

ACTA BOTANICA FENNICA 43
EDIDIT
SOCIETAS PRO FAUNA ET FLORA FENNICA

NAJAS FLEXILIS IN EUROPA WÄHREND
DER QUARTÄRZEIT

VON

A. L. BACKMAN

HELSINGFORSIAE 1948

HELSINGFORS
1 9 4 8
DRUCK VON A.-G. F. TILGMANN

Inhalt.

| | Seite |
|--|-------|
| Vorwort. | |
| I. Spezieller Teil | 4 |
| A. Das heutige Vorkommen von <i>Najas flexilis</i> in Eurasien | 4 |
| B. Interglaziale Funde von <i>Najas flexilis</i> ausserhalb Finnlands | 7 |
| C. Postglaziale Funde von <i>Najas flexilis</i> ausserhalb Finnlands | 8 |
| D. Postglaziale Funde von <i>Najas flexilis</i> in Finnland | 12 |
| E. Nachtrag | 25 |
| II. Allgemeiner Teil | 27 |
| Literatur | 39 |

Vorwort.

Najas flexilis ist in der Literatur des europäischen Quartärs seit 50 Jahren eine häufig genannte Art. Doch ist sie in dieser Zeit wenig von Botanikern beachtet worden. Allerdings hat HJ. NILSSON schon 1881 eine gute Schilderung ihres rezenten Vorkommens in Europa gegeben. In den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde die Art in einer interglazialen Ablagerung in NW-Deutschland (WEBER 1895) sowie in vereinzelt postglazialen Ablagerungen in Italien (ANDERSSON), Finnland (ANDERSSON, LINDBERG), Schweden (ANDERSSON) und Norwegen (HOLMBOE) gefunden. Gestützt auf die neuen Fossilfunde, die vor allem im zweiten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts in Finnland und Schweden gemacht wurden, gab SANDEGREN 1920 eine eingehende Darstellung von *Najas flexilis* in Fennoskandien in der Postglazialzeit. Dieser Aufsatz rief das Interesse für die erwähnte Pflanze wach, die dann fossil auch auf einigen Stellen in Mitteleuropa angetroffen wurde. Im folgenden gebe ich eine Übersicht über alle Fossilfunde aus Finnland und auch das ganze europäische Beobachtungsmaterial, das in der Literatur sehr zerstreut ist und daher den meisten Quartärgeologen und Botanikern unbekannt geblieben ist.

Für zahlreiche Literatur- und Fundangaben bin ich Dr. KARL BERTSCH (Ravensburg), Prof. Dr. HELMUT GAMS (Innsbruck), Prof. Dr. KNUD JESSEN (Kopenhagen), Dr. RAGNAR SANDEGREN (Stockholm) und Prof. PAUL W. THOMSON (Posen) zu Dank verpflichtet. Dr. BROR PETTERSSON hat die Freundlichkeit gehabt, mir mit der amerikanischen Literatur behilflich zu sein.

I. Spezieller Teil.

A. Das heutige Vorkommen von *Najas flexilis* in Eurasien.

Irland (PRAEGER 1934).

1. Donegal, Kindrum Lough, 4 Meilen SW von Fanad Head.
- 2, 3. Donegal, Lough Mullagherd und der ganz nahe gelegene Lough Ibby, beide SW von Bunbeg.
4. W Galway, Lough Cregduff in der Nähe von Roundstone in Connemara (vgl. NILSSON S. 141). — Hier wächst (PRAEGER 1934) *Najas flexilis* sowie u. a. *Elatine hexandra*, *Nymphaea occidentalis* und *N. alba*, am Ufer finden sich *Eriocaulon septangulare*, *Lobelia Dortmanna* und *Litorella lacustris*.
- 5, 6. S Kerry, Glenar; Lough Caragh 30 km W von Killarney. Vgl. NILSSON.
- 7, 8. N Kerry, Killarney: Lower Lake und Upper Lake.

Schottland.

9. East Perth, Clunie-Loch. NILSSON, DRUCE 1932.
- 10-12. Mith Perth, Marlee-Loch, Fingash-Loch und White-Loch. NILSSON, DRUCE 1932.
13. South Ebudes. TRAIL.
- 13 a. »Loch Fada, Colonsay, v. c. 102. 1908. Coll. M. McNeil». W. BELL 1909, S. 400. (Nach Knud Jessen, briefl. Mitteil. 1946).
[Fife und Kinross, Lindores Loch (Deep Lochs) im Jahre 1878 von Dr. Buchanan White und Col. Drummond Hay gepflanzt. WILLIAM YOUNG 1936].

England.

14. Westmoorland. DRUCE 1932.
15. Esthwaite Water, L. Lancashire. DRUCE 1915, S. 76.
16. Dorset. DRUCE 1932.

Deutschland (GUSTAV HEGI 1936).

Mark Brandenburg.

- 17-19. Paarsteiner und Brodewiner See bei Angermünde; Mahlendorf bei Lychen.

Pommern.

20. Binowscher See bei Stettin (früher).

Westpreussen.

21. Wakunter See im Kreis Flatow.
22. Zlotow nicht weit von der Grenze Ostpreussens (GAWLOWSKA 1935).

Ostpreussen.

23. Dluszek-See bei Gross Bartelsdorf im Kreis Allenstein.

Baden.

24. Gehrenmoos, Untersee (Bodensee) bei Hegne, NW von Konstanz (BAUMANN 1911).

Rheinpfalz.

Roxheim (F. Zimmermann 1889). H. PAUL, 1925, HEGI 1936. Nach K. Bertsch (briefl. Mitteilung 1943) wohl falsche Bestimmung.

Schweiz.

25. Schweizer Ufer des Untersees (Bodensee) bei Ermatingen. BAUMANN 1911. Die Art ist auch von K. Bertsch im Sept. 1933 am Ort gesehen worden (briefl. Mitteilung).

26. In einem Altwasser des Rheins bei Ründlingen im Kanton Schaffhausen. Von W. Koch im J. 1923 angetroffen worden. PAUL 1925, BAUMANN 1928; vgl. auch G. KUMMER 1939, der bemerkt, dass die Fundstelle durch Baggerarbeiten bedroht sei.

Lettland.

27. Usma-See (120 km WNW von Riga). »In Luzikerte, auf der Untiefe Luzikkalnins, in 2.5 m Tiefe, wo sie auf sandig-schlammigem Grunde, zerstreut in *Chara fragilis*-Beständen, vorkommt». OZOLINA S. 23.

Russland.

Die Funde Nr. 28—33 nach den von Harald Lindberg im J. 1935 im Botanischen Museum der Akademie der Wissenschaften in Petrograd gemachten Aufzeichnungen, welche Dr. Lindberg mir gütigst zur Verfügung gestellt hat.

28. See Switez, Minsk-Nowogrudok. Leg. Lehmann 1898 (Flora Polonica exsiccata 783, herausgeg. von Dr. E. WOŁOSZCZAK). Siehe auch GILBERT (S. 164) und GAWŁOWSKA. Nach LEHMANN zuerst (1896) von Wl. Dybowski gefunden.

29. Mohilew, N. Downar (cfr. Bull. Soc. de Moscou 1862).

30. Ingria, Luga. Leg. N. Winter 1926. Grosse, schöne, 20 cm lange Form.

31. Nowgorod, Waldai. Leg. Borodin 1896.

32. Wladimir. Leg. Flerow.

33. Samara, Nowo-Usen. Leg. G. Borsczow 1859.

34. Oberer Dnjepr. KOMAROW 1934, S. 273.

35. Saoneshje, steiniges Tonufer bei Welikaja-guba (Suurlahti) im Onega-See, legit 7. 8. 1870 J. P. Norrlin (NORRLIN 1871, S. 170). Die Art ist im Sommer 1943 von Mag. phil. Hans Luther in einer Tiefe von 2.5—4 m wiedergefunden worden (LUTHER 1945).

36. Päljärvi, 30 km NW von Kontupohja, in einer Tiefe von 1.8—2 m, auf gyttjigem Boden. Gefunden im Juli 1942 von Dr. A. Vaarama (LUTHER 1945).

Während der Drucklegung habe ich in einem russischen Aufsatz von SUKATSCHEW (1905) noch folgende Fundorte angetroffen:

Kreis Waldai.

See Bologoje, 7. 1895, I. P. Borodin.

See Glubokoje gleich S vom vorigen, 9. 7. 1897, I. P. Borodin.

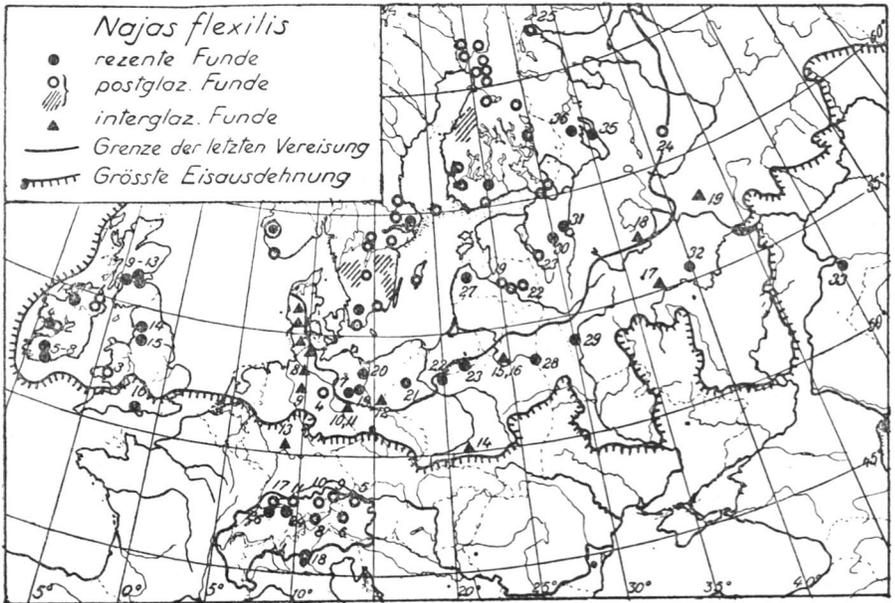


Fig. 1. Die gegenwärtige und ehemalige Verbreitung von *Najas flexilis* in Europa. — Nachdem der Druckstock für die Karte im Jahre 1944 fertiggestellt wurde, habe ich von folgenden neuen Funden Kenntnis erhalten: die rezenten Funde Nr 13 a in Schottland, Nr 46 in Dänemark und Nr 65 in Schweden, die postglazialen Funde Nr 1 b und 2 b in Irland sowie 4 b, c in Deutschland; ausserdem die im Nachtrag (S. 25) erwähnten Funde in Finnland.

See Piross bei Rjutinsk, 12. 7 und 8. 1898, I. P. Borodin.

See Ljutenets ca 30 km N von Piross, 4. 8. 1898 I. P. Borodin.

See Jedrovo an der Bahnstrecke Bologoje-Nowgorod, 4. 8. 1898, I. P. Borodin.

Kreis Kresttsty.

See Sjtjposno unweit vom Dorf Peretno, 21. 8. 1896, I. P. Borodin.

See Ozerno unweit vom Dorf Perestovo, 13. 7. 1896, I. P. Borodin.

Kreis Vysjnevolotsk.

See Klin, V. A. Transjel.

Finnland.

Tavastia australis.

37. Vesijärvi, in einer bei Lehmoniemi gelegenen Bucht in einer Tiefe von 1—2 Fuss, auf weichem Boden, spärlich unter reichlicher *Najas tenuissima*. Legit 17. 8. 1864 J. P. Norrlin (NORRLIN 1871, S. 126). — Die Art ist später von vielen Botanikern gesucht, aber nicht wiedergefunden worden.

Schweden.

Skåne.

38. Övre Storesjön, Kirchspiel Perstorp, in unmittelbarer Nähe von Fossilfund Nr. 1 bei SANDEGREN 1941. Einzeln auf kiesigem Steinboden in einer Tiefe von 0.5 m (LILLIEROTH).

39. Finjasjön, Kirchspiel Brönnestad (HALLBERG, LILLIEROTH).

40. Västra Sorrödssjön, Kirchspiel Rieseberga. Sehr reichlich auf weichem Boden in einer Tiefe von 0.5 m (LILLIEROTH).

41 a. Västra Ringsjön (NILSSON, LILLIEROTH).

41 b. Östra Ringsjön in einer Tiefe von etwa 1 m (HALLBERG).

U p p l a n d.

42. Hederviken, spärlich auf Tonboden in etwa 1 m Tiefe. Höhe ü. d. M. 7.5 m (FRIES 1850, SERNANDER). Die letzten Exemplare aus Hederviken sind nach SERNANDER im August 1870 gesammelt worden; später nicht wiedergefunden.

Norwegen.

43, 44. Grudevand und Hognestadvand (bei Time) auf Jaederen. JØRGENSEN, HOLMBOE.

Dänemark.

45. Filso in SW Jylland. Von Cand. Pharm. Sven-Erik Olsen gefunden, briefl. Mitteilung (Dez. 1947) von Prof. Knud Jessen.

Sibirien.

46. Altai, Narym-Gebiet. KOMAROW 1934, S. 273.

47. GAMS (1926) gibt einen Fund vom »Alatau» an. Mir ist es nicht gelungen, in der Literatur eine andere Angabe über diesen Fund anzutreffen, welcher sich nach GAMS Karte auf dasjenige Alatau, das S oder SE vom See Balacasch gelegen ist, zu beziehen scheint. — Eine dritte Gebirgsgegend gleichen Namens liegt NE des Altai an der Grenze zwischen den Gouvernements Tomsk und Jenissei nach mündl. Angaben von Prof. J. G. Granö.

B. Interglaziale Funde von *Najas flexilis* ausserhalb Finnlands.

Dänemark.

1. Nörbölling, reichlich, JESSEN und MILTHERS, S. 75.
2. Solsö, (nur ein Samen), ebd., S. 117.
3. Fövling, ebd., S. 155.
4. Tuesböl II, ebd., S. 159.
5. Starup, ebd., S. 190.

Deutschland.

Schleswig-Holstein.

6. Loopstedt bei Schleswig, JESSEN und MILTHERS S. 301.
7. Rendsburg, Grüenthal (Kaiser Wilhelm-Kanal). WEBER 1902, S. 163.
8. Hamburg:
 - a. Ohlsdorf, STOLLER 1908, S. 118.
 - b. Bramfeld, BEYLE 1933.
 - c. Billstedt (Öjendorff), BEYLE und GRIPP 1937, S. 26.
 - d. Altona, Jenischstrasse, BEYLE und KOLUMBE 1935; 1940, S. 69.

A. L. Backman, *Najas flexilis* in Europa während der Quartärzeit

e. Winterhude. HORN 1912, S. 132, vgl. auch die nachfolgenden Diskussionen: GAGEL, KOERT, MENZEL; BEYLE 1931.

f. Winterhude, »wo *N. flexilis* beim Bau des Polizei-Kleinkaliber-Schiessstandes entdeckt wurde«. Beyle, briefl. Mitteilung (nicht veröff.).

g. Alsterkrug, »wo *N. flexilis* bei der Regulierung des Alsterlaufes gefunden wurde«. Beyle, briefl. Mitteilung (nicht veröff.).

h. Bundesstrasse, »wo man *N. flexilis* beim Bau einer Schule auffand«. Beyle, briefl. Mitteilung (nicht veröff.).

H a n n o v e r.

9. Honerdingen bei Walsrode, 60 km ESE von Bremen. WEBER 1895, S. 151; 1896, S. 434; 1902, S. 112. Reichliche Fossiliste (91 Sp.).

B r a n d e n b u r g.

10. Kohlhasenbrück (Teltowkanal) gleich S von Berlin. STOLLER 1926, S. 337.

11. Motzen ca. 35 km SE von Berlin. STOLLER 1908, S. 108.

12. Rinersdorf nahe bei Schwiebus. HECK 1928, S. 1122; STARK, FIRBAS, OVERBECK, 1932, S. 112 und Diagramm, Tafel III.

H e s s e n.

13. Schwanheim bei Mainz. BAAS 1932.

Schweiz.

Nach STARK (1925, S. 78) erwähnen FRÜH und SCHRÖTER einen interglazialen *Najas flexilis*-Fund. Trotz eifrigen Suchens habe ich diese Angabe bei FRÜH und SCHRÖTER nicht wiederfinden können.

Polen.

Karte bei DOKTUROWSKY 1929 S. 389 und 1932, S. 248. Vgl. auch GAWLOWSKA.

14. Hamarnia am Fluss Lubaczowka bei Jaroslaw. SZAFER 1931.

15. Dorf Zydowszczyzna bei Grodno am Niemen. SZAFER 1925. Siehe auch STARK, FIRBAS, OVERBECK, Diagramm Tafel III.

16. Dorf Samostrzelniki 30 km E von Grodno. SZAFER 1925. Vgl. DOKTUROWSKY 1925 und 1929, S. 407.

Russland.

Karte bei DOKTUROWSKY 1929 S. 389 und 1932 S. 248.

17. Dorf Potylichia in der Nähe von Moskau. SUKATSCHEW 1936.

18. Dorf Borak, Gouv. Twer, Kreis Beshetz (Berschetzk) am Fluss Meletsche. DOKTUROWSKY 1925, S. 83.

19. Stadt Galitsch, Gouv. Kostroma. DOKTUROWSKY 1925, S. 84; 1929 S. 407.

C. Postglaziale Funde von *Najas flexilis* ausserhalb Finnlands.

Irland.

1 a. Newferry, Co. Londonderry, KNUD JESSEN 1936. Boreale *Najas flexilis*.

1 b. Moor bei Cloughmills, Co. Antrim. Boreale *N. flexilis* nach Knud Jessen, briefl. Mitteil. (nicht veröff.).

2 a. Moor bei Roundstone, Co. Galway. Boreale *N. flexilis* nach Knud Jessen, briefl. Mitteil. (nicht veröff.).

2 b. Parish Ardstraw, Townlands Barons Court, Co. Tyrone. Nicht veröff. Manuskript von G. F. Mitchell, nach Knud Jessen, briefl. Mitteil. 1945, boreale *N. flexilis*.

England.

3. West-Wales, Tregaron, Cardiganshire, bei River Teifi. GODWIN and MITCHELL, 1938, p. 447. Boreale *Najas flexilis*.

Deutschland.

