperatur und in der Niederschlagsmenge (vgl. KOTILAINEN 1949, S. 37) wurden als Ursache einer ausbleibenden Fruchtreife angeführt. Meine Beobachtungen über Samenkeimlinge und keimungsfähige Früchte stammen aus 5 nacheinander folgenden Jahren, sie geben zu Schlüssen dieser Art keinen Anlass.

Über die Zeit der Fruchtreife liegen wenige Angaben vor. In Mitteleuropa soll sie erst im Nov.—Jan. (STEBLER 1898, S. 94; HEGI 1908, S. 274), Dez.—Jan. (ZEIDLER 1940, S. 2) oder Januar (SCHRÖTER 1902, S. 36; LEHMANN & AICHELE 1931, S. 256; KLAPP 1937, S. 166) eintreten. LUNDÉN (1795, S. 4) spricht vom Sept., es ist aber unsicher welcher Wert dieser Angabe beigemessen werden soll.

Die anemochore Verbreitung der Früchte findet nur bei länger andauernder trockener Witterung statt (vgl. ROYER 1883, S. 602). Dreimal habe ich fliegende Rohrfrüchte gesehen, jedesmal nach längeren Trockenperioden: Anf. Sept. 1936 bei der Zoologischen Station Tvärminne zusammen mit Dr. BROR PETTERSSON, Ende Sept. 1947 in Rimbo (Uppland, Schweden) zusammen mit Laborator WILHELM RODHE und Fil. lic. ROLF SANTESSON sowie Ende März 1948 auf Bredviken in Helsingfors. In allen 3 Fällen flogen die Diasporen der letzten Vegetationsperiode, nicht zurückgebliebene Diasporen des vorherigen Jahres, und in allen 3 Fällen waren Früchte ausgebildet. Leider wurden in diesen Fällen die Früchte nicht auf Keimfähigkeit geprüft. Die Flugzeit der beiden ersterwähnten Funde stimmt nicht mit den mitteleuropäischen Angaben über die Fruchtreifezeit überein, wohl aber mit den Angaben LUNDÉNS.

Eine ausbleibende anemochore Fruchtverbreitung ist wohl meistens durch ungünstige Witterung bedingt, hierbei können aber wie oben gezeigt wurde die Früchte hydrochor verbreitet werden falls die Wintersteherröhrichte vom Eise niedergebrochen werden.

Eine ausbleibende Kolonisation durch Samenkeimlinge ist wohl meistens — falls die Samen überhaupt an solche Standorte gelangen, wo sie auskeimen können — den Lichtansprüchen der Keimlinge zuzuschreiben, wodurch sie in hohem Grade auf neuen Boden angewiesen sind. Und neuer Boden kommt

in von der Kultur unberührter Natur selten vor. Die Vegetation schliesst sich dort dicht zusammen und es ist Keimlingen überhaupt schwer sich geltend zu machen (vgl. z.B. ROMELL, 1938, S. 281, 438). Viele der oben beschriebenen Fälle von Rohrkolonisation durch Samenkeimlinge sind auf von der Kultur umgewandelten oder geschaffenen Standorten gelegen.

Auf seichten Seeufern misst LOHAMMAR (1938, S. 231) den Winterschäden als einem den Rohraufwuchs verhindernden Faktor grosse Bedeutung zu. Brieflich hat er die Aussage folgendermassen abgeändert: »Junge Rohrpflanzen habe ich nie auf Lagunen ufern angetroffen. Wenn *Phragmites*-Samen hier auskeimen (unsicher!) und wenn eventuelle Keimlinge dort zu Jungpflanzen aufwachsen können (unsicher!) dürften sie kaum einer Vernichtung durch Winterschäden entgehen.»

Von einer Ausnahme abgesehen sind meine Beobachtungen im Küstengebiet Südfinnlands gemacht. Die weit ausgedehnten, dichten Röhrichte unserer Brackwasserwieke zeigen, dass *Phragmites* hier besser als in den meistens recht oligotrophen Binnenseen Finnlands gedeiht. Es wäre deshalb denkbar, dass die Voraussetzungen für eine Samenbildung an der Küste besser wären als im Inlande. Ein Keimlingsfundort ist aber im Inlande recht weit von der Küste gelegen (Sauvojärvi). Die Beobachtungen sind in dieser Hinsicht noch zu mangelhaft um Schlüsse zu erlauben.

