

*Nachdruck verboten.*

*Übersetzungsrecht vorbehalten.*

## Unsere heutigen Kenntnisse über die geographische Verbreitung der Myxosporidien.

Von

Prof. Dr. **M. Auerbach**, Karlsruhe.

Die im Folgenden gegebenen Ausführungen haben einen mehrfachen Zweck. Einmal sollen sie zeigen, was wir zurzeit über die geographische Verbreitung der fraglichen Parasiten-Gruppe wissen; zweitens aber wird es ihre Hauptaufgabe sein, darzutun, was wir noch nicht wissen und wo und in welcher Art eine aussichtsvolle Untersuchung einsetzen könnte, um unsere heutigen geringen Kenntnisse zu erweitern. Endlich werden sich bei der Diskussion der schon bekannten Tatsachen eine ganze Reihe interessanter neuer Gesichtspunkte ergeben, die es wünschenswert erscheinen lassen werden, dem Studium der geographischen Verbreitung der Myxosporidien näherzutreten.

Meine heutigen Bemerkungen beziehen sich lediglich auf die eigentlichen Myxosporidien, während die Actinomyxidien und Microsporidien nicht berücksichtigt wurden; es ist von ihnen im geographischen Sinne noch zu wenig bekannt, um allgemeine Schlüsse zuzulassen.

In der folgenden Liste gebe ich zunächst eine Zusammenstellung aller bis heute bekannten Arten mit ihren Fundorten, soweit mir dieselben bekannt sind. Sicher bestehen in der Liste große Lücken, aber gerade das sehe ich als einen Vorteil an, denn ich hoffe, daß dadurch viele Kollegen Veranlassung nehmen werden, ihre etwaigen

Funde zusammenzustellen und zu veröffentlichen, so daß allein schon hierdurch unsere Kenntnisse sehr erweitert würden.

Die systematische Anordnung richtet sich nach dem von mir vorgeschlagenen System (2\*), das nur insofern noch eine Erweiterung erfahren hat, als ich die Gattung *Coccomyxa*, die ich früher für eine Nosematide hielt (1\*), jetzt als zu der Gruppe der Monosporea gehörig betrachte. Ob diese Annahme richtig ist, muß die Zukunft lehren. In den Schlußbetrachtungen werden wir sehen, daß die jetzt schon bekannten geographischen Tatsachen eine merkwürdig gute Stütze für die Brauchbarkeit des von mir vorgeschlagenen Systems sind.

Um die folgende Liste möglichst brauchbar zu machen, habe ich den einzelnen geographischen Angaben in Klammern jeweils die betreffenden Autoren beigelegt. Da nun aber ein hier angefügtes ausführliches Literaturverzeichnis viel zu viel Raum beanspruchen würde, habe ich als Nachschlageort das Verzeichnis in meiner Cnidosporidienmonographie (1\*) zugrunde gelegt. Die einfachen Nummern hinter den Autoren sind also die entsprechenden Literaturnummern in jener Monographie. Nur die Arbeiten, die dort noch nicht aufgenommen waren, sind am Ende unserer heutigen Betrachtungen zusammengestellt; ihre Nummern sind durch ein \* hinter der Zahl gekennzeichnet.

### I. Monosporea.<sup>1)</sup>

a) Gatt. *Coccomyxa* LÉGER et HESSE.

1. *C. morovi* LÉGER et HESSE. Galle von *Olupea pilchardus* WALB.  
Vorkommen: Mittelmeer (LÉGER. et HESSE 209).

### II. Mictosporea.

a) Gatt. *Zschokkella* AUERBACH (8, 1\*, 2\*).

1. *Z. hildae* AUERB. Harnblase von *Phycis blennioides* BRÜN.,  
*Gadus callarias* L. und *Gadus virens* L.  
Vorkommen: Bergen (Norwegen) (AUERBACH 8).

b) Gatt. *Myxoproteus* DOFL.