Sachsen.

4 a. Calbe an der Milde, Altmark. WIEGERS 1929, S. 112.

Hannover.

4 b, c. Luttersee und Seeburger See, KURT STEINBERG 1944. Oberdonau.

5. Ibmer Moor. Helmut Gams, briefl. Mitteil. (nicht veröff.).

Tirol.

6. Schwarzsee bei Kitzbüchel (800 m ü. d. M.) und in den angrenzenden Mooren wiederholt und zahlreich in der Diatomeen-Gyttja der borealen Eichenmischwaldzeit und Fichtenzeit bis an die untere Grenze der Buchen-Tannenzeit zusammen mit massenhaften Resten von *Ceratophyllum demersum*. von SARNTHEIN 1944, nach briefl. Mitteilung von Helmut Gams.

7. Egelsee bei Kufstein (570 m ü. d. M.) in Ablagerungen gleichen Alters wie bei Nr. 6. von SARNTHEIN 1944, nach briefl. Mitteilung von Helmut Gams.

8. Lansermoor bei Innsbruck, 811 m ü. d. M. Helmut Gams, briefl. Mitteil. (auch bei v. SARNTHEIN).

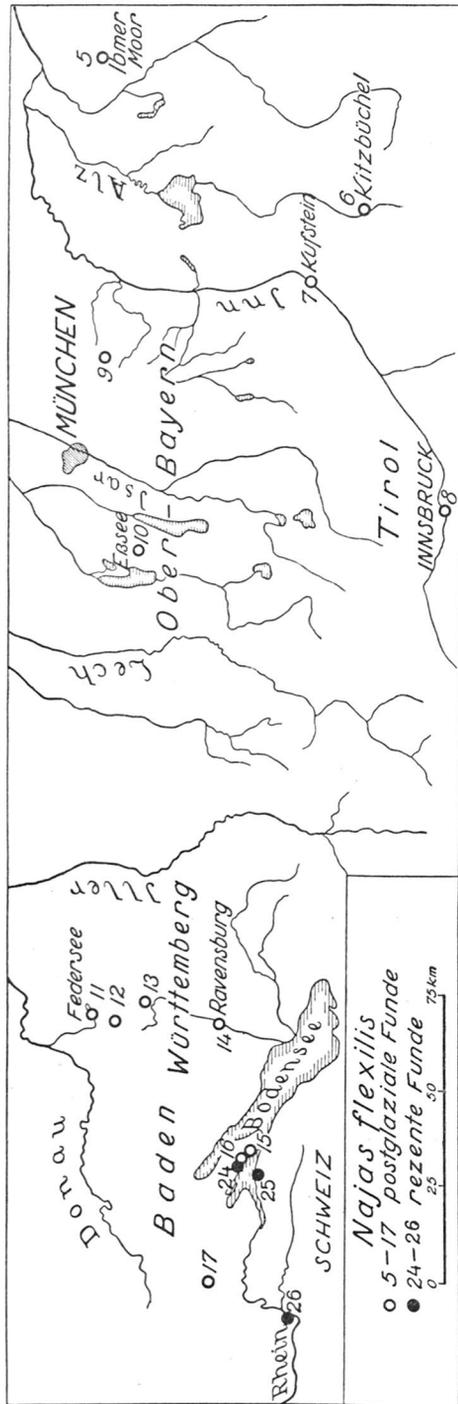


Fig. 2. Die gegenwärtige und postglaziale Verbreitung von *Najas flexilis* in den Alpen.

O b e r b a y e r n.

9. Kirchseeoner Moor («an manchen Stellen in Menge») bei Grafing im Inngebiet. Atlantische *Najas flexilis*. PAUL 1924, PAUL und RUOFF S. 48.

10. Moor am Essee im Isargebiet. PAUL und RUOFF 1927, S. 79.

W ü r t t e m b e r g.

11. Federseemoor. K. BERTSCH 1931, auch briefl. Mitteil. 1943. (Vgl. GAMS 1923, Tafel 20).

a. Riedschachensiedlung (Steinhauser Ried bei Schussenried. PAUL 1924). Kalkmudde (Mittel-Steinzeit), Lebermudde (Jung-Steinzeit).

b. Wasserburg, Kalkmudde (Jung-Steinzeit) und Kulturschicht (Bronzezeit).

c. Dullenried, Kulturschicht (Bronzezeit).

d. Seelenhofer Ried, Kalkmudde (Jung-Steinzeit).

e. Siedlung an der Ach bei Seekirch, Kulturschicht (Bronzezeit).

f. Siedlung Forschner, Kulturschicht (Bronzezeit).

g. Allgemeines Ried, an mehreren Stellen in der Kalkmudde (Bronzezeit).

h. Pfahlwerk und Einbäume in Steinhauser Ried, Lebermudde (Bronzezeit).

i. Lebermudde unter der Weganlage im Egelsee (Bronzezeit).

12. Enzisholzried bei Schussenried, Kreis Biberach, Lebermudde (Hallstattzeit). K. BERTSCH 1928.

13. Pfahlbau Reute bei Waldsee, Kreis Ravensburg, Lebermudde (Jung-Steinzeit). K. Bertsch, briefl. Mitteil. (O. PARET in »Fundberichte aus Schwaben« 1936).

14. Himmelreichmoos bei Ravensburg, Lebermudde (Jung-Steinzeit). K. BERTSCH 1929.

B a d e n.

15. Haidelmoos bei Wollmattigen (Konstanz). Die Samen (massenhaft) wurden von PETER STARK 1923 gefunden und als *Najas minor* angesprochen, von PAUL 1924 als *N. flexilis* erkannt. PETER STARK 1925 S. 17. Der Fund atlantisch nach PAUL 1924.

16. Moor in Espenäcker 4 km östlich vom rezenten Fundplatz bei Hegne auf der Bodenhalfinsel. Dieser Fund »lässt sich des Pollenmangels wegen zeitlich nicht datieren«. PETER STARK 1927, S. 170.

Schweiz.

17. Pfahlbau »Weiher« bei Thayingen, Kanton Schaffhausen, 456 m ü. d. M. Die Samen wurden von H. Gams 1921 in grosser Menge in atlantischer Lebermudde gefunden. PAUL 1925, GAMS 1926, K. BERTSCH 1928, S. 110, KELLER 1928, S. 18.

Italien.

18. Torfmoor Polada, westlich von der SW-Ecke des Lago di Garda, »unerhörte Mengen« Samen. Der Fund ist schon im Mai 1893 gemacht worden, ANDERSSON 1910, S. 8. »Föhrenzeit«, KELLER 1931, S. 79.

Lettland.

Siehe Karte bei GILBERT 1939, S. 164 und GALENIEKS 1935, S. 591.

19. Lacu purvs bei Kreuzburg (Jekabpils) an der Düna. Samen von *Najas flexilis* von Helmut Gams im Jahre 1926 gefunden. GALENIEKS, 1931 S. 386.

20. Gerlaku-purvs bei Düna-burg (Daugavpils). Zahlreiche Samen von *N. flexilis* in einer Tiefe von 8 m. Der Fund boreal. GALENIEKS 1931, S. 386; 1935, S. 633 (Pollendiagramm).

21. Aglona. GALENIEKS 1931, S. 386.

22. Dagdas purvs. Viele Samen der *N. flexilis* in einer Tiefe von 6.5—7 m. Der Fund boreal. GALENIEKS 1935, S. 634 (Pollendiagramm).

Russland.

23. Pskow, bei der Eisenbahnstation Kokui. DOKTUROWSKY 1922, S. 186.

24. Wologda (?), nahe an der Grenze des Olonezschens und des Archangelschen Gouvernements. DOKTUROWSKY 1925, Karte S. 108.

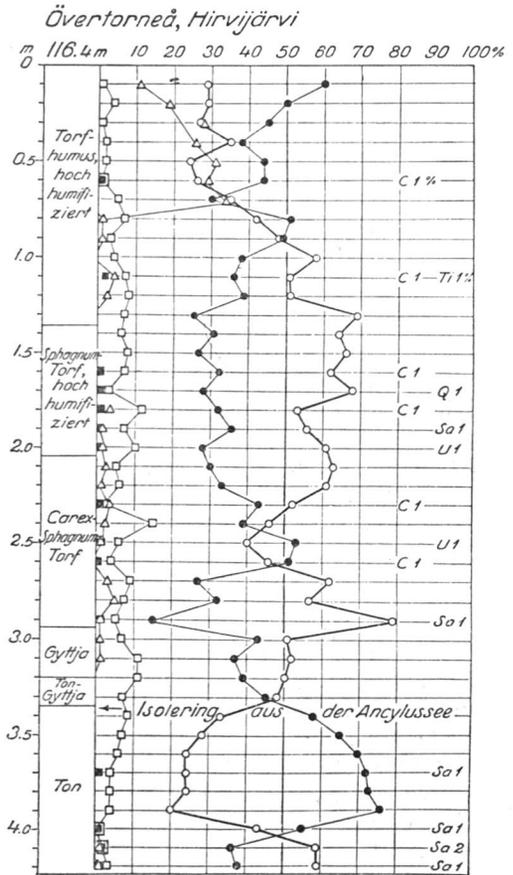
25. Aus der Umgebung von Kantalaks (Karelia keretina) gibt DOKTUROWSKY (1925, Karte S. 108) einen Fossilfund an, der auch von SAMUELSSON 1934 aufgenommen ist.

Schweden.

26-64. Über das Vorkommen von *Najas flexilis* in Schweden in der Postglazialzeit erstattet SANDEGREN 1920, 1932 und 1941 Bericht.

Im letzterwähnten Jahre waren 39 Fossilfunde bekannt; davon gehören 31 zur borealen, 4 zur atlantischen und 4 zur subborealen Zeit. Wie aus der Karte S. 6 hervorgeht, sind die meisten Funde in Småland, Östergötland und Västergötland gemacht worden. Der nördlichste Fund aus Gästrikland, 60°35' N. Br.

65. Övertorneå, Hirvijärvi, Reisermoor beim Ausfluss des Sees, 4 km von der Grenze des Kirchspiels Korpilombolo (66°27' N. Br.). H. ü. M. 118 m, 1.6 m tief. — *Najas flexilis* 3 Samen, neben u. a. einz. *Batrachium*, *Carex diandra*, *Myriophyllum spicatum*, *Zannichellia repens*. Pollendiagramm Fig. 3.



Rangela Sandegren 1948.

Fig. 3. Pollendiagramm von Övertorneå, Schweden. Zeichenerklärung S. 16.

Norwegen.

66. Jaederen, Kjellinglandmyr. HOLMBOE 1903.
 67. » Skaseimyr. » 1903.
 68. » Øksnevadtjern. » 1903.
 69. » Skeievand, 6 m ü. d. M. HOLMBOE 1903.
 70. » Højlandsvand, 3—4 m ü. d. M. (Holmboe bei BRØGGER 1909).
 71. Lister, Hellemyr, 12—15 m ü. d. M. HOLMBOE 1903.

D. Postglaziale Funde von *Najas flexilis* in Finnland.

Alandia (Al).

Kirchspiel Hammarland. (Vergl. die Karte bei BACKMAN 1934 und 1943).

1 (23).¹ Samuelstorp-Moor (innerhalb der Dorfgemeinde Torp), am Ablaufgraben 600 m unterhalb des Långträsk-Sees. H. ü. M. 12 m, 1 m tief. Im oberen Teil der 30 cm mächtigen Gyttja wurden 2 *Najas flexilis*-Samen angetroffen.

2 (22). Karträsk-Moor 1 km W des vorigen. H. ü. M. 13 m, 2.7 m tief. Das Schlamm einer mächtigen Gyttja-Probe ergab 6 Samen von *Najas flexilis*.

3 (19). Oxpina, bebautes Moor beim Pfarrhof, 10.5 m ü. M., 1.1 m tief (vgl. BACKMAN 1937).

Kirchspiel Lemland.

4 (30). Bruchmoor SW des Bengtsböleträsk. 1 Samen von *N. flexilis*. H. ü. M. 16 m, 2.1 m tief.

Nylandia (N).

Kirchspiel Nurmijärvi.

5. Rinteensuo (-Moor) S vom See Kytöjärvi im nördlichen Teil des Kirchspiels. H. ü. M. etwa 88 m. In einer von Agronom Kullberg 1908 aufbewahrten Probe von schlammgemischtem Tonsand aus einer Tiefe von 2 m fand HARALD LINDBERG (1910a S. 75 und 1914a, S. 316, und b S. 257) beim Schlamm 3 Samen von *N. flexilis* sowie 1½ Samen von *Najas tenuissima*. Die Probe enthielt gewöhnliche Süßwasserdiatomeen. Eine Lehmprobe aus 3.5 m war typischer Ancylus-Ton.

Isthmus karelicus (Ik).

Kirchspiel Pyhäjärvi.

6. Rautakorpi bei Sortanlaks, gefunden im J. 1894 in grosser Menge von GUNNAR ANDERSSON (1898 S. 107).

Kirchspiel Sakkola.

7. Hoflager Sakkola beim Suvanto-See. *Najas flexilis* ist im J. 1897 von HARALD LINDBERG (1900 S. 51 u. 1910 b S. 183) in reichem Schwemmtorf mit u. a. *Acer*, *Corylus*, *Fraxinus*, *Quercus*, *Tilia*, *Carex pseudocyperus*, *Malachium aquaticum*, *Rumex maritimus*, *R. hydrolapathum*, *Sparganium ramosum* gefunden worden.

¹ Die eingeklammerten Ziffern sind die gleichen wie bei BACKMAN 1934, 1941, 1943.

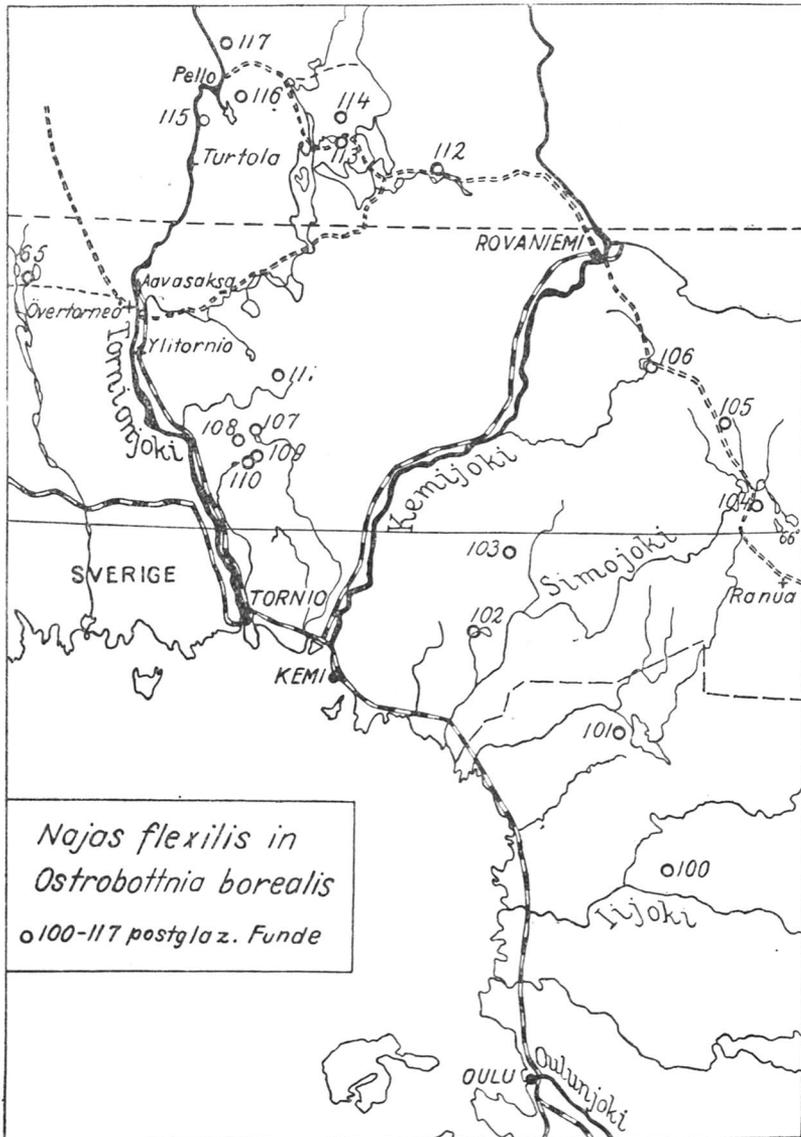


Fig. 4. Postglaziale Funde von *Najas flexilis* in Nord-Österbotten.

Kirchspiel Kivinebb (Korpikylä—Lintula Staatsforst, vgl. die Karte bei CAJANDER 1913 S. 24).

8. Kenkäsaarensuo. H. ü. M. 144 m, 2 m tief. Beim Schlämmen von Gyttja-Proben, die in den Jahren 1911 und 1912 mit dem Torfbohrer genommen waren, wurden 20 Samen von *N. flexilis* sowie u. a. *Batrachium* sp. und *Myriophyllum spicatum* erhalten.