### Zusammenfassung.

Die weit verbreitete Ansicht, dass *Phragmites* selten oder überhaupt nicht reife Früchte ausbildet scheint etwa um 1880 unter Einfluss einer teleologischen Betrachtungsweise entstanden zu sein. In der Literatur ist keine nähere Begründung der Ansicht zu finden.

Bei im Winter 1950 mit Samen aus Helsingfors angestellten Keimungsversuchen keimten 44—3 % der Samen aus. In allen untersuchten Rohrbeständen kam *Claviceps microcephala* vor, wo die Angriffe kräftiger waren wurden reife Früchte nicht ausgebildet.

7 Samenkeimlingsfunde werden beschrieben, dazu einige neulich entstandene Rohrvorkommnisse, die nicht aus vegetativen Diasporen entstanden sein können.

Infolge der angenommenen ausbleibenden Fruchtbildung wurden die Bedingungen einer fruktifikativen Vermehrung bei *Phragmites* bisher nicht näher untersucht. Es dürfte nicht bekannt sein ob die Art zu den selbststerilen gehört. Die Zeit der Fruchtreife ist nicht sicher bekannt. Die Keimlinge scheinen hohe Lichtansprüche zu haben und sich nicht in geschlossener Vegetation weiter zu entwickeln.

## Literatur.

- ANON. 1777: Rörwassens plantering och nytta. Hushållnings Journal utg. af Patriot. Sällsk. i Stockholm 1777: Nov.
- »— 1778: Anmärkning wid Rörwassens plantering. Ibid. 1778: Jan.
- ARBER, AGNES 1934: The Graminae. Cambridge.
- BIRGER, SELIM 1905: De 1882—1886 nybildade Hjälmårarnas vegetation. Ark. f. Bot. 5 : 1.
- BOLIN, PEHR 1928: De svenska gräsen. 2. uppl. Stockholm.
- BRITTON, NATHANAEL LORD & BROWN, ADDISON 1936: An Illustrated Flora of the Northern United States, Canada and the British Possessions. 2. Ed., Vol. I. New York.
- BUCH, HANS 1946: Om vegetationen på de brända skogsmarkerna i Bredvik i Bromarf socken. Nordensk.-samf. Tidskr. 5.
- FEEKES, WILLEM 1936: De ontwikkeling van de natuurlijke vegetatie in de Wieringermeerpolder, de eerste groote droogmakerij van de Zuiderzee. Nederl. Kruidk. Arch. 46 (Diss. Wageningen).
- FERNALD, M. L. 1932: Phragmites communis Trin., var. Berlandieri (Fournier) comb. nov. Rhodora 34.
- FISCHERSTRÖM, JOH. 1779: Nya Swenska Economiska Dictionnairen. Del I. Stockholm.
- GADD, PEHR ADRIAN 1757: Finska Ängskötselens Hinder och Hjelp. Diss. Åbo.
- GRÖNTVED, JOHS. & SØRENSEN, THORV. 1941: Nogle til Bestemmelse af danske Graesser i blomsterløs Tilstand. København.
- HARZ, C. O. 1885: Landwirthschaftliche Samenkunde. Berlin.
- HÄYRÉN, ERNST 1914: Über die Landvegetation und Flora der Meeresfelsen von Tvärminne. Acta Soc. F. Fl. Fenn. 39 : 1.
- »— 1927: Vinterbilder ur växtvärlden. Soc. Scient. Fenn. Årsbok 4 B : 3.
- HEGI, GUSTAV 1908: Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Bd. I. München.
- »— 1936: Id., 2. Aufl., Bd I. München.
- HIITONEN, ILMARI 1933: Suomen kasvio. Helsinki.
- HOLMBERG, OTTO R. 1926: Skandinaviens flora. H. 2. Stockholm.
- HOLMBOE, JENS 1898: Nogle iagttagelser over frøspreddning paa ferskvandsis. Bot. Not. 1898.
- HYLANDER, NILS 1941: De svenska formerna av Mentha gentilis L. coll. Acta Phytogeogr. Suec. 14.
- JESSEN, CARL F. W. 1863: Deutschlands Gräser und Getreidearten. Leipzig.
- KARSTEN, P. A. 1885: Revisio monographica atque synopsis ascomycetum in Fennia hucusque detectorum. Acta Soc. F. Fl. Fenn. 2 : 6.
- KINZEL, WILHELM 1920: Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung. Nachtrag II. Stuttgart.