9. Rajakorpi, 5 km NE des vorigen. H. ü. M. etwa 145 m, 2,7 m tief.

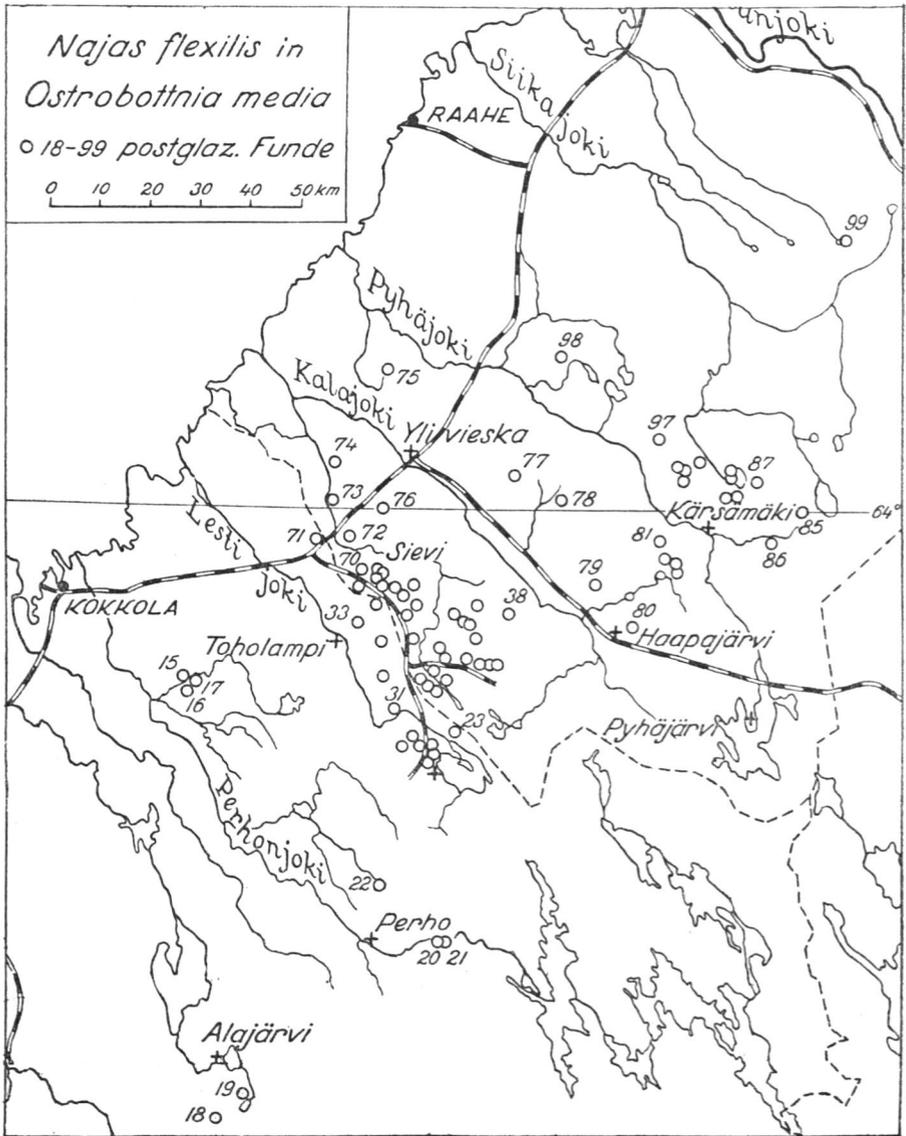


Fig. 5. Postglaziale Funde von *Najas flexilis* in Mittel-Österbotten.

Satakunta (St).

Kirchspiel Huittinen (Hvittis).

10. Ilmiönsuo, 15 km SE vom Kirchdorf Huittinen, an der Grenze des Kirchspiels Punkalaidun. In einer mit Gyttha gemengten Schlammablagerung fand LINDBERG (1910 a S. 75 und 1916 a S. 185) 2 Samen von *Najas flexilis* nebst 1 Samen von *Carex pseudocyperus*, Blattstacheln von *Ceratophyllum demersum*

und spärlich. *Pinnularia* spp. In 8.3 m tiefem Lehmsand mit *Ancylus*-Diatomeen. H. ü. M. ca. 85 m.

Kirchspiel Ikalis.

11. Silmäkkeidenmaa-Moor. H. ü. M. etwa 115 m, 3.30 m tief. Bei seinen recht ausgedehnten pflanzenpaläontologischen Untersuchungen in Satakunta hat AARIO (1932 S. 151; Pollendiagramm, Beilage V:97) *Najas flexilis* fossil nur in diesem Moor angetroffen.

Kirchspiel Päämark.

12. Kortelammenkeidas, gelegen auf beiden Seiten der Landstrasse und der Eisenbahn. H. ü. M. 51 m, Tiefe 4 m. Pollendiagramm Nr. 86 bei AARIO. Der *Najas flexilis*-Fund ist von Backman 1939 gemacht.

Kirchspiel Siikainen.

13. Navettaneva, nahe an AARIOS (1932) ehemaligem See Nr. 62 gelegen, 8 km NNW vom Kirchdorf, 2 km von der Kirchspielsgrenze von Sastmola, S vom Käthnerhaus Majamäki. H. ü. M. auf etwa 53 m geschätzt, Tiefe 2.7 m. Der Fund ist von Backman 1939 gemacht.

Karelia borealis (Kb).

Kirchspiel Kontiolahti?

14. Vor einigen Jahren fand ich bei der Durchmusterung der Pflanzenfossilsammlung des Finnischen Moorkulturvereins ein Glasröhrchen mit einigen Samen von *Najas flexilis*, die von Harald Lindberg vor etwa 30 Jahren in der Gegend des Sees Höytäinen gefunden worden waren. Der Fund ist nicht veröffentlicht worden und auf meine Anfrage hat sich Prof. Lindberg der Einzelheiten nicht erinnern können.

Ostrobottnia media (Om).

Kirchspiel Nedervetil. (Die Waldparzelle der Kirchengemeinde Gamlakarleby im E-Teil des Kirchspiels).

15. (365)¹. Kirkkokunnanhaka gerade W vom Fluss Ullava. H. ü. M. 62 m, Tiefe 1.8 m. Eine Gytja-Probe enthielt 18 Samen von *Najas flexilis*.

16 (366 b). Bläckismossen an der Kirchspielsgrenze von Kaustby, 2 km SE vom vorigen. H. ü. M. 67 m, Passpunkt etwa 65.5 m, Tiefe 3 m.

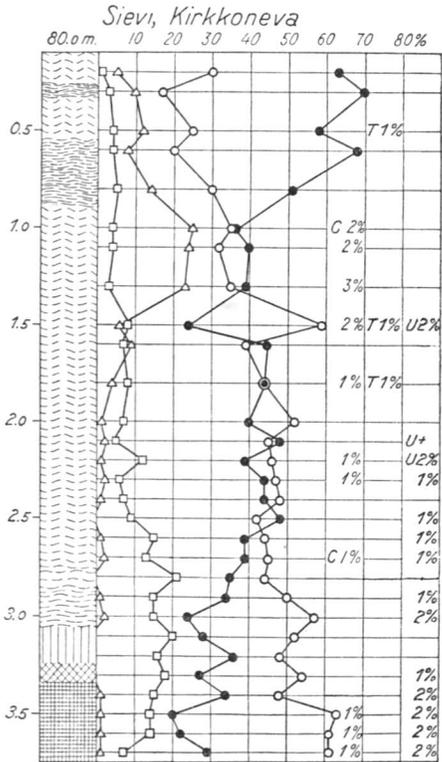


Fig. 6. Pollendiagramm von Sievi. Zeichenerklärung S. 16.

¹ Die eingeklammerten Ziffern sind die gleichen wie bei BACKMAN 1939.

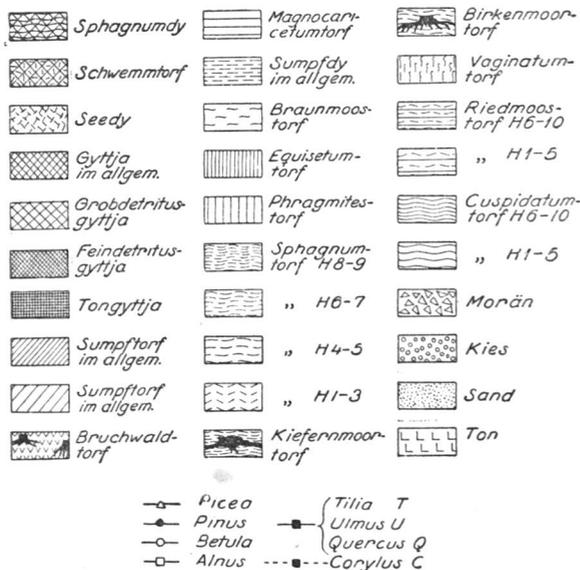


Fig. 7. Zeichenerklärung.

unweit des Forstgehöfts Niemelä an der Landstrasse nach dem Kirchdorf Kivijärvi, 1 km von der Grenze des Kirchspiels. H. ü. M. mindestens 170 m, Tiefe 3 m. Aus einer Gytjtja-Probe wurden 14 Samen von *N. flexilis* erhalten.

21 (336). Reisermoor bei Kangaslampi, 0.5 km W vom vorigen. H. ü. M. mindestens 170 m, Tiefe 4.2 m. Gytjtja-Tonerde mit 21 Samen von *Najas flexilis*.

22 (317). Hanganneva W von Penninkilampi. H. ü. M. 170 m, Tiefe 2.7 m. Eine magere Probe von Gytjtja enthielt 10 Samen von *N. flexilis*.

Kirchspiel Lestijärvi.

23 (302). Iso-Lampineva zwischen der Mündung des Flusses Lestijoki und der Längsgrenze. H. ü. M. 145 m, Tiefe 3 m.

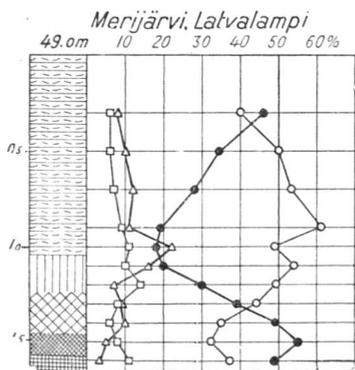


Fig. 8. Pollendiagramm von Merijärvi.

17 (368). Weissmoor gleich E vom Fluss Ulava, 1 km N vom vorigen. H. ü. M. 67 m, Tiefe 3 m. Unvollständiges Pollendiagramm.

Kirchspiel Alajärvi.

18 (418). Weissmoor Lohilamminneva, Staatsforst Valkeiskangas an der Landstrasse nach Lehtimäki. H. ü. M. etwa 150 m, Tiefe 3.5 m.

19 (415). Weissmoor Kamarineva, gelegen im Staatsforst an der Landstrasse nach Soini, 2 km NE vom See Iso-Räyrinkijärvi. H. ü. M. 120 m, Tiefe 1.7 m.

Kirchspiel Perho.

20 (335). Hoikkalampi

24 (298). Reisermoor Rimpineva SE vom See Iso-Valkiainen, 7 km vom vorigen. H. ü. M. 149 m, Tiefe 5 m.

25 (297). Weissmoor bei der Waldeisenbahn, unmittelbar N vom kleinen Weiher Sammakkolampi, 800 m E der Landstrasse. H. ü. M. 150 m, Tiefe 4.2 m.

26 (294). Der nordwestliche Teil des Weissmoors Valkiaisneva, 900 m W von der Waldeisenbahn von Eskola, 2 km S von Iso-Heinonen. H. ü. M. 147 m, Tiefe 3.7 m. Die Gytjtja-Tonerde enthielt 24 Samen von *N. flexilis*.

27 (292). Torfmoor bei der Standlinie zwischen dem Weiher Iso-Heinonen und Syrinksangas, 800 m SE vom kleinen Weiher Lapinahonlampi. H. ü. M. 141 m, Tiefe 3.1 m.

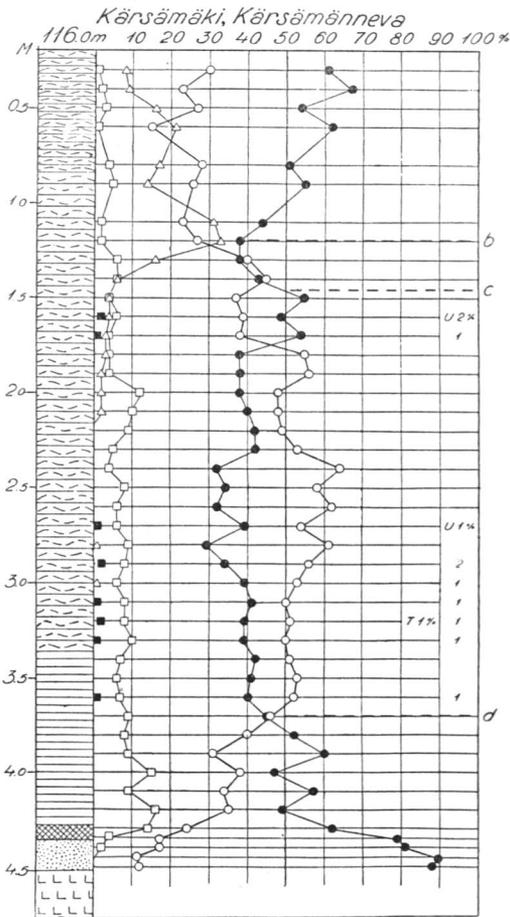


Fig. 11. Pollendiagramm von Kärämäki. Zeichenerklärung S. 16.

Kirchspiel Sievi.

Die zahlreichen Fossilfunde verteilen sich folgendermassen: Nr. 38—46. Staatsforst Iso Sydänmaa von der Kirchspielgrenze Nivala im N bis zur Landstrasse nach Reisjärvi im SW. — Nr. 47—52. Staatsforst Etelä-Sydänmaa zwischen Vääräjoki und der Landstrasse nach Reisjärvi. — Nr. 53—70. Staatsforst Etelä-Sydänmaa zwischen Vääräjoki und der Kirchspielgrenze von Toholampi, in der Nähe der Waldeisenbahn von Eskola.

38 (191 a). Pitkäneva, 12 km S vom Kirchdorf Nivala, 3 km ENE vom See Lahnajärvi. H. ü. M. 129 m, Tiefe 4 m.

39 (195). Reisermoor 0.5 km vom Lahnajärvi. H. ü. M. 125 m, Tiefe 3.2 m.

40 (196). Maanpirtinräme 2 km W vom Lahnajärvi. H. ü. M. 122 m, Tiefe 2.1 m.

41 (199). Reisermoor Lankkuräme auf privatem Boden 3 km W vom vorherg. zwischen Särkijärvi und dem Bauernhof Korkiakoski (Isokoski). H. ü. M. etwa 123 m, Tiefe 2.3 m.

42 (200). Pesäneva, 1.5 km SW vom Lahnajärvi. H. ü. M. 123 m, Tiefe 4.8 m.

43 (201). Reisermoor SW vom Iso-Suojärvi. H. ü. M. 145 m, Tiefe 2.6 m.

44 (202 a). Reisermoor 4 km E vom Forstgehöft Teeriharju und der Landstrasse nach Reisjärvi (nahe an der Standlinie). H. ü. M. 137 m, Tiefe 3.8 m.

45 (202 b). Reisermoor 2 km E von Teeriharju. H. ü. M. 140 m, Tiefe 2.8—3.7 m.

46 (203 a). Weissmoor beim Ahvenlampi gleich E von Teeriharju. H. ü. M. etwa 142 m, Tiefe 4 m.

47 (204 a). Weissmoor 1.5 km NW von Teeriharju, nahe bei dem kleinen Weiher SE von Maansydämenjärvi. H. ü. M. c. 137 m.

48 (204 b). Reisermoor eben W vom Maansydämenjärvi. H. ü. M. ca. 137 m, Tiefe 2—3 m.

49 (205). Salmijärvenneva 0.5 km unterhalb (NW) des 7 km WNW vom Maansydämenjärvi gelegenen Sees Salmijärvi. H. ü. M. 124 m, Tiefe 2.9 m.

50 (206). Salmijärvenneva, 1 km SE vom See Salmijärvi. H. ü. M. 125 m, Tiefe 4 m.

51 (207). Weissmoor 0.5 km N von der Waldeisenbahn nach Eskola, 2 km S vom Salmijärvi. H. ü. M. 127 m, Tiefe 3.5 m.

52 (208). Reisermoor 0.5 km E von der Stromschnelle Kurkikäänne in Vääräjoki, 1 km S vom vorherg. H. ü. M. 127 m, Tiefe 3.4 m.

53 (251). Reisermoor am SW-Ufer des Sees Pitkäjärvi, nahe an der Grenze des Kirchspiels Reisjärvi. H. ü. M. 128 m, Tiefe 2.9 m.

54 (250 b). Reisermoor am Bach des Sees Pirttijärvi, 200 m von der Grenze des Kirchspiels Reisjärvi (1.2 km vom Pitkäjärvi). H. ü. M. 127 m, Tiefe 2.5 m.

55 (247). Weissmoor 2.5 km E von der Längsgrenze und N vom See Aittojärvi. H. ü. M. 126 m, Tiefe 2.6 m.

56 (245). Reisermoor W vom Weiher Kolmisoppi, nahe an der Waldeisenbahn nach Eskola. H. ü. M. 126 m, Tiefe 4.1 m.

57 (243). Weissmoor nahe am Weiher Syvä-Hattulampi. H. ü. M. 126 m, Tiefe 4.5 m.

58 (242 b). Reisermoor nahe an der Waldeisenbahn gerade unterhalb des Bahnwärterhauses Itäoja. H. ü. M. 123 m, Tiefe 4 m.

59 (240 b). Reisermoor nahe an der Waldeisenbahn, gleich SE von Kalliosaari beim Katiskajärvi. H. ü. M. 134 m, Tiefe 2.9 (—3.5) m.

60 (229). Weissmoor bei Petäjängas, 5 km ENE vom Katiskajärvi. H. ü. M. 110 m, Tiefe 3 m.

61 (228). Weissmoor 1.6 km E von Säilynmäki, nahe an der Staatsgrenze. H. ü. M. 111 m, Tiefe 3.6 m.

62 (227). Weissmoor bei Etelälampi, 7 km SSE von dem Kirchdorf von Sievi. H. ü. M. 113 m, Tiefe 3.6 m.

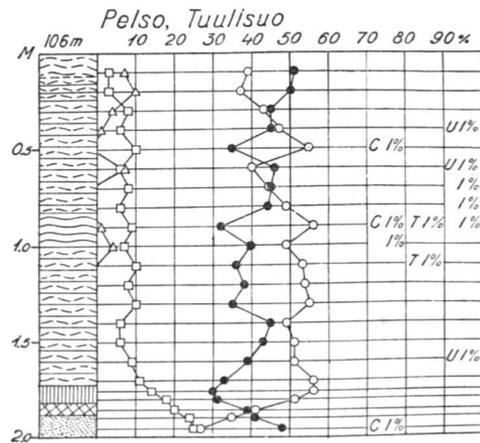
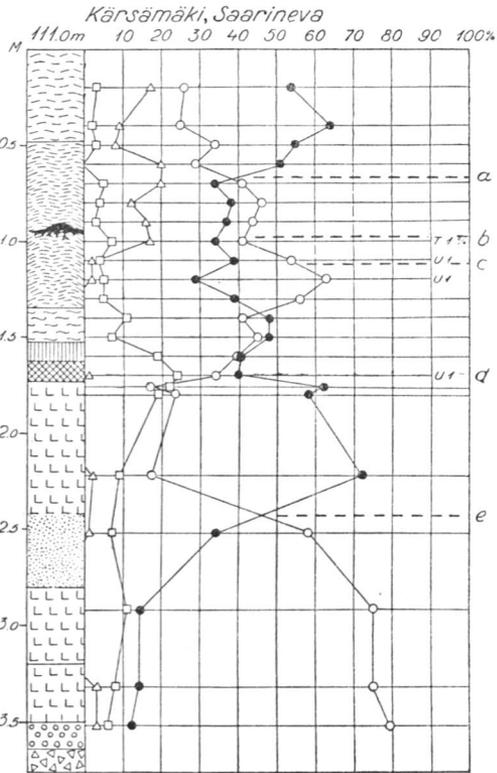


Fig. 12 und 13. Pollendiagramme von Käräsämäki und Pelso. Zeichenerklärung S. 16.

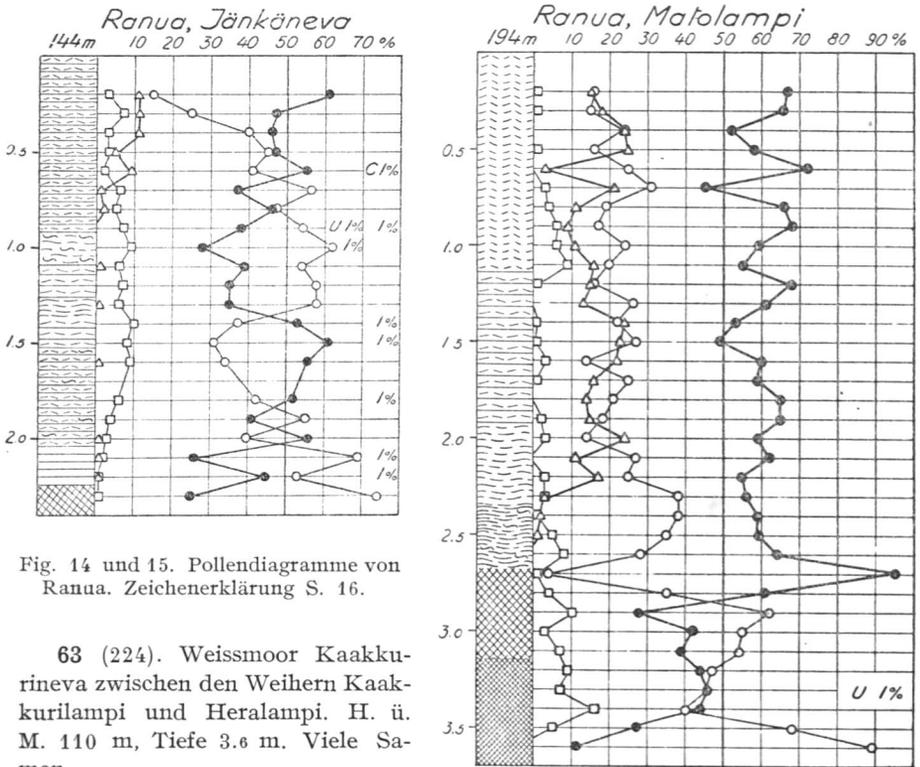


Fig. 14 und 15. Pollendiagramme von Ranua. Zeichenerklärung S. 16.

63 (224). Weissmoor Kaakku-rineva zwischen den Weihern Kaak-kurilampi und Heralampi. H. ü. M. 110 m, Tiefe 3.6 m. Viele Samen.

64 (223). Reisermoor 600 m NW vom Gut Kanalanmäki, 2.5 km NE vom See Maansydämenjärvi. H. ü. M. 102 m, Tiefe 2.3 m.

65 (221). Reisermoor Lananneva, 1 km E vom See Maansydämenjärvi. H. ü. M. 107 m (Passp. 103 m), Tiefe 4 m.

66 (220). Reisermoor 30 m vom Bahnwärterhaus Ristilä, 15 km von der Eisenbahnstation Eskola. H. ü. M. 109.5 m (Passp. 107.9 m), Tiefe 2.8 m.

67 (219). Ahvenanmaanneva, 300 m von Ristilä, an der Landstrasse nach Toholampi. H. ü. M. 109 m (Passp. um 107 m), Tiefe 3.2 m.

68 (217). Kiefernreisermoor an der Längsgrenze W vom Maansydämenjärvi. H. ü. M. 109 m, Tiefe 3.3 m.

69 (216). Arkkuinneva, Weissmoor an der Waldbahn, 1 km NW vom See Maansydämenjärvi. H. ü. M. 110 m (Passp. um 107.5 m), Tiefe 3.3 m.

70 (213 a). Moor Maunonsalonräume an der Waldbahn. H. ü. M. 103.5 m (Passp. 101 m), Tiefe 3.2 m.

71 (172). Staatsforst Kukko, Seggenmoor nahe an der Eisenbahn, fast 2 km von der Kirchspielgrenze von Kannus. H. ü. M. 80 m, Tiefe 2.8 m.

72 (185). Weissmoor Kirkkoneva, auf Privatboden an der Landstrasse, 3 km SE von der Eisenbahnstation Sievi. H. ü. M. 78 m, Tiefe 3.8 m. — Pollendiagramm Fig. 6.

Kirchspiel Rautio.

73 (170). Taipaleenneva, unmittelbar W der Landstrasse, 4 km von der Kirchspielgrenze von Sievi. H. ü. M. 60 m, Tiefe 3.5 m.

74 (169). Weissmoor Sivakkaneva 1 km E vom Pfarrhaus. H. ü. M. um 40 m, Tiefe 2.8 m.

Kirchspiel Merijärvi.

75 (99). Weissmoor bei Latvalampi, gelegen an der Grenze des Kirchspiels Alavieska. H. ü. M. 48 m, Tiefe 1.6 m. Pollendiagramm Fig. 8.

Kirchspiel Ylivieska.

76 (181). Weissmoor Iso-Mällineva im Staatsforst Kähtävä, 3 km SE vom See Iso-Kähtävä und der Eisenbahn. H. ü. M. 82 m, Tiefe 3 m.

77 (133). Weissmoor in der NE-Ecke des Kirchspiels, 1 km von der Kirchspielgrenze von Haapavesi und Nivala. H. ü. M. 110 m, Tiefe 1.9 m.

Kirchspiel Nivala.

78 (115). Weissmoor Vähä-Kotaneva im Staatsforst Isokangas, 2 km von der Kirchspielgrenze von Haapavesi. H. ü. M. 113 m, Tiefe 3 m.

Kirchspiel Haapajärvi.

79 (134). Lamminneva im N-Teil des Kirchspiels, 3 km von der Kirchspielgrenze von Nivala, 7 km vom Fluss Kalajoki. H. ü. M. etwa 85 m, Tiefe 2.9 m. Eine kleine Gytta-Probe enthielt 10 Samen von *N. flexilis* nebst 2 von *N. tenuissima*.

80 (140). Pohjola, Reisermoor am N-Teil vom Nokkoudenjärvi, 6 km NE von der Kirche. H. ü. M. 136 m, Tiefe 2.6 m. Eine Bohrprobe von Gytta mit wenig Lehm enthielt 55 Samen von *N. flexilis*. Pollendiagramm Fig. 9.

Kirchspiel Käsämäki.

81 (125). Weissmoor Rahkanneva (Staatsforst Haapamankangas) in der W-Ecke des Kirchspiels, 2 km SW vom Fluss Pyhäjoki. H. ü. M. 126 m, Tiefe 5 m.

82 (126). Weissmoor Hankilanneva an der Wasserscheide zwischen den Flüssen Pyhäjoki und Kalajoki, nahe an der Kirchspielgrenze von Haapajärvi und Haapavesi. H. ü. M. 136 m, Tiefe 4.3 m.

83 (128). Vellihonganneva nahe an der Kirchspielgrenze von Haapajärvi, 3 km SE von der Landstrasse nach Haapajärvi. H. ü. M. 141 m, Tiefe 2.4 m.

84 (130). Reisermoor Kurkineva 0.5 km SE von der Landstrasse von Haapajärvi, 2 km von der Kirchspielgrenze. H. ü. M. 130 m, Tiefe 2.2 m.

85 (62). Weissmoor Hangasneva (Staatsforst Sydänmaa) nahe an der Kirchspielgrenze von Pyhäntä, W vom See Iso-Lamujärvi. H. ü. M. 139 m, Tiefe 3.8 m. Pollendiagramm Fig. 10.

86 (67). Käsämäanneva, gelegen 1 km S vom Käsämänjoki, 8 km SW vom vorigen. H. ü. M. 116 m, Tiefe 4.4 m. — Pollendiagramm Fig. 11.

87 (61). Päretpuunräme (Staatsforst Jylhänjärvi), 2 km von der Kirchspielgrenze von Piippola. H. ü. M. 126 m, Tiefe 3 m.

88 (56). Jylhänneva nahe vom Jylhänjärvi. H. ü. M. 116 m, Tiefe 2.6—4.3 m.

89 (57). Savineva SE vom Savilampi. H. ü. M. 116 m, Tiefe 4 m.

90 (54). Oberes Rimpineva (Staatsforst Ristisenjärvi) 1 km SW von dem an der Kirchspielgrenze von Piippola gelegenen Weiher Ristisenjärvi. H. ü. M. 118 m, Tiefe 1.9 m.

91 (55). Weissmoor am kleinen Weiher Rimpilampi 400 m SW vom vorigen. H. ü. M. 116 m, Tiefe 1.8—5.0 m.

92 (52). Reisermoor Paskonräme (Staatsforst Onkilampi) 2 km von der Kirchspielgrenze von Piippola und Haapavesi. H. ü. M. 177 m, Tiefe 2.4 m.

93 (51). Weissmoor Onkineva 1 km SW vom vorigen am oberen Teil von Piipsanoja. H. ü. M. 112 m, Tiefe 3.2—4.5 m.

94 (50). Weissmoor Rimpineva, gelegen 1 km von der Grenze gegen Haapavesi, 3 km NE von der Landstrasse nach Haapavesi. H. ü. M. 111 m, Tiefe 2.7—5 m.

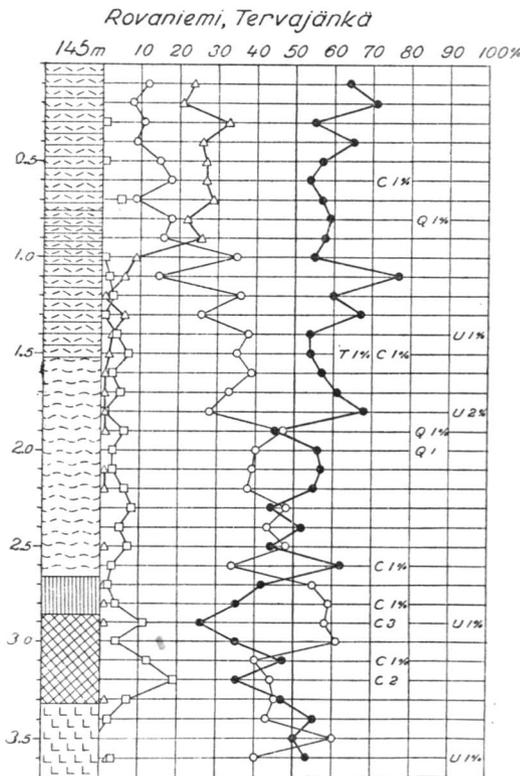


Fig. 16. Pollendiagramm von Rovaniemi. Zeichenerklärung S. 16.

95 (47). Weissmoor Kintasahtonräme, gelegen zwischen dem vorigen und dem Landgut Mäenpää. H. ü. M. 111 m, Tiefe 2.4—4.2 m. Die ausserordentlich reiche Fossilflora hat mich schon seit dem Jahre 1915 interessiert. In der Lehmglyttja sporadisch *Najas flexilis* sowie u. a. *N. tenuissima* (reichlich), *Dryopteris Thelypteris*, *Stratiotes aloides*, *Carex pseudocyperus*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum* und *Lycopus europaeus* angetroffen.

96 (46). Reisermoor Saarineva, gelegen auf Privatboden an der Landstrasse nach Haapavesi, 1.5 km von der Kirchspielgrenze. H. ü. M. 111 m, Tiefe 1.7 m. Pollendiagramm Fig. 12.

Kirchspiel Haapavesi.

97 (45). Piipsanneva. In diesem grossen, von mir genau untersuchten Weissmoor sind Samen von *N. flexilis* nur spärlich und solche von *N. tenuissima* reichlich angetroffen worden. H. ü. M. 95 m, Tiefe 3—5 m.

Kirchspiel Oulainen.

98 (42). Weissmoor Hirvineva im E-Teil des Kirchspiels, 3 km WNW vom Abfluss des Sees Pirnesjärvi. H. ü. M. 110 m, Tiefe 3.4 m.

Kirchspiel Säräisniemi.

99 (2). Pelso, Tuulisuo, nahe am kleinen Weiher Tuulilampi in der W-Ecke in der Nähe der Grenze des Kirchspiels Temmes. H. ü. M. 106 m, Tiefe 1.9 m. — Pollendiagramm Fig. 13. — In einer kleinen Gytta-Probe hat HARALD LINDBERG (1916 b S. 10) hier eine reiche fossile Flora angetroffen: *Najas flexilis*, *Butomus umbellatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton panormitanus*, *Sagittaria natans*, *Stratiotes aloides* und *Zannichellia repens*. Durch Graben, das ich im Jahre 1935 bei Tuulisuo vornahm, fand ich im Sandschlamm ausser *N. flexilis* (50 Samen) auch *N. tenuissima* (2 Samen) sowie einzelne *Batrachium*, *Carex pseudocyperus*, *Lycopus* und *Galeopsis* cfr *bifida*.

Ostrobottnia borealis (Ob).

Kirchspiel Yli-Ii (Ijo).

100. Weissmoor bei Jouttenjärvi 3 km nördlich vom Bauernhof Kätkölä beim Fluss Iijoki, 22 km vom Fluss Siuruanjoki aufwärts. H. ü. M. 96 m, Tiefe 4 m, Sandgrund. Beim Schlämmen einer von Dr. Gunnar Brander im Jahre

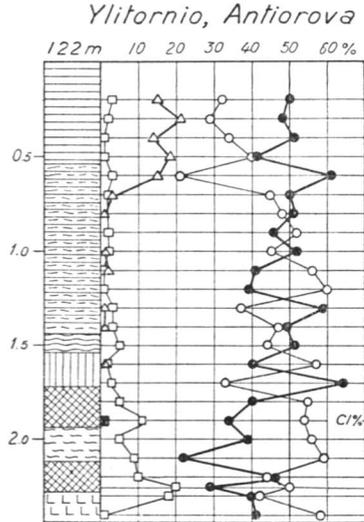
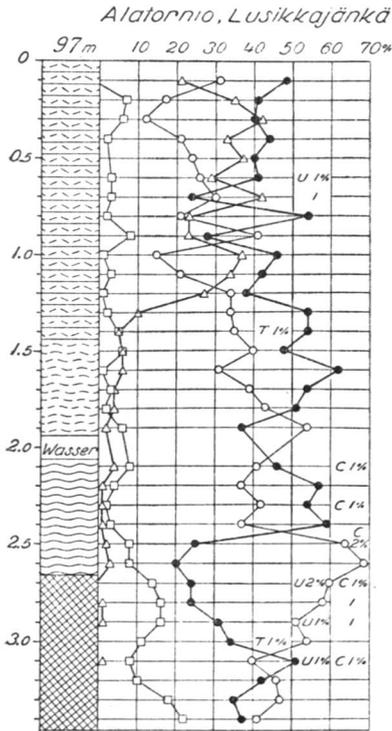


Fig. 17 und 18. Pollendiagramme von Alatornio und Ylitornio. Zeichenerklärung. S. 16.

1936 auf meine Bitte genommenen Gytta-Probe wurden 18 Samen von *Najas flexilis* erhalten.

Kirchspiel Kuivaniemi.

101. *Scheuchzeria*-Weissmoor bei Kyrönlampi, NW vom See Oijärvi. H. ü. M. c. 97 m, Tiefe 2 m, Tonboden.

Kirchspiel Simo.

102. Martimoaapa, 17 km vom Bahnhof Simo, 5 km W vom Fluss Simojoki. Ein einziger Samen von *N. flexilis* wurde in Gytta in einer Tiefe von 2.4 m, sowie ein Samen nebst *Carex pseudocyperus* in Dy mitten in dem See Martimonjärvi in 2.2 m Tiefe angetroffen. H. ü. M. 66 m. — Siehe BACKMAN 1935.

103. Siiviläniemenäapa bei Koivulampi. H. ü. M. 96 m, Tiefe 2.3 m. — Siehe BACKMAN 1935.

Kirchspiel Rana.

104. Jänkäneva an der Landstrasse nach Rovaniemi, in der Nähe des Sees Juurikkajärvi. H. ü. M. 144 m, Tiefe 3 m, Tonboden. *Najas flexilis* 1 Samen. Pollendiagramm Fig. 14.