- KLAPP, ERNST 1937: Taschenbuch der Gräser. Berlin.
- KORSMO, EMIL 1912: Ueber die Keimfähigkeit des Queckensamens und über die Quecke (*Triticum repens*). *Nyt Mag. for Naturvidensk.* **50**.
- »— 1935: *Ugressfrø*. Oslo.
- KOTILAINEN, MAUNO J. 1945: Vesi- ja suokasvien hedelmällisyydestä ja elinvoimaisuudesta geobotaanisena ilmiönä. *Luonnon Ystävä* **49**: 5.
- »— 1949: Pientä pakinaa silmälläpidettävistä kasveista. *Luonnon Tutkija* **53**: 2.
- LEHMANN, ERNST & AICHELE, FRITZ 1931: *Keimungsphysiologie der Gräser* (Gramineen). Stuttgart.
- LINDMAN, C. A. M. 1926: *Svensk fanerogamflora*. 2. uppl. Stockholm.
- LINKOLA, K. 1924: Talvisiementäjistä. *Luonnon Ystävä* **28**.
- LJUNGGVIST, J. E. 1914: *Mästermyr*. I. Karlstad (Diss. Uppsala).
- LOHAMMAR, GUNNAR 1938: *Wasserchemie und höhere Vegetation schwedischer Seen*. *Symb. Bot. Upsalienses* **3**: 1.
- »— 1949: Über die Veränderungen der Naturverhältnisse gesenkter Seen. *Verh. Int. Ver. theor. angew. Limnol.* **10**.
- LUNDÉN, MICHAËL 1795: *Afhandling om Wassen Arundo phragmites Linn*. Diss. Åbo (umgedruckt in: *Ny Journal uti Hushållningen* 1799: Jan.—Febr.).
- LUTHER, HANS 1945: *Studier över den högre vattenvegetationen i Ekenäs skärgård och Pojoviken*. *Mem. Soc. F. Fl. Fenn.* **21**.
- »— 1950a: *Traditionen om det felslående vassfröet*. *Nya Argus* **43**: 8.
- »— 1950b: *Järviruo'on (Phragmites communis Trin.) siemenellisestä lisääntymisestä*. *Luonnon Tutkija* **54**: 3.
- MARIE-VICTORIN 1935: *Flore Laurentienne*. Montréal.
- MENTZ, A. 1902: *Danske Graesser og andre graesagtige Planter*. København.
- METSÄVAINIO, K. 1925: *Oulun seudun talvisiementäjät*. *Annales Soc. Vanamo* **3**: 5.
- MILLSPAUGH, CHARLES F. & CHASE, AGNES 1903: *Plantae Yucatanae*. I. *Field Columbian Mus. Publ.* 69 (Bot. Ser. III: 1).
- OKEN 1843: *Abbildungen zu Oken's allgemeine Naturgeschichte für alle Stände*. Stuttgart.
- OSTENFELD, C. H. 1918: *Randersdalens Plantevaekst*. Kap. IV i: A. C. Johansen, *Randers Fjords Naturhistorie*. København.
- OTTERSTRØM, C. V. 1950: *Tagrør (Phragmites communis Trin.) med spiredygtigt Frø*. *Flora og Fauna* **56**.
- PALLIS, MARIETTA 1916: *The Structure and History of Flax: the floating Fen in the Delta of the Danube*. *Journ. Linn. Soc. [London], Botany* **43**.
- PALMSTRUCH, J. W. 1803: *Svensk Botanik*. Bd. 2. Stockholm.
- PANTSAR, LAINI 1933: *Äyräpäänjärven vesikasvilajien ekologialla*. *Ann. Bot. Soc. Vanamo* **3**: 4.
- RAFN, CARL GOTTLÖB 1796: *Danmarks og Holsteens Flora*. Bd. I. Kiöbenhavn.
- RÄSÄNEN, VELI 1944: *Kurkijoen ja sen naapuripitäjien putkilokasvisto*. *Kuopion Luonn. Yst. Yhd. julk.* **B 2**: 2.
- RAUNKIAER, C. 1893: *En ny Form af Tagrør: Phragmites communis Trin. f. coarctata*. *Bot. Tidsskr.* **18**.
- »— 1895—99: *De danske Blomsterplanters Naturhistorie*. I. *Enkimbladede*. København.