105. Matolampi an der Landstrasse nach Rovaniemi, 800 m von der Kirchspielgrenze. H. ü. M. 194 m, Tiefe 4 m, Tonboden. In einer im Jahre 1939 ge-

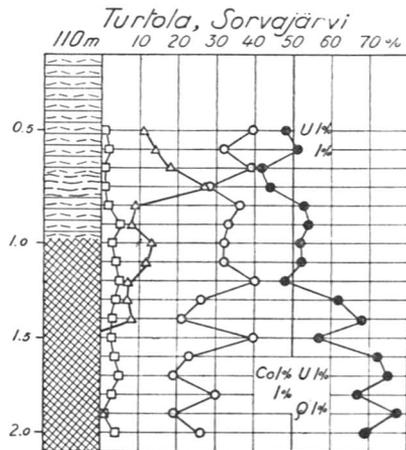
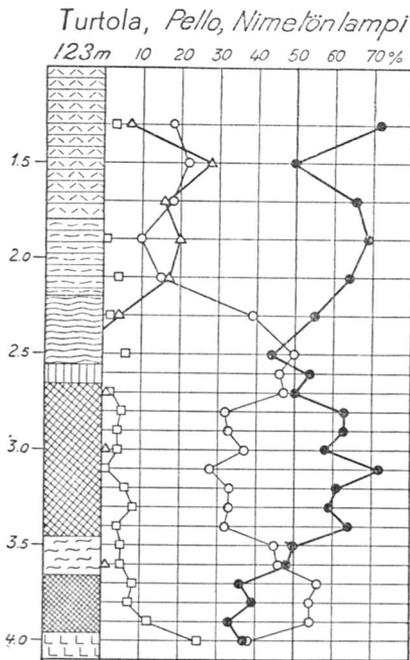


Fig. 19 und 20. Pollendiagramme von Turtola. Zeichenerklärung S. 16.

genommenen Gyttja-Probe wurden 22 Samen von *N. flexilis* angetroffen. Pollendiagramm Fig. 15.

Kirchspiel Rovaniemi.

106. Weissmoor Tervajänkä etwa 25 km S vom Marktflecken Rovaniemi, nahe des Sees Perunkajärvi und der Landstrasse nach Ranua. H. ü. M. 145 m, Tiefe 4.5 m. Pollendiagramm Fig. 16.

Kirchspiel Alatornio.

107. Karttojärvi, 16 km vom Bahnhof Karunki. H. ü. M. 98 m, Tiefe 2.9 m, Tonboden. Zahlreiche *N. flexilis*-Samen.

108. Lusikkajänkä, SW vom vorhergenannten, gleich N vom Hof Nahkaisoja. Der östliche Teil des Moores bebaut. H. ü. M. 100 m, Tiefe 3 m, harter Kiesboden. — Die Gyttja war überall mit *N. flexilis* gespickt. Pollendiagramm Fig. 17.

109. Kaakkamojärvi ca. 2 km SE vom vorhergenannten und Palovaara. H. ü. M. (70? m), Tiefe 0.8 m, Tonboden, stellenweise Kies. *N. flexilis* 3 Samen.

110. Tymäkköjärvi, ca. 2 km S von Palovaara. H. ü. M. (70? m), Tiefe 0.8 m. *N. flexilis* 1 Samen.

Kirchspiel Ylitornio.

111. Pieni-Salamalompola (Kotilompola) 5 km von der Kirchspielgrenze Alatornio, bei der Landstrasse Karunki—Kantamaa. H. ü. M. 107 m, Tiefe 2.2 m. *N. flexilis* 8 Samen.

112. Antiorova, Reisermoor unterhalb Saukkolampi gleich N von der Landstrasse, bei der Grenze zum Kirchspiel Rovaniemi. H. ü. M. 123 m, Tiefe 2 m. *N. flexilis* 7 Samen. Pollendiagramm Fig. 18.

Kirchspiel Turtola.

113. Jolankisuo zwischen Romakkajärvi und Lampsijärvi, ca. 700 m S von der Landstrasse. H. ü. M. 92 m, Tiefe 2.6 m, Tonboden. *N. flexilis* 1 Samen.

114. Veksariipi gleich W von Puolamajärvi. H. ü. M. 92 m, Tiefe 2 m, Tonboden. *N. flexilis* 1 Samen.

115. Kulovuoma an der Landstrasse bei »Tuomaan talo» 3.5 km S vom Dorf Pello. H. ü. M. 84 m, Tiefe 3 m, Tonboden. *N. flexilis* 1 Samen.

116. Weissmoor bei Nimetönlampi, 2 km E von Pello (Hannunranta). H. ü. M. 123 m, Tiefe 2.7 m. Unterlagert von Sand und Ancyclus-Ton. *N. flexilis* 5 Samen. Pollendiagramm Fig. 19.

117. Sorvajärvi, gleich W von der Landstrasse, 12 km N von Pello. H. ü. M. 110 m, Tiefe 3 m. Die Gyttja enthielt 2 Samen von *Najas flexilis* nebst *Ceratophyllum demersum*-Blattstacheln, *Alnus glutinosa*, *Carex pseudocyperus*, *Myriophyllum spicatum*, *Nuphar luteum* und *Phragmites*. Pollendiagramm Fig. 20.

E. Nachtrag.

Nachdem dieser Aufsatz (ausser S. 36—38) im Jahre 1944 schon druckfertig vorlag und auch die Druckstöcke für die Karten Fig. 1—5 fertig waren, sind besonders in Ostfinnland viele neue fossile Funde von *Najas flexilis* an den Tag gekommen, über welche hier berichtet wird. Aus praktischen Gründen wird hier auch Lindbergs seit langem bekannter Fund von Loijussuo erwähnt (Nr. 121). Fast alle diese Funde stammen aus Gyttjaablagerungen mit einer besonders oligotrophen Flora. Von eutrophen Arten ist nur *Ceratophyllum demersum* auf den Lokalitäten N:o 118 und 122 angetroffen worden. — Schliesslich habe ich aus Mittel- und Süd-Österbotten (Nr. 135—143) 9 neue Funde erhalten. Diese wurden im Sommer 1947 bei den Mooruntersuchungen der Geologischen Forschungsanstalt hauptsächlich vom Forstmeister V. VALOVIRTA gemacht, der auch die Gyttjaprobe untersucht hat. Für die Freundlichkeit, mir diese Funde zur Verfügung gestellt zu haben, danke ich Forstm. Valovirta, der mich auch früher bei meinen Untersuchungen in Österbotten assistiert hat.

Ostrobottnia kajanensis (Ok).

Kirchspiel Säräisniemi.

118. Kotilansuo 6 km N vom Bahnhof Jaalanka. H. ü. M. ca. 132 m, Tiefe 3 m.

Kirchspiel Kajanä.

119. Syväjärvi, gleich W von der Eisenbahn, 7 km S von der Stadt. H. ü. M. ca. 160 m, Tiefe 2.8 m, Tonboden.

120. Iso-Kilolampi, an der Landstrasse 9 km S der Stadt. H. ü. M. ca. 150 m, Tiefe 3—4 m, Steinboden.

Kirchspiel Kuhmo.

121. Loijussuo NE vom See Ontojärvi. H. ü. M. 160 m, Tiefe 4—6 m. — Hier fand LINDBERG (1909 b S. 193 und 1910 b S. 182) 1 Samen von *Najas flexilis* sowie u. a. *Carex pseudocyperus*, *Ceratophyllum demersum*, *Sagittaria natans* und *Zannichellia repens*.

122. Nimetönlampi ca. 3 km NW vom Kirchdorf, N vom See Ontojärvi, in der Nähe des vorhergenannten. H. ü. M. 160 m, Tiefe 4 m, Sandboden.

123. Pönikäläminneva an der Lammasperä-Landstrasse, ca. 8 km E vom Anlageplatz der Fähre. H. ü. M. ca. 165 m, Tiefe 4 m.

124. Hoikkalampi, an der Landstrasse nach Hirvelä, 3 km von der Lammasperä-Landstrasse. H. ü. M. ca. 170 m, Tiefe 2.4 m, Tonboden.

125. Sammakkolampi in der Nähe des vorhergehenden, N von der Landstrasse. H. ü. M. ca. 170 m, Tiefe 2—3 m, Sandboden.

126. Nimetönlampi in der Nähe des Hofes Mäntylä und der Raate-Landstrasse, 13.5 km von der russischen Grenze. H. ü. M. ca. 207 m, Tiefe 2.8 m, Tonboden.

Karelia borealis (Kb).

Kirchspiel Nurm es.

127. *Scheuchzeria*-Weissmoor beim Lohinlampi-See im Dorf Porokylä, gleich S von der Landstrasse. H. ü. M. ca. 100 m, Tiefe 4.7 m, Kiesboden. Zahlreiche *N. flexilis*-Samen.

Kirchspiel Eno.

128. Ala-Härkälampi S von Ahveninen. H. ü. M. 120 + m, Tiefe 3 m. *N. flexilis*, mehrere Samen.

Kirchspiel Kontiolahti.

129. Hiidenlampi ca. 15 km W von Ahveninen, gleich S von der Landstrasse nach Juuka, nahe der Grenze des Kirchspiels Eno.

Savonia borealis (Sb).

Kirchspiel Iiperi (Libelits).

130. Weissmoor bei einem kleinen Weiher W von der Landstrasse, 20 km NW von der Stadt Joensuu, ca. 1 km von der Grenze zum Kirchspiel Polvijärvi. H. ü. M. ca. 82 m, Tiefe 6 m.

131. Valkialampi 17 km NW von Joensuu, nahe der Grenze zum Kirchspiel Polvijärvi. H. ü. M. ca. 85 m, Tiefe 5 m.

Kirchspiel Polvijärvi.

132. Lavakkaneva. *Scirpus caespitosus*-Weissmoor gleich S der Landstrasse nach Kaavi, auf der Kirchspielgrenze. H. ü. M. 100 m, Tiefe 4 m.

Savonia australis (Sa).

Kirchspiel Sääminki.

133. Kolmisoppi-See. *Cassandra*-Reisermoor bei Ruhvanankylä S von Punnaharju. H. ü. M. ca. 85 m, Tiefe 3 m. Zahlreiche *N. flexilis*-Samen.

Ostrobothnia media (Om).

Kirchspiel Kaustinen.

134. Weissmoor auf der Waldparzelle der Kirchengemeinde, 2 km SW von dem Fluss Perhonjoki. H. ü. M. ca. 70 m, Tiefe 4 m.

Kirchspiel Toholampi.

135. Kopsanlampi an der Landstrasse nach Ullava, nahe der Kirchspielgrenze. H. ü. M. 115 m, Tiefe 4.6 m.

136. Hongistonjärvi an der Landstrasse nach Toholampi, 10.5 km von der Wegkreuzung. H. ü. M. 112 m, Tiefe 3 m.

Kirchspiel Evijärvi.

137. Katiskanneva, 10 km WSW von der Kirche. H. ü. M. 68 m, Tiefe 4.5 m.

138. Valmossa, S des Kirchdorfes, H. ü. M. 65 m, Tiefe 3.9 m.

Kirchspiel Alajärvi.

139. Vähäjärvi an der Landstrasse 20 km in der Richtung nach Kuortane. H. ü. M. 106 m, Tiefe 2 m.

Kirchspiel Lapua (Lappo).

140. Korteseva an der Landstrasse nach Alajärvi, 23 km vom Bahnhof Lapua. H. ü. M. 93 m, Tiefe 4.3 m.

141. Riihilammeneva an der Landstrasse nach Alajärvi, 8 km vom Bahnhof Lapua. H. ü. M. 65 à 70 m, Tiefe 3.3 m.

Ostrobottnia australis (Oa).

Kirchspiel Alavus.

142. Valkealampi 600 m S vom Haltpunkt Sääksjärvi. H. ü. M. 107 m, Tiefe 3 m.

Kirchspiel Teuva.

143. Lammasneva, 600 m N vom Haltpunkt Äystö. H. ü. M. 97 m, Tiefe 5 m.

II. Allgemeiner Teil.

In Nordamerika, wo *Najas flexilis* ihre grösste jetzige Verbreitung hat (von Britisch Kolumbia und Quebec im N bis nach Florida und Kalifornien im S), kommt sie (FRÉRE MARIE-VICTORIN S. 641) in Süss- oder Brackwasser neben *Chara* und *Nitella* sowohl in recht bedeutender Tiefe wie in sehr seichtem Wasser vor. BRITTON and BROWN erwähnen sie in Teichen und fliessendem Wasser. Unter den Begleitpflanzen werden (WEATHERBY, S. 75, WARMING-GRAEBNER, S. 605) angegeben:

| | |
|------------------------|------------------------|
| Chara | Nymphaea |
| Nitella | Potamogeton natans |
| Brasenia purpurea | Ruppia |
| Heleocharis acicularis | Utricularia vulgaris |
| Nuphar | Zannichellia palustris |

Über die Verhältnisse, in denen *Najas flexilis* heute in Europa lebt, wissen wir ziemlich wenig, da nur wenige Botaniker die Pflanze lebend gesehen und noch weniger Forscher irgendwelche Beobachtungen veröffentlicht haben. Über das Vorkommen im Bodensee teilt EUGEN BAUMANN (1911, S. 162) mit: »*Najas flexilis* bildet keine eigentlichen Polster: vielmehr liegen die lockeren, ausgebreitet-niederliegenden Pflanzen, deren Stengel eine Länge von 2—10 cm erreichen, im weichen Schlamm fast ganz vergraben, und gucken kaum mit den Vegetationsspitzen aus ihrem Versteck hervor. Nur ein geübtes Auge vermag sie zu erkennen, da von der Pflanze nicht selten gar nichts zu sehen ist, so dass es eines kräftigen Zuges an geeigneten Stellen mit dem Rechen oder Hacken bedarf, den seltenen Fund ans Tageslicht zu befördern. Das ist daher leicht verständlich, dass *Najas flexilis* bis vor kurzem in unserem Gebiet vollständig übersehen wurde. Die Gesellschaft, in welcher sie im Gebiete wächst, erstreckt sich auf die gleichen Arten, wie

sie bei *N. minor* angegeben wurden». Über den Fund bei Ermatingen teilt K. BERTSCH (briefl. 1943) mit: »Im Bodensee (Untersee) traf ich die Pflanze im September 1933 in einer Wassertiefe von etwa 20 cm. Im Hochsommer dürfte die Stelle etwa 1.5 m Wasser aufweisen, im Spätwinter dürfte sie ganz trocken liegen.« Von Begleitpflanzen zählt BAUMANN (1911) folgende Arten auf, von denen alle, ausser *Chara* und *Nitella*, auch von K. Bertsch beobachtet worden sind:

| | |
|-------------------------------|------------------------------|
| <i>Chara aspera</i> | <i>Najas minor</i> |
| <i>Nitella capitata</i> | — <i>marina</i> |
| — <i>hyalina</i> | <i>Potamogeton gramineus</i> |
| — <i>syncarpa</i> | — <i>panormitanus</i> |
| <i>Heleocharis acicularis</i> | — <i>pectinatus</i> |
| <i>Litorea uniflora</i> | — <i>perfoliatus</i> |
| | <i>Ranunculus reptans</i> |

Im Usma-See in Lettland (OZOLINA 1931) kommt *Najas flexilis* zerstreut in *Chara fragilis*-Beständen, auf sandig-schlammigem Grunde, in 2.5 m Tiefe, vor.

In Norwegen fand JØRGENSEN die Art reichlich in seichtem Wasser neben *Nitella*-Arten. HOLMBOE gibt an, dass sie zusammen mit *Isoëtes* und *Myriophyllum* in einem kleineren Gebiet von über 2 m Tiefe wächst.

Bezüglich Hederviken in Schweden teilt TH. M. FRIES (1850) mit, dass er unmittelbar nach der ersten Senkung des Sees *Najas flexilis* spärlich in einem Areal von höchstens zwei Quadratellen, in einer Tiefe von 4 Fuss (1.3 m), auf Tonboden zusammen mit *Nuphar*, *Lemna trisulca*, *Chara pulchella* Wallr. (?), *Hypnum riparium* und *Spongilla lacustris*, vermischt mit *Potamogeton perfoliatus*, *P. praelongus*, *P. compressus*, *P. acutifolius* u. a. gefunden habe. SERNANDERS vergebliche Versuche, die Art 1907 und 1909 wiederzufinden, ergab eine gute Schilderung der Vegetation und Entwicklungsgeschichte des Sees. Das Artenverzeichnis, das SERNANDER von der Stelle mitteilt, wo nach seiner Vermutung *N. flexilis* früher wuchs, unterscheidet sich wesentlich von dem Verzeichnis FRIES'.

NILSSON (S. 140 Original schwedisch) schreibt über seinen Fund im W-Ringsjö: »rund um den ganzen westlichen Teil des Sees, einige Bootslängen vom Schilfrand entfernt, befindet sich ein Gürtel in 2—5 m Tiefe, der dort, wo der Boden nicht allzu steinig ist, fast ausschliesslich mit *Najas flexilis* bedeckt ist, die hier weit höher und schlanker wird, mit ihren ausgespreizten, wenigen Verzweigungen einen fast ununterbrochenen, braungrünen Teppich bildend. Eingemengt in grösserer oder geringerer Menge sind *Callitriche autumnalis* und *Chara (opaca oder flexilis)*«. NILSSON hatte jedoch früher an den Ufern eine kleine Form in nur 1—2 Fuss Wasser gefunden.

Über den Fund von *Najas flexilis* im W Sorrodssjö in Schonen schreibt

LILLIEROTH: »Der See ist kräftig (über 1 m) gesenkt worden und die Höchsthöhe beträgt heute nur 0.9 m» (Original schwedisch). Die Pflanze ist über den ganzen See verbreitet, aber am reichlichsten in seinem westlichen Teil vertreten, wo sie oft so dichte submerse Wiesen bildet, dass man nur mit Mühe mit dem Boot hindurchkommen kann. Kleinere solche Wiesen bildet auch *Potamogeton rutilus*, vor allem vor dem *Typha angustifolia*-Schilfbestand im SW, wo *Najas* und *Potamogeton*-Wiesen mosaikartig miteinander wechseln. Beide Arten kommen praktisch nur auf Sedimentboden vor. Durch Vermittlung von Dozent H. Weimarck habe ich später folgende ergänzende Angaben erhalten. *Najas flexilis* tritt in einem Gebiet von 150 × 200 m auf und erreicht eine Höhe von 20—25 cm, die Wassertiefe ist 0.5 m. Die wichtigsten Begleitpflanzen sind *Alisma Plantago aquatica*, *Alopecurus aequalis* (schwimmende Form), *Potamogeton perfoliatus*, *P. pusillus*, *P. rutilus* (reichlich), *Sparganium Friesii*.

NORRLIN hat nur unvollständige Fundangaben vom Vesijärvi-See in Finnland und vom Onega-See hinterlassen. HANS LUTHER (S. 63) fand im Sommer 1943 *Najas flexilis* spärlich bei Suurlahti (Velikaja guba) wieder, wo sie auf steinigem Tonboden ausserhalb des Phragmitetums in 2—4 m Tiefe zusammen mit den folgenden Arten vorkam.

| | |
|---|---|
| Potamogeton perfoliatus hier und da. | Utricularia vulgaris sehr spärlich. |
| P. pusillus ziemlich reichlich. | Isoëtes lacustre reichlich. |
| P. lucens ziemlich reichlich. | Drepanocladus sp. hier und da. |
| Elodea canadensis spärlich. | Nitella Wahlbergiana spärlich. |
| Myriophyllum alterniflorum zieml. spärlich. | Aegagropila sp. spärlich an Seerz und toten Anodonta-Schalen. |

Über den Päljärvi-Fund hat Dr. A. Vaarama folgendes mitgeteilt (HANS LUTHER S. 66): »Päljärvi ist ein seichter See, der Boden Detritusgyttja. Zusammen mit *Najas flexilis* kamen in 1.8—2.0 m Tiefe *Lemna trisulca*, *Callitriche autumnalis* und *Elodea canadensis* (pc) sowie sehr reichlich Wassermoose vor. Die Wassermoose gehörten den Arten *Drepanocladus capillifolius*, *D. Sendtneri*, *D. aduncus*, *Fontinalis* sp. (*hypnoides*?) und *Rhynchosygium rusciforme* var. *lacustre* an. Weiter wurden *Nitella flexilis* (cp) und *Chara fragilis* (spärlicher) verzeichnet. Die Wassermoose waren für die Bodenvegetation charakteristisch. *Najas flexilis* kam recht reichlich vor.»

Dies ist ungefähr alles, was wir über das heutige Vorkommen der Art in Europa wissen. Aus Irland und Schottland finden wir bei NILSSON vereinzelte Angaben über die Wassertiefe. Aber merkwürdigerweise fehlen für die deutschen und russischen Funde Mitteilungen über die Verhältnisse, in denen die Art lebt. — Es ist deutlich, dass *Najas flexilis* am liebsten auf weichem Schlamm- oder Tonboden wächst, wiewohl sie einige Male auch auf festem Boden angetroffen worden ist. Sie besitzt eine grosse Vertikalaus-

dehnung, indem sie ebenso oft in seichtem Wasser 20—100 cm (Nr. 25, 37, 38, 40, 42, 43) wie in tiefem Wasser 2—6 m (Nr. 27, 35, 36, 41, 44) vorkommt. Die rezenten Funde scheinen jedoch darauf hinzudeuten, dass die Art lieber in tiefem Wasser lebt; wo sie in seichtem Wasser gefunden worden ist, hat sich nämlich immer erwiesen, dass der See kräftig gesenkt worden ist. — Über das Verhältnis der Art zur Wassertiefe schreibt HANS LUTHER (S. 72), »dass die Tiefwasservorkommnisse wohl die ursprünglichen sind. *Najas flexilis* findet zwar ihre optimalen Lebensbedingungen in seichtem Wasser, als konkurrenzschwach wird sie aber leicht auf grössere Tiefen verdrängt. Bei der Seesenkung geraten die Tiefwasserlokale in die Nähe der Oberfläche und *Najas flexilis* kann üppige Bestände grösserer Ausdehnung ausbilden. Es ist aber zu erwarten, dass andere, konkurrenzstärkere Arten sie wieder von den Seichtwasserlokalen auf tieferes Wasser verdrängen«. Hier sei jedoch daran erinnert, dass kaum einer von den 143 finnischen Fossilfunden darauf hindeutet, dass die Art in grösserer Tiefe als 1 m lebte; in den meisten Fällen wuchs sie in seichterem Wasser.

Als Begleitpflanzen der rezenten *Najas flexilis* in Mitteleuropa verdienen vor allem genannt zu werden:

| | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Chara spp. | <i>Najas minor</i> (nur im Bodensee) |
| Nitella spp. | — marina » » » |
| Drepanocladus Sendtneri | Potamogeton crispus |
| Ranunculus aquatilis | — gramineus |
| Callitriche autumnalis | — lucens |
| Isoëtes lacustre | — panormitanus |
| — echinosporum | — perfoliatus |
| Litorella uniflora | — pusillus |
| Myriophyllum spp. | Scirpus acicularis |

Von Hederviken und Sorrödssjö in Schweden werden ausserdem u. a. folgende Arten angegeben, die zwar in der Nähe von *N. flexilis* wachsen, die aber nicht als eigentliche Begleitpflanzen der Art anzusehen sind:

| | | |
|-----------------------|------------------|-------------------|
| Butomus umbellatus | Nuphar sp. | Scirpus lacustris |
| Equisetum limosum | Nymphaea sp. | Sium latifolium |
| Hydroch. morsus ranae | Phragmites comm. | Sparganium spp. |
| Iris pseudacorus | Potamogeton spp. | Typha spp. |

Die Flora, zu der *Najas flexilis* in der Postglazialzeit gehörte, kennen wir dank den Schlammlisten, die vom Gardasee in Italien, vom Federsee in Württemberg, aus Norwegen, Schweden (vor allem SUNDELIN) und Finnland vorliegen, ziemlich gut.

ANDERSSON fand bei seinen Untersuchungen in der Gegend des Gardasees in der Gyttja »eine unerhörte Menge Samen von *N. flexilis*« sowie

| | |
|----------------------------------|-------------------|
| Chara sp. reichliche Sporenkerne | Nymphaea alba |
| Cladium mariscus | Potamogeton sp. |
| Najas marina ziemlich allgemein | Scirpus lacustris |
| Nuphar luteum | Tilia sp. |

Vom Federsee erwähnt KARL BERTSCH 1931 u. a.:

| | |
|----------------------------|--------------------|
| Alisma plantago | Najas marina |
| Carex pseudocyperus | Nymphaea alba |
| Ceratophyllum demersum | Potamogeton natans |
| Cicuta virosa | — obtusifolius |
| Dryopteris Thelypteris | — perfoliatus |
| Hippuris vulgaris | — pusillus |
| Lycopus europaeus | Tilia platyphyllos |
| Myriophyllum alterniflorum | Trapa natans |

Auch sei erwähnt, dass *Ceratophyllum submersum* (1 Same) bei Calbe an der Milde (WIEGERS S. 112) und *C. demersum* massenhaft im Schwarzsee bei Kitzbüchel (SARNTHEIN 1944) angetroffen worden sind.

Holmboes Untersuchung (BRØGGER 1909) der Gyttja des Højlandsvandet ergab folgende Fossilienliste:

| | |
|----------------------------------|------------------------------|
| Alnus glutinosa 3 Fr. | Potamogeton natans reichlich |
| Betula verrucosa 8 Fr. | — praelongus spärlich |
| Hippuris vulgaris 1 Fr. | — spp. |
| Najas marina 4 Samen | Ruppia rostellata 2 Fr. |
| — flexilis mehrere Hundert Samen | — spiralis 2 Fr. |
| Nymphaea alba | Scirpus lacustris 1 Nuss |
| | Sorbus aucuparia 2 Samen |

Najas flexilis-führende Ablagerungen in Schweden dürften im grossen gesehen die gleiche fossile Flora enthalten wie in Finnland, doch kommt dort *Cladium mariscus* hinzu, und *Najas marina* ist etwas gewöhnlicher als in Finnland.

Für die meisten finnischen *N. flexilis*-Lokale liegen ziemlich vollständige Listen über die geschlammten Fossilien vor. Das folgende Verzeichnis enthält die Arten nach der abnehmenden Frequenz. Das unbedingt gewöhnlichste Fossil sind die Fruchtkerne von *Potamogeton*, die jedoch selten nach der Art bestimmt sind:

| | |
|------------------------|-----------------------|
| Potamogeton spp. | Alnus glutinosa |
| Alnus incana | Myriophyllum spicatum |
| Carex pseudocyperus | Phragmites communis |
| Equisetum limosum | Scirpus lacustris |
| Nuphar luteum | Zannichellia repens |
| Ceratophyllum demersum | Lycopus europaeus |
| Najas tenuissima | Nymphaea candida |
| Alisma plantago | Najas marina |

| | |
|-------------------------------|---------------------------|
| <i>Carex diandra</i> | <i>Ruppia</i> spp. |
| <i>Dryopteris Thelypteris</i> | <i>Sagittaria natans</i> |
| <i>Batrachium</i> spp. | <i>Stratiotes aloides</i> |

Da meine Fossilienlisten oft auf Schlammung von Generalproben fussen, welche sowohl Gytta wie Seetorf und Ton oder Sand enthalten, findet man in ihnen Arten, die nicht zu derselben Pflanzengesellschaft gehören wie *N. flexilis*. Infolgedessen sind hier nicht so gewöhnliche Fossilien wie z. B. *Betula*, *Carex inflata*, *Cicuta virosa*, *Comarum palustre* und *Menyanthes trifoliata* berücksichtigt worden, die oft in *N. flexilis*-führenden Gytta-Ablagerungen gefunden worden sind. — Nur einige Male sind *Ceratophyllum submersum*, *Solanum dulcamara* und *Malachium aquaticum* angetroffen worden.

Die interglaziale Flora, zu der *Najas flexilis* seinerzeit in Dänemark, Deutschland, Polen und Russland gehörte, war sehr reich. Von fast allen Lokalen liegen schöne Fossilienlisten vor. Ich beschränke mich darauf, die wichtigsten Leitfossilien zu nennen, die angetroffen worden sind:

Allgemeine Arten:

| | |
|--|--|
| <i>Alnus glutinosa</i> (nicht in Polen und Russland) | <i>Ceratophyllum demersum</i> |
| <i>Ilex aquifolia</i> (nicht in Polen und Russland) | <i>Lycopus europaeus</i> |
| <i>Carpinus Betulus</i> | <i>Menyanthes trifoliata</i> |
| <i>Corylus avellana</i> | <i>Najas marina</i> (in Dänemark nur 1 Fund) |
| <i>Picea excelsa</i> | <i>Nuphar</i> |
| <i>Tilia platyphyllos</i> (nur in Deutschland) | <i>Nymphaea</i> |
| | <i>Potamogeton</i> spp. |

Hier und da gefundene Arten:

| | |
|--|---|
| <i>Acer campestre</i> (nicht in Russland) | <i>Ceratophyllum demersum</i> |
| — <i>platanoides</i> | <i>Cladium mariscus</i> |
| <i>Cornus sanguinea</i> (nicht in Dänemark) | <i>Dulichium spathaceum</i> |
| <i>Fraxinus excelsior</i> (nicht in Dänemark). | <i>Empetrum nigrum</i> |
| <i>Arctostaphylos uva ursi</i> | <i>Eupatorium cannabinum</i> |
| <i>Brasenia purpurea</i> | <i>Hydrocotyle vulgaris</i> |
| <i>Carex pseudocyperus</i> | <i>Myriophyllum spicatum</i> |
| | <i>Stratiotes aloides</i> |
| | <i>Trapa natans</i> (nicht in Russland) |

Arten, die nur von einzelnen Stellen bekannt sind:

| | | |
|--|-----------------------------|-------------|
| <i>Aldrovandia vesiculosa</i> Ohlsdorf, Samsotrzelniki | <i>Platanus</i> sp. | Honerdingen |
| <i>Euryale</i> cfr. <i>limburgensis</i> Billstedt | <i>Quercus sessiliflora</i> | » |
| <i>Viscum album</i> | <i>Tilia intermedia</i> | » |
| | — <i>parvifolia</i> | » |

In einer Sonderklasse steht JESSENS und MILTHERS' ausgezeichnete Abhandlung mit vollständigen Fossilisten, aber auch BEYLE, STOLLER, SZAFER und WEBER haben gute solche zusammengestellt. *Najas flexilis* wird von diesen Verfassern als eine für die Interglazialzeit charakteristische Art bezeichnet.

In der Literatur, in der das Vorkommen von *Najas flexilis* in der Quartärzeit berührt ist, ist sie immer zu den nahrungsfordernden Pflanzen gerechnet worden. Um eine richtige Auffassung von den Faktoren zu erhalten, welche das Fortkommen der Art beeinflussen, wäre es notwendig, ihr Auftreten in der Gegenwart näher zu studieren. Früher lagen nur vom Bodensee (BAUMANN) und Sorrödssjö (LILLIEROTH) genauere Schilderungen der Verhältnisse vor, unter denen die Art wächst. Heute hat HANS LUTHER eine eingehende Beschreibung der beiden rezenten ostkarelischen *Najas flexilis*-Funde gegeben. Nach LUTHER sind die beiden Seen, in denen die Art dort wächst, eutroph, weisen aber stark oligotrophe Züge auf. Es ist charakteristisch, dass zu den rezenten wie gemäss meinen eigenen Beobachtungen auch fossilen Begleitpflanzen von *N. flexilis*, ausser einigen eutrophen Arten, auch viele typische oligotrophe (*Potamogeton natans*, *Isoëtes*, *Equisetum limosum*, *Nuphar*) gehören. Besonders in Österbotten, wo *N. flexilis* nur fossil gefunden worden ist, ist sie am häufigsten in Gesellschaft einer reichen südlichen Wärmeflora gefunden worden. Aber nicht selten ist die Art auch zusammen mit einer mageren Flora angetroffen worden, die auf sehr oligotrophe Verhältnisse hinweist. Bei der Schlämmung wurden dann neben *Najas*-Samen nur *Equisetum limosum* und kleine Fruchtkerne einer *Potamogeton*-Art erhalten. SANDEGREN (1941, S. 64), der eingehender als andere Verfasser sich mit dem Vorkommen von *Najas flexilis* in Schweden beschäftigt hat, gibt an, dass alle rezenten und fossilen *N. flexilis*-Funde in Gegenden mit kalkreichem Felsgrund oder kalkreichen Bodenarten gemacht worden sind; aus kalkarmen Gegenden liegen in Schweden keine Funde vor. Im Gegensatz hierzu steht die Tatsache, dass in dem jetzt kalkarmen Mittel-Ostrobottnien die Art auf zahlreicheren Stellen gefunden worden ist als im ganzen übrigen Europa. Die Frage nach den Trophieverhältnissen dieser Art muss also noch als unbeantwortet angesehen werden. In Finnland scheint die Art eher mesotroph gewesen zu sein.

Oben (S. 27) wurde erwähnt, dass *Najas flexilis* heute ihre grösste Verbreitung in N-Amerika hat, und man hat schon vor langer Zeit angedeutet, dass sie von dort nach Europa eingewandert sei. FRÈRE MARIE VICTORIN (1935, S. 837) sagt, dass *Najas flexilis*, *Eriocaulon septangulare* und *Spiranthes Romanzoffiana* eine gut definierte pflanzengeographische Kategorie mit grosser Verbreitung in Nord-Amerika vertreten, die nach dem Verschwinden der nordatlantischen Landverbindung nur einige disjunkte Lokalitäten auf

dem eurasischen Kontinent an der früheren Verbindungslinie hatten. Über dieselbe Frage schreibt HEGI (1936, S. 210): »Diese Pflanze nimmt in Europa eine sehr isolierte Stellung ein. Alle näheren Verwandten (7 Arten) kommen sonst ausschliesslich in Amerika vor. Sie erinnert in dieser Eigentümlichkeit an *Eriocaulon septangulare*, deren Hauptareal nordamerikanisch ist, aber nach Westeuropa (Irland, Schottland, den Hebriden) übergreift, und nimmt hinsichtlich des Areals eine Mittelstellung ein zwischen der genannten *Eriocaulon*-Art und etwa *Spiranthes Romanzoffiana*. Bei letzterer auch nordamerikanische Vorkommen«. Da *N. flexilis* rezent ihre grösste Verbreitung in NW-Europa, vor allem auf den Britischen Inseln hat (über ein Drittel aller europäischen Funde), scheint dies die Annahme einer Einwanderung über den Atlantik zu stützen. Die postglaziale Flora, zu der *N. flexilis* gehört, enthält jedoch keine aussereuropäischen Arten, und auch keine Arten mit einer solchen spezifischen Verbreitung in Europa, welche den erwähnten Gedanken stützen könnten. Von umso grösserem Interesse ist in dieser Beziehung die von BAAS 1932 bei Schwanheim gefundene reiche und spezifische »frühdiluviale« Flora, die nach seiner Ansicht Überreste einer tertiären Flora bildet, welche die Eiszeit überlebt hat. Wir finden hier eine merkwürdige Mischung von südlichen und nordischen Formen sowie aussereuropäischen Arten. Vor allem der Fund der ostasiatischen *Eucomia ulmoides* und *Hammelmis* sp. zusammen mit den beiden rezenten *N. flexilis*-Funden in dem wenig erforschten Sibirien weisen auf die Möglichkeit einer Einwanderung nach Europa von Nord-Amerika über Sibirien hin. Die Frage muss jedoch offen bleiben, da unsere Kenntnisse sowohl der rezenten wie der postglazialen Flora Sibiriens allzu unvollständig sind.