- RETZIUS, ANDERS JOHAN 1806: Försök til en Flora Oeconomica Sveciae eller Svenska Växters Nyttä och Skada. I. Lund.
- ROBINSON, BENJAMIN & FERNALD, MERRITT LYNDON 1908: Gray's New Manual of Botany. 7. Ed. New York.
- ROIVAINEN, H. 1928: Yleisimmät heinäkasvimme. Pohj.-Suomen Laidun- ja Nurmiviljelysyhd. vuosikirja 1928.
- ROMELL, LARS-GUNNAR 1938: Växternas spridningsmöjligheter, Växternas liv. Bd. 4. Stockholm.
- ROSTRUP, E. 1865: Afbildning og Beskrivelse af de vigtigste Fodergræsser. Kjøbenhavn.
- 1882: Vejledning i den danske Flora. 6. Udg. Kjøbenhavn.
- 1897: Mykologiske Meddelelser VII. Bot. Tidsskr. 21.
- 1947: Den danske Flora. 17 Udg. omarb. ved C. A. Jørgensen. København.
- ROYER, CH. 1883: Flore de la Côte-d'Or. II. Paris.
- SCHRÖTER, C. 1902: Teil 2 von: C. SCHRÖTER & O. KIRCHNER, Die Vegetation des Bodensees. Bodensee-Forschungen 9. Schr. d. Ver. f. Gesch. d. Bodensees u. seiner Umgeb. 25, Suppl.
- SERNANDER, RUTGER 1901: Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi. Upsala.
- 1939: Lina myr. Geol. Fören. i Stockholm Förh. 61 : 3.
- SIRKKA, PAULI V. 1949: Keiteleen vesikasvilajien ekologiaa. Ann. Bot. Soc. Vanamo 23 : 2.
- SMITH, H. 1926: [Groddplantor och mogna frön av *Phragmites*.] Sv. Bot. Tidskr. 20.
- STEBLER, F. G. 1898: Die besten Streuepflanzen. Bern.
- STRECKER, W. 1923: Erkennen und Bestimmen der Wiesengräser in Blüten- und blütenlosen Zustände, sowie ihr Wert und ihre Samenmischungen für Wiesen und Weiden. 9. Aufl. Berlin.
- TISCHLER, G. 1919: Untersuchungen über den Riesenwuchs von *Phragmites communis* var. *Pseudodonax*. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 36.
- TUOMIKOSKI, RISTO 1941: Kasvipeitteestä tilapäisellä vesijättömaalla. Mem. Soc. F. Fl. Fenn. 17.
- WARMING, EUG. 1884a: Om Skudbygning, Overvintring og Foryngelse. Naturhist. Foren. Festskr. København.
- 1884b: Groddplantor hos *Phragmites communis*. Bot. Not. 1884.
- 1885: Keimpflanzen von *Phragmites communis*. Bot. Centralbl. 21.
- 1906: Dansk Plantevaekst. 1. Strandvegetation. København.
- WITTMACK, LUDWIG 1922: Landwirtschaftliche Samenkunde. Berlin.
- ZEIDLER, H. 1940: Pflanzensoziologisches Gutachten zur Ufer- und Dammbeimpflanzung von Schiffahrtskanälen. Wiss. Mitt. zum 8. Rundbrief d. Zentralst. f. Veg.kart. d. Reiches (1939 in: Deutsche Wasserwirtschaft 34 : 11, non vidi).