Fig. 1 zeigt uns die rezente und die ehemalige Verbreitung von *Najas flexilis* in Europa. Von den 47 rezenten Fundorten liegen 17 auf den Britischen Inseln, 7 in der mitteleuropäischen Tiefebene, 8 in Schweden und 2 in Norwegen. Es verdient jedoch hervorgehoben zu werden, dass unsere Kenntnis von der europäischen Verbreitung der Art heute noch äusserst mangelhaft ist. Schon NILSSON (1881) zieht als Erklärung hierzu die geringe Grösse und das völlig submerse, oft in die Tiefe von mehreren Metern verlegte Vorkommen der Art heran, einen Umstand, der es verständlich macht, dass die Art leicht übersehen worden ist und dass ihre Auffindung in den meisten Fällen durch den Zufall bedingt gewesen und bei der Suche nach ganz anderen Sachen erfolgt ist. Man vergleiche in diesem Zusammenhang auch die oben (S. 27) angeführte Äusserung BAUMANN'S. Es besteht darum kein Zweifel darüber, dass sich die Anzahl der rezenten Funde durch künftiges planmässiges Nachsuchen noch mehren wird. Dafür sprechen u. a. die neuesten Funde in Schonen (HALLBERG, LILLEROTH) und Onega-Karelien (LUTHER). — Die rezente Verbreitung fällt bis auf einen Fund in Süd-

england (Dorset) und einen in Russland (Samara) mit dem ehemals vergletscherten Gebiet zusammen. Auch sämtliche postglazialen Funde sind innerhalb der genannten Gebiete und, bemerkenswerterweise, innerhalb der Grenze der letzten Vereisung gelegen. Ausserhalb derselben fallen nur die Funde in Sachsen (Nr. 4) und Hannover (Nr. 4 a). Die Art hat während postglazialer Zeit sicher eine weite Verbreitung auf den Britischen Inseln, in Fennoskandien sowie in den vergletscherten Gebieten der Alpen gehabt. Es wird sich künftig sicherlich herausstellen, dass die Erklärung der spärlichen Anzahl der Fossilfunde auf den Britischen Inseln (5 Funde) und in Norwegen (6 Funde) in dem mangelnden Interesse für die paläontologische Forschung in jenen Ländern zu suchen ist. -- Besonders bemerkenswert ist die ausserordentlich grosse Häufigkeit der Art in vergangenen Perioden in Finnland. Von den insgesamt 218 bekannten Postglazialfunden in Europa entfallen 143 (65 %) auf Finnland; einzig aus Österbotten liegen 113 Funde vor, also weit mehr als aus dem ganzen übrigen Europa zusammen (74). Es mag sein, dass gerade Österbotten den Gegenstand von intensiveren und auch mehr planmässig durchgeführten phytopaläontologischen Untersuchungen als die übrigen Teile Europas gebildet hat; ausser allem Zweifel bleibt jedoch, dass der Schwerpunkt der europäischen Verbreitung der Art sich eben hier befunden hat. *Najas flexilis* ist nicht die einzige Pflanze, die ehemals gerade in Österbotten eine seltsam ausgedehnte Verbreitung weit ausserhalb ihres heutigen Verbreitungsgebietes besessen hat. Dasselbe gilt nämlich auch für *Najas tenuissima*, *Carex pseudocyperus*, *Lycopus europaeus* und einige andere Florenelemente der postglazialen Wärmezeit. Die Ursache ihrer ehemals weiten Verbreitung ist sicherlich in der Landhebung zu suchen, die eben in jenen Gegenden zumal während der Ancylus-Periode und im Beginn der Litorina-Zeit hohe Beträge erreichte. Ich werde bei späterer Gelegenheit bei Erörterung der übrigen hierhergehörenden Arten näher auf diese Frage eingehen. Vgl. auch Punkt 3 im nachstehenden aus SANDEGREN 1932.

Es verdient genannt zu werden, dass früher, soviel ich weiss, von GAMS (1926) kleiner und BERTSCH' (1934) schematischer Karte abgesehen, nur eine Verbreitungskarte von MATHEWS vorliegt, welche jedoch in hohem Grade nicht nur unvollständig, sondern direkt fehlerhaft ist.

Die interglazialen Funde häufen sich längs der Grenze der letzten Vereisung und zwar vornehmlich dicht ausserhalb derselben. In ganz isolierter Lage ausserhalb der vergletscherten Gebiete finden wir die interessante Ablagerung in Schwanheim (BAAS). In Russland scheint *Najas flexilis* während des Interglazials ziemlich selten gewesen zu sein. SUKATSCHEW erwähnt nur drei Funde aus insgesamt 46 derzeit bekannten Ablagerungen.

SANDEGREN (1920, 1932, 1941) hat eingehend die Frage betreffs des

postglazialen Auftretens von *Najas flexilis* in Fennoskandien erörtert. An Hand des schwedischen pollendatierten Fundmaterials kommt der Autor (1932, p. 242; schon im Jahre 1920 in schwedischer Sprache ausgesprochen) zu dem Ergebnis, dass

»1. *Najas flexilis* während der allerältesten Periode der borealen Zeit nach Schweden kam.

2. dass *Najas flexilis* hier seine unvergleichlich grösste Verbreitung während der borealen Zeit hatte und schon während der atlantischen Zeit an Frequenz schnell abzunehmen begann, weshalb ihre jetzige Seltenheit nicht allein durch die viel später eintretende postglaziale Klimaverschlechterung erklärt werden kann.

3. dass *Najas flexilis* während des späteren Teils der postglazialen Zeit noch immer in Schweden vorkam, doch wahrscheinlich nur an vereinzelt Stellen, und zwar hauptsächlich durch Einwanderung in Gegenden, die durch Landhebung sukzessiv entstanden waren.»

Es war zuerst SANDEGREN (1920), der die Aufmerksamkeit der Forscher auf diese interessante Pflanze lenkte. Sämtliche postglazialen Funde (mit Ausnahme des italienischen) leiten sich demnach erst aus den zwanziger und dreissiger Jahren dieses Jahrhunderts her. Von mehreren Forschern sind auch Versuche zur Bestimmung des Alters dieser Funde unternommen worden. So verlegt PAUL (1924, 1925) die Funde aus Bayern (Nr. 9), Baden (Nr. 15) und der Schweiz (Nr. 17) in die atlantische Zeit (in das frühe Litorina). GALENIEKS schreibt auf Grund der Pollenuntersuchung die lettischen Funde Nr. 20 und 22 der borealen Zeit (der Ancyclusperiode) zu. Sämtliche württembergischen Funde sind nach BERTSCH (1931) jungen Datums (Bronzezeit—Steinzeit). Die irischen Funde sind gemäss KNUD JESSEN (briefl.) boreal.

Wenden wir uns sodann dem Alter der finnischen *Najas flexilis*-Funde zu, so möge zuallernächst erwähnt werden, dass der Fund von Nyland und sämtliche Funde von der Karelischen Landenge mutmasslich in die Ancyclusperiode zu verlegen sind. Sie sind jedoch durchgehends in einer Zeit gemacht worden, als die Pollenanalyse noch nicht Eingang gefunden hatte, und darum ist die Altersbestimmung nicht völlig sicher. — Sämtliche åländischen Funde sind jung, aus der Zeit kurz nach der Verhäufigung der Fichte. Die zahlreichen Fossilfunde aus Österbotten geben uns weitgehende Möglichkeiten zur zeitlichen Bestimmung des ersten Auftretens der Art in jenen Gegenden und ihres späteren Aussterbens daselbst. Leider ist heute erst nur ein Teil des Materials pollendatiert. In Österbotten gelangen wir jedoch schon durch die Höhenlage der Vorseen zum maximalen Alter der Ablagerungen und der Funde. Von der Küste des Bottnischen Meerbusens steigt das Land ziemlich gleichmässig gegen die das Binnenseegebiet begrenzende

Wasserscheide an. Die höchsten Moore sind hier in einer Meereshöhe von 170—210 m gelegen. Die säkulare Landhebung beläuft sich nach WITTING an der Küste Österbottens in der Gegend von Jakobstad auf 90 cm und in der Gegend von Kemi auf etwa 110 cm; diese Werte sind während früherer Jahrtausende sicher noch höher gewesen. Nach der Verhäufigung der Fichte in Österbotten hat sich das Land hier so weit gehoben, dass sich das damalige Meeresufer heute bei etwa 57 m ü. d. M. befindet; die Litorinagrenze zeigt in Küstennähe in den Kirchspielen Sievi und Pyhäjoki den Wert 104 m, weiter landeinwärts, in Haapavesi, etwa 95 m (BACKMAN und CLEVE-EULER). Im nördlichen Österbotten finden wir die Litorinagrenze bei 97 m in Neder-torneå (35 km von der Küste) und bei 83 m in Turtola (110 km landeinwärts).

Nachstehende Zusammenstellung zeigt uns die Verteilung von 94 süd- und mittelösterbottischen *Najas flexilis*-Lokalen auf fünf verschiedenen Höhenbereichen, ebenso die Anzahl der Funde im prozentischen Verhältnis zu den in den betreffenden Höhenbereichen untersuchten Vorseen (insges. etwa 430).

| | | | | | | |
|----|------------------|---|----------------------------|------|------------------|---------|
| A. | 35—65 m ü. d. M. | 8 | <i>N. flexilis</i> -Funde, | 12 % | von untersuchten | Vorseen |
| B. | 65—105 m | » | 12 | » | » | » |
| C. | 105—115 m | » | 29 | » | » | » |
| D. | 115—145 m | » | 40 | » | » | » |
| E. | 145—170 m | » | 5 | » | » | » |

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass: die A-Funde die jüngsten sind und sich aus der Zeit während und nach der Verhäufigung der Fichte herleiten; die B-Funde Litorinaablagerungen zufallen; die C- und D-Funde in den Bereich zwischen der Litorina- und der Ancylogrenze fallen; die E-Funde im grossen betrachtet aus Gebieten oberhalb der Ancylogrenze stammen.

Es mag ohne weiteres natürlich erscheinen, das relative Alter eines *Najas flexilis*-Fundes (in bezug auf Ancyclus, Litorina oder die Zeit der Verhäufigung der Fichte) einfach nach den Höhenbereichen zu bestimmen, aus denen die betreffenden Funde stammen. Wie aber aus dem folgenden zu ersehen sein wird, ist dies oberhalb der Litorinagrenze nicht möglich. Ich bin früher geneigt gewesen, die grosse Anzahl der Funde von den C-, D- und E-Niveaus oberhalb der Litorinagrenze (insges. 72) in der Hauptsache in die Ancyclusperiode zu verlegen, ein Gedanke, für welchen ich in folgender Äusserung SANDEGRENS (1920, S. 160, in Übersetzung) bezüglich der von mir i. J. 1919 veröffentlichten 12 Fossilfunde eine Stütze gefunden habe: »Sämtliche Fundorte mit Ausnahme des Piipsanneva liegen somit oberhalb der Litorinagrenze, und *Najas flexilis* dürfte daher dort während der späteren Hälfte der borealen Zeit und in der ersten Hälfte der atlantischen

gelebt haben.» In Betreff der meisten von den 14 Pollenanalysen, die mir jetzt aus mittelösterbottischen Mooren vorliegen, hat es sich indessen gezeigt, dass die *Najas flexilis*-führende Gyttja erst während der Litorinazeit gebildet worden ist; nur aus dem in Käsämäki gelegenen Hansasneva-Moor hat sich ein sicherer Ancyclus-Fund nachweisen lassen, doch sind wohl auch die Funde aus Perho von gleichem Alter. Man dürfte mithin zu der Ansicht berechtigt sein, dass *Najas flexilis* ihre grösste Verbreitung im mittleren Österbotten während der ersten Hälfte der Litorinazeit erreicht hat, obwohl ihre Einwanderung freilich schon während der Ancyclusperiode erfolgt war. Eine solche Auffassung erhält vortreffliche Stütze durch die Tatsache, dass sämtliche 18 nordösterbottischen Funde von mir in die Litorinaperiode verlegt worden sind. Von diesen 18 Funden sind nämlich 12 bei oder unterhalb der Litorinagrenze gelegen, die übrigen 6 stammen von höhergelegenen Niveaus; diese Funde sind indessen pollenanalytisch der Litorinaperiode zugewiesen worden (möglicherweise leitet sich jedoch das Tervajänkä-Vorkommen von dem Ende der Ancyclusperiode her). Im Martimoaapa-Moor (Nr. 102) hat die Art noch zur Zeit der Verhäufung der Fichte gelebt, und nur wenig älter sind auch die Funde aus Kaakkamojärvi, Tymäkköjärvi und Sorvajärvi.

Wie ist es nun zu erklären, dass *Najas flexilis* wenigstens in Westfinnland — von Åland hinauf bis nach Nordösterbotten — ihr bestes Gedeihen während der Litorinazeit gefunden hat, während die Zeit ihrer unvergleichlich grössten Ausbreitung in Schweden in den Anfang der Ancyclusperiode fällt? Schon die Verbreitungskarte (Karte 1) zeigt wie mir scheint, dass die Art beim Zusammenschrumpfen des Landeises dem sich zurückziehenden Eisrand in den Spuren gefolgt ist. Es erscheint daher durchaus natürlich, dass man die ältesten postglazialen Vorkommnisse der Grenze der letzten Vereisung am nächsten findet, sowie dass die *Najas flexilis*-führenden Ablagerungen um so jünger werden, je mehr man sich von der ebengenannten Grenze entfernt. Eine Stütze für die Richtigkeit dieses Gedankens habe ich bei SAMUELSSON gefunden, welcher 1934 (S. 191) schreibt, dass »unsere Wasserflora in Südschweden mit geradezu erstaunlicher Schnelligkeit unmittelbar nach der Abschmelzung des Landeises und auch bezüglich der am meisten wärmeliebenden Arten jedenfalls vor Ende der Ancycluszeit eingewandert ist«. GAMS (1935, S. 23) erwähnt, dass »sich unmittelbar nach dem letzten Stadium (Daun, Salpausselkä III) die Hasel und mehrere wärmeliebende Sumpfpflanzen (so *Cladium*, *Carex pseudocyperus*, *Najas flexilis*) explosionsartig, viel rascher als im D- und E-Interglazial und weit über ihr heutiges Areal ausbreiten«. Es ist demnach natürlich, dass die südschwedischen *Najas flexilis*-Funde alten Datums (boreal) sind, und es dürfte kaum als Zufall zu betrachten sein, dass die zwei nördlichsten

Funde SANDEGRENS aus Uppland und Gästrikland die jüngsten (subboreal) in ganz Schweden sind; diesen am nächsten liegen auch die zwei nächstjüngsten Funde aus atlantischer Zeit in Närke und Södermanland. Künftige Untersuchungen werden mit ziemlich grosser Gewissheit erweisen, dass *Najas flexilis* sich aus Gästrikland im südlichen Schweden im Laufe der Litorinaperiode noch weiter nordwärts, vielleicht gar bis Hudikswall ausgebreitet hat. Viel weiter nördlich ist die Art auf diesem Wege wohl nicht gekommen, wie man aus dem Umstand schliessen mag, dass mir bei meinen Untersuchungen der fossilen Flora von 54 Vorseen im Gebiet von Hernösand und Håsjö im Süden bis Luleå im Norden im Jahre 1947 kein einziger Fossilfund der Art begegnet ist. Der einzige nordschwedische Fund, — er stammt aus Övertorneå, — schliesst sich an die Verbreitung in Nordösterbotten an, wo die Art seinerzeit eine weite Verbreitung aufgewiesen hat und von wo aus dann offenbar auch die Einwanderung erfolgt ist. Es verdient erwähnt zu werden, dass ich die Art in Österbotten nördlich der Breite von Torneå an 15 Lokalen angetroffen habe; insgesamt 75 Vorseen sind dort untersucht worden. Gegen dieses Faktum hebt sich nun scharf der Umstand ab, dass aus Nordschweden nur ein einziger Fossilfund vorgebracht worden ist, trotzdem sich die Anzahl der nördlich Luleå untersuchten Vorseen auf 42 beläuft. Die Art ist also ehemals in Nordschweden äusserst selten gewesen, und ich glaube nicht, dass sie sich hier südwärts weiter als höchstens bis Luleå auffinden lassen wird. Die zwischen den zwei schwedischen Verbreitungsgebieten der Art vorhandene Lücke würde in solchem Falle bemerkenswerterweise mit demjenigen Gebiet zwischen Luleå und Hernösand an der Küste des Bottnischen Meerbusens zusammenfallen, wo sich gemäss SAURAMO ein Rest des Landeises während der Rhabdonemazeit (etwa 7000 v. Chr.) befunden hat. Es ist jedoch schwierig, einen Ursachenzusammenhang zu finden zwischen dem Vorhandensein jenes Landeisrestes und dem Fehlen von fossiler *Najas flexilis* in eben demselben Gebiet, indem die Art, nach den nordösterbottischen Fossilfunden zu schliessen, kaum wohl früher als um 5000—4000 v. Chr. in die Gegend von Luleå eingewandert sein kann.

Literatur.

- AARIO, LEO, 1932. Pflanzentopographische und paläogeographische Mooruntersuchungen in N-Satakunja. — Fennia 55.
- ANDERSSON, Gunnar, 1896. Svenska växtvärldens historia. — Stockholm.
- 1898. Studier öfver Finlands torfmossar och kvartära flora. — Fennia 15.
- 1910. Beiträge zur Kenntnis des spätquartären Klimas Norditaliens. — Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit. 11 intern. Geologkongr. Stockholm.
- ASCHERSON und GRAEBNER, 1929. Synopsis der Mitteleuropäischen Flora. V:2.

- BAAS, JOSEF, 1932. Eine frühdiluviale Flora im Mainzer Becken. — Zeitschrift für Botanik. 25.
- BACKMAN, A. L., 1919. Torvmarksundersökningar i mellersta Österbotten (Resumé: Mooruntersuchungen im mittleren Österbotten). — Acta. forest. fenn. 12.
- »— 1934. Om den åländska skogens förhistoria. (Resumé: Über die Vorgeschichte des åländischen Waldes.) — Acta forest. fenn. 40.
- »— 1935. Die nördlichsten Fossilfunde von *Najas flexilis* und *Carex pseudocyperus* in Finnland. — Soc. Scient. Fenn. Comment. Biol. V:3.
- »— 1937. Oxpina torvmark i Hammarland på Åland. — Geol. Fören. Stholm Förhandl. 59.
- »— 1939. Österbottens kvartära flora. — Manuskript.
- »— 1941. *Najas marina* in Finnland während der Postglazialzeit. — Acta bot. fenn. 30.
- »— 1943. *Ceratophyllum submersum* in Nordeuropa während der Postglazialzeit. — Ibid. 31.
- »— und CLEVE-EULER, ASTRID, 1937. Om Litorinagränsen i Haapavesi och diatomacéfloran på Suomenselkä. — Acta Soc. pro F. Fl. Fenn. 60.
- BAUMANN, EUGEN, 1911. Die Vegetation des Untersees (Bodensee). — Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde. Suppl.-Bd 1.
- »— 1925. Über *Najas flexilis* Rostkov. et Schmidt. — Mitt. Bad. Landesver. f. Naturk. und Naturschutz in Freiburg i. Br. N. F. Bd 1 H. 16/17.
- »— 1928. Beiträge zur Flora des Bodensees und des Rheingebiets. — Mitteil. der Thurgauischen Naturforsch. Gesellschaft. (Nach Prof. K. Jessen.)
- BELL, W., 1909. The Botanical Exchange Club of the British Isles. Report for 1908. — Oxford.
- BERTSCH, FRANZ, 1935. Das Pfrunger Ried und seine Bedeutung für die Florengeschichte Südwestdeutschlands. — Beiheft zum Botan. Centralbl. Bd 54. Abt. B.
- BERTSCH, KARL, 1926. Die Pflanzenreste aus der Kulturschicht der neolithischen Siedlung Riedschachen bei Schussenried. — Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und Umgebung. 54.
- »— 1928. Das Enzisholzried bei Schussenried. — Veröffentl. d. Staatl. Stelle für Naturschutz beim Württemb. Landesamt für Denkmalpflege.
- »— 1929. Waldgeschichte des württembergischen Bodenseegebiets. — Verein für Geschichte des Bodensees und Umgebung. (Citirt nach K. Bertsch, briefl. Mitteil.)
- »— 1931. Paläobotanische Monographie des Federseerieds. — Bibl. Botan. 103.
- »— 1935. Der deutsche Wald im Wechsel der Zeiten. — Tübingen.
- »— 1936. »Fundberichte aus Schwaben.« (Citirt nach K. Bertsch, briefl. Mitteil.)
- »— 1940. Geschichte des deutschen Waldes. — Jena.
- BEYLE, M., 1931. Verzeichnis der fossilen und subfossilen Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins und ihrer Fundorte. — Schr. Naturw. Vereins Schleswig-Holsteins. 19.
- »— 1933. Über ein altes Torflager in Bramfeld im südlichen Holstein. — Mitt. Miner.-Geol. Staatsinstitut Hamburg. 14.
- »— und KOLUMBE, E., 1935. Neue Aufschlüsse von zwischeneiszeitlichen Mooren im Altonaer Stadtgebiet. — Altonaische Zeitschrift. Bd 4.
- »— und GRIPP, KARL, 1937. Das Interglazial von Billstedt (Öjendorf). — Mitt. Miner.-Geol. Staatsinstitut Hamburg. 16.
- »— und KOLUMBE, E., 1940. Neue Interglaziale aus Schleswig-Holstein und Hamburg. Ibid. 17.
- BRITTON, N. and BROWN, A., 1936. An Illustrated Flora of the Northern United States, Canada and the British Possessions. 2 Ed. Vol. I.

- BROGGER, A. W., 1909. Et fund af en benpil med flintegger fra yngre stenalder. — Norg. geol. tidsskr. I. Nr 12.
- CAJANDER, A. K., 1913. Studien über die Moore Finnlands. — Acta forest. fenn. 2.
- DOKTUROVSKY, W. S., 1922. Sümpfe und Torfmoore, ihre Entwicklung und ihr Aufbau. — Moskau. (Russisch).
- »— 1925. Über die Stratigraphie der russischen Torfmoore nebst Angaben zur interglazialen Flora. — Geol. Fören. i Stholm Förhandl. 47.
- »— 1929. Die interglaziale Flora in Russland. — Ibid. 51.
- »— 1930. Übersicht der Mooruntersuchungen in der USSR. — Pedology. 4.
- »— 1932. Neue Angaben über die interglaziale Flora in der USSR. — Abh. Naturw. Verein zu Bremen. Sonderheft zum 28. Bd.
- DRUCE, G. C., 1915. The Botanical Society and Exchange Club of the British Isles. Report for 1914, Vol. IV, Part I. Abroath.
- »— 1932. The Comital Flora of the British Isles. — Abroath.
- FERNALD, M. L., 1923. Notes on the Distribution of *Najas* in Northeastern America. — Rhodora. 25.
- »— 1929. Some Relationships in the Floras of the Northern Hemisphere. — Proc. internat. Congr. Plant. Sciences. 2.
- FRIES, TH. M., 1850. Anteckningar under en botanisk excursion i Uppland 1850. — Bot. Notiser.
- FRÜH, J. und SCHRÖTER, C., 1904. Die Moore der Schweiz. — Beiträge zur Geologie der Schweiz, geotechnische Serie, III Lief.
- GALENIEKS, MARIA, 1931. Pollen Analysis from Some Bogs in Eastern Latvia. — Acta Univ. Latv., Agr. ord. ser. I:14. Riga.
- »— 1935. The Development of Bogs and Forests in the Post-glacial Period in Latvia. — Ibid. II: 20.
- GAMS, H. und NORDHAGEN, ROLF, 1923. Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. — Landeskundl. Forsch. von Geogr. Gesellschaft in München. H. 25.
- »— 1926. Aus der Geschichte der Flora und Fauna am Bodensee. — Verein für Geschichte des Bodensees und Umgebung. 53.
- »— 1927. Die Geschichte der Lunzer Seen, Meere und Wälder. — Int. Revue d. Hydrobiologie und Hydrographie. Bd 18.
- »— 1935. Beiträge zur Mikrostratigraphie und Paläontologie des Pliozäns und Pleistozäns von Mittel- und Osteuropa und Westsibirien. — Eclogae Geol. Helvet. Vol. 28, Nr 1.
- GAWLOWSKA, M., 1935. Jezierze (*Najas*) w dyluwium polskiem. — Starunia 6. Krakau. Citiert nach Gams, briefl. Mitteil.
- GILBERT, MARGARETA, 1939. Pollenanalytische Untersuchungen im Gebiet der reichen Moränenböden in NO Kurzeme. — Arb. a. d. biol. Forschungsstelle des Herder-Instituts Riga. Nr 19.
- GLÜCK, H., 1936. Pteridophyten und Phanerogamen in A. PASCHER, Die Süßwasserflora Mitteleuropas. H. 15.
- GODWIN, H. and MITCHELL, G. F., 1938. Stratigraphy and development of two raised bogs near Tregaron, Cardiganshire. — The New Phytologist. Vol. 37. S. 447.
- HALLBERG, JOHN, 1940. Utbredningen i Skåne av *Najas flexilis* (Willd.) Rostk. et Schmidt. — Bot. Notiser.
- HECK, H.-L., 1928. Über ein neues Vorkommen von interglazialen Torfe und Tone bei Rinnnersdorf (nahe Schwiebus) in der östlichen Mark Brandenburg. — Jahrb. Preuss. Geol. Landesanstalt. 49.

- HEGL, GUSTAV, 1936. Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Bd. I. 2 Aufl.
- HJELT, HJALMAR, 1892. Conspectus Florae Fennicae. Pars II. — Acta Soc. pro Fauna et Flora Fenn. 5.
- HOLMBERG, OTTO, R., 1922. Skandinavians flora. — Stockholm.
- HOLMBOE, JENS, 1903. Planterester i norske torvmyrer. — Christiania Vidensk. Selsk. Skrift. I. Math. Naturv. klass. Nr 2.
- HORN, E., 1912. Die geologischen Aufschlüsse des Stadtparkes in Winterhude und des Elbtunnels und ihre Bedeutung für die Geschichte der Hamburger Gegend in postglazialer Zeit. — Zeitschrift Deutschen Geol. Ges. B. Monatsberichte.
- JESSEN, KNUD, 1936. Palaeobotanical Report on the Stone Age Site at Newferry, County Londonderry. Appendix I to HALLAM L. MOVIUS, A Neolithic Site on the River Bann. — Proceedings of the Royal Irish Academy, vol. 43. Sect. C, No 2.
- and MILTHERS, V., 1928. Stratigraphical and Paleontological Studies of Interglacial Fresh-water Deposits in Jutland and Northwest Germany. — Danm. Geol. Unders., II Raekke, 48.
- JØRGENSEN, E., 1899. Nogle for vor flora nye planter. — Bergens Museums Aarbo 1898, N:o 9.
- KELLER, P., 1928. Pollenanalytische Untersuchungen an Schweizer Mooren und ihre floregeschichtliche Deutung. — Veröff. Geobot. Inst. Rübel. 5.
- 1931. Die Postglaziale Entwicklungsgeschichte der Wälder von Norditalien. — Ibidem H. 9 (S. 141, 144, 149).
- KOMAROV, V. L., 1934. Flora USSR. I. — Leningrad.
- KUMMER, G., 1939. Die Flora des Kantons Schaffhausen. 2 Lief. — Mitteil. der Naturf. Gesellschaft Schaffhausen. (Citert nach K. Bertsch und H. Gams, briefl. Mitteil.)
- LEHMANN, EDUARD, 1896. Nachtrag (I) zur Flora von Polnisch-Livland. — Dorpat.
- LILLIEROTH, SIGVARD, 1943. Bidrag till Skånes flora. 19. Om den recenta utbredningen av *Najas flexilis* och *Potamogeton rutilus* i Skåne. — Bot. Notiser.
- LINDBERG, HARALD, 1900. De i Finland förekommande arterna av släktet *Najas*. — Meddel. Soc. Fauna et Flora Fenn. 25.
- 1909 a. *Taraxacum crocodes* Dahlst. funnen i Finland. — Ibid. 35.
- 1909 b. Meddelande. — Ibid. 35 (S. 193).
- 1910 a. Botaniska meddelanden. 2. Nya fyndorter för *Najas flexilis* (Willd.) Rostk. et Schm. och *Najas tenuissima* A. Br. — Ibid. 36.
- 1910 b. Phytopaläontologiske Beobachtungen als Belege für postglaziale Klimaschwankungen in Finnland. — Postglaziale Klimaveränderungen. Stockholm.
- 1911. Subfossila växtfynd belysande florans utveckling. — Atlas över Finland. 1910. Text I. Kartblad 20.
- 1914 a. Resultaten av de fytopaleontologiska undersökningarna inom Helsinges härad. — Finska Mosskulturf. Årsbok.
- 1914 b. In MALM und RANCKEN: Redogörelse för Finska Mosskulturföreningens torfmarksundersökningar. V. Helsinges härad. — Ibid.
- 1916 a. In MALM und RANCKEN: Redogörelse för Finska Mosskulturföreningens torfmarksundersökningar. IX. Loimijoki härad. — Ibid.
- 1916 b. Hvilka vittnesbörd lämnar phytopaläontologin om vårt lands och dess floras utvecklingshistoria sedan istiden samt rörande tiden för människans första uppträdande i landet? — Öfvers. af Finska Vetensk.-Soc. Förh. Bd. 58 Afd. C. Nr 2.
- LINDMAN, C. A. M., 1926. Svensk Fanerogamflora. — Stockholm.

- LUTHER, HANS, 1945. Über die rezenten Funde von *Najas flexilis* (Willd.) Rostk. & Schmidt in Ostfennoskandien. — Memor. Soc. pro F. et Fl. Fenn. 21.
- MAGNUS, P., 1870. Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Najas* L. — Berlin.
- MARIE-VICTORIN, FRÈRE, 1935. Flore Laurentienne. — Montréal.
- MATTHEWS, J. R., 1937. Geographical relationships of the British Flora. — The Journal of Ecology XXV.
- NILSSON, N. HJALMAR, 1881. *Najas flexilis* (Willd.) Rostk. & Schmidt och dess förekomst i Sverige. — Bot. Notiser.
- NORRLIN, J. P., 1871. Bidrag till Sydöstra Tavastlands Flora. — Notiser ur Sällskapet pro F. et Fl. Fenn. förhandl. 11.
- »— 1871. Flora Kareliae onegensis I. — Ibid. 13.
- NYMAN, C. FR., 1878—84. Conspectus Florae Europae. — Örebro (S. 685).
- »— 1889, 1890. Conspectus Florae Europae supplementum (S. 289).
- OZOLINA, E., 1931. Über die höhere Vegetation des Usma-Sees. — Acta Horti Bot. Univ. Latviensis Nr. VI:1.
- PAUL, H., 1924. Das subfossile Vorkommen von *Najas flexilis* Rostk. u. Schmidt in Süddeutschland. — Mitt. Bayer. Bot. Gesellschaft. IV. 4.
- »— 1925. Nachtrag zu »Das subfossile Vorkommen von *Najas flexilis* Rostk. und Schmidt in Süddeutschland.« Ibid. IV. 5.
- »— und RUOFF, S., 1927. Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südlichen Bayern. — Ber. Bayr. Botan. Ges. XIX.
- PRAEGER, ROBERT LLOYD, 1901. Irish Topographical Botany. — Dublin.
- »— 1934. The Botanist in Ireland. — Dublin.
- SAMUELSSON, GUNNAR, 1916. Über den Rückgang der Haselgrenze und anderer pflanzengeographischer Grenzlinien in Skandinavien. — Bull. of the Geol. Instit. of Upsala. Vol. XIII.
- »— 1934. Die Verbreitung der höheren Wasserpflanzen in Nordeuropa. — Acta Phytogeogr. Suecica. VI.
- SANDEGREN, RAGNAR, 1920. *Najas flexilis* i Fennoskandia under postglaciertiden. — Sv. Botan. Tidskrift. 14.
- »— 1932. Einige neue Funde von fossilen *Najas flexilis* in Schweden. — Abh. Naturw. Verein zu Bremen. Sonderheft zum 28. Bd.
- »— 1941. Om den forna och nutida förekomsten av *Najas flexilis* i Sverige. — Botan. Notiser.
- SARNTHEIN, R. VON, 1944. Moor- und Seeablagerungen aus den Tiroler Alpen. III. — Beih. Bot. Centralbl. (Citert nach briefl. Mitteil. vom Verf.)
- SAURAMO, MATTI, 1941. Die Geschichte der Wälder Finnlands. — Geologische Rundschau, Bd II, Heft 4/5.
- SERNANDER, R., 1910. Sjön Hedervikens vegetation och utvecklingshistoria. — Sv. Botan. Tidskrift, Bd 4, H. 1.
- SOERGEL, W., 1937. Die Vereisungskurve. — Berlin.
- STARK, PETER, 1925, 1927. Die Moore des badischen Bodenseegebiets. I, II. — Ber. Naturf. Gesellschaft zu Freiburg. 24, 28.
- »— FIRBAS, FRANZ, OVERBECK, FRITZ, 1932. Die Vegetationsentwicklung des Interglazials von Rinnarsdorf in der Östlichen Mark Brandenburg. — Abh. Naturw. Verein zu Bremen. Sonderheft zum 28. Bd.
- STEINBERG, KURT, 1944. Zur Spät- und nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte des Unterreichsfeldes. — »Hercynia« Bd III, S. 581.

- STOLLER, J., 1908. Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Flora (besonders Phanerogamen) Norddeutschlands. I. — Jahrb. Königl. Preuss. Geol. Landesanstalt.
- »— 1926. Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Flora (besonders Phanerogamen) von Norddeutschland. III. — Ibid. 47. Beyschlag-Band.
- SUKATSCHEW, W. N., 1905. *Najas tenuissima* A. Br. im Gouv. Nowgorod. — Berichte der Biolog. Süßwasserstation d. Kaiserl. Naturforscher-Gesellschaft zu St. Petersburg.
- »— 1936. Grundzüge der Entwicklung der Vegetation in der UdSSR im Pleistozän. — Beiträge zur Kenntnis des Quartärs der UdSSR.
- SUNDELIN, UNO, 1917. Fornsjöstudier inom Svartåns vattenområden. — Sver. Geol. Unders. Ser. Ca, N:o 16.
- »— 1919. Über die spätquartäre Geschichte der Küstengegenden Östergötlands und Smålands. — Bull. of the Geol. Instit. of Upsala. Vol. XVI.
- SZAFER, W., 1925. Über den Charakter der Flora und des Klimas der letzten Interglazialzeit bei Grodno in Polen. — Bull. de l'Acad. Polonaise des Sciences et des Lettres. Série B.
- »— 1928. Entwurf einer Stratigraphie des polnischen Diluviums auf floristischer Grundlage. — Jahrb. der Poln. Geol. Ges. V.
- »— 1931. The Oldest Interglacial in Poland. — Ibid.
- TRAIL, J. W. H., 1898—1906. Topographical Botany of Scotland. — Ann. Scot. Nat. Hist.
- WARMING, E. und GRAEBNER, P., 1933. Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. — Berlin (S. 605).
- WATSON, H. C., 1884. Topographical Botany. — London.
- WEATHERBY, V. A., 1919. Long Pond. — Rhodora.
- WEBER, C. A., 1895. Ueber das Diluvium von Honerdingen bei Walsrode. — Neues Jahrb. f. Mineral., Geologie und Palaeontologie. II.
- »— 1896. Ueber die fossile Flora von Honerdingen und das nordwestdeutsche Diluvium. — Abh. Naturw. Verein Bremen. 13 (S. 462).
- »— 1902. Versuch eines Ueberblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas. — Annuaire Géolog. et Mineral. de la Russie. (Auch in: Naturw. Wochenschrift. Berlin 1900).
- WIEGERS, FRITZ, 1929. Über Gliederung und Alter des Magdeburger Diluviums und die Zahl der Eiszeiten in Norddeutschland. — Jahrb. Preuss. Geol. Landesanstalt. 50.
- WITTING, ROLF, 1945. Landhöjningen utmed Baltiska havet under åren 1898—1927. — Fennia 68.
- YOUNG, WILLIAM, 1936. The Flowering Plants and Ferns from Fife and Kinross. — Trans. and Proc. Bot. Soc. of Edinburgh. 32.

BERICHTIGUNGEN.

- S. 6. Erklärung zu Fig. 1: 4 Zeile v.o. steht Nr 46, lies 45.
» » 4 Zeile v.o.: die Worte »und Nr 65 in Schweden«
sollen auf der folgenden Zeile nach dem Worte »Deutschland« stehen.
- S. 11. Im Pollendiagramm ist der Abstand zwischen den Proben 5 cm (nicht 10 cm wie in den meisten übrigen Diagrammen). Die Tiefenangaben links sind also falsch: 0.5, 1.5, 2.5, 3.5 sind zu streichen; statt 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, lies 0.5, 1.0, 1.5, 2.0.
- S. 14. In der Aufschrift der Karte links steht 18—99, lies 15—99.
- S. 26. Die Fundorte Nr 130—132 liegen nicht in *Savonia borealis* (Sb) sondern in *Karelia borealis* (Kb).
- S. 32. In der Mitte der Seite unter »Allgemeine Arten« steht »*Najas marina* (in Dänemark nur 1 Fund)«, lies 2 Funde.
- S. 33. 14 Zeile v.u. steht 8, lies 6.
- S. 41. Nach der Arbeit von »GAMS, H. und NORDHAGEN, ROLF, 1923« folgen drei Schriften von 1926, 1927 und 1935; vor diesen soll bloss GAMS, H. stehen.