1. *M. ambiguus* THÉL. Harnblase von *Lophius piscatorius* L.  
Vorkommen: Le Croisic (THÉLOHAN 497); Rovigno und  
Neapel (DOFLEIN 110).

1) Ich fasse, wie LÉGER et HESSE die Gattung *Coccomyxa* vorläufig als zu den Myxosporidien gehörig auf, und hier dürfte sie eine besondere Gruppe, nämlich die der Monosporea, bilden (vgl. meine frühere Arbeit über *Zschokkella*, in: Zool. Anz., Vol. 35, 1909, p. 240—256).

c) Gatt. *Myxidium* BÜTSCHLI.

1. *M. lieberkühni* BÜTSCHLI. Harnblase von *Esox lucius* L. und *Lota vulgaris* L.  
Vorkommen: Neckar? (BÜTSCHLI 63, 64); Frisches Haff, Gegend von Heidekrug und Peise (COHN 94); Rhein (AUERBACH 7); Frankreich (BALBIANI 27, THÉLOHAN 497, LAVERAN et MESNIL 248); Lago Maggiore (LÉGER et HESSE 268).
2. *M. incurvatum* THÉL. Gallenblase von *Nerophis aequoreus* L.; *Syngnathus acus* L.; *Callionymus lyra* L.; *Blennius pholis* L.; *Trachinus draco* L.; *Scorpaena scrofa* L.  
Vorkommen: Roscoff, Concarneau, Marseille, Banyuls (THÉLOHAN 497), Bergen (Norwegen) (AUERBACH 3\*).
3. *M. sphaericum* THÉL. Gallenblase von *Belone acus* RISSO und *Belone belone* L.  
Vorkommen: Banyuls, Vivier s. Mer (THÉLOHAN 497).
4. *M. histophilum* THÉL. Bindegewebe der Niere und des Ovariums von *Phoxinus laevis* AGASS.  
Vorkommen: Frankreich (THÉLOHAN 497).
5. *M. danilevskyi* LAVERAN. Nieren von *Emys orbicularis* L.  
Vorkommen: ?.
6. *M. giardi* CÉPÈDE. Nieren von *Anguilla vulgaris* FLEM.  
Vorkommen: Umgebung von Wimereux (Pas de Calais) (CÉPÈDE 82, 84a).
7. *M. giganteum* DOFL. Gallenblase von *Raia asterias*.  
Vorkommen: Neapel (DOFLEIN 110).
8. *M. pfeifferi* AUERB. Gallenblase von *Tinca vulgaris* CUV.  
Vorkommen: Rheinaltwässer bei Karlsruhe (AUERBACH 5).
9. *M. barbatulae* CÉPÈDE. Nieren von *Cobitis barbatula* L.  
Vorkommen: Isère (CÉPÈDE 78, 79, 81).
10. *M. inflatum* AUERB. Gallenblase von *Cyclopterus lumpus* L.  
Vorkommen: Bergen (Norwegen) (AUERBACH 6, 7).
11. *M. bergense* AUERB. Gallenblase von *Gadus virens* L.  
Vorkommen: Bergen (Norwegen) (KEYSSELITZ 223, AUERBACH 6, 7, 8).
12. *M. procerum* AUERB. Gallenblase von *Argentina silus* ASCANIUS.  
Vorkommen: Bergen (Norwegen) (AUERBACH 8).
13. *M. mackiei* BOSANQUET. Niere von *Trionyx gangeticus*.  
Vorkommen: Bombay (BOSANQUET 5\*).
14. *M. macrocapsulare* AUERB. Gallenblase von *Scardinius erythrophthalmus* L.  
Vorkommen: Rheinaltwässer bei Karlsruhe (AUERBACH 4\*).

d) Gatt. *Sphaeromyxa* THÉL.

1. *S. balbianii* THÉL. Gallenblase von *Motella tricirrata* BL., *M. maculata* RISSO; *Cepola rubescens* L.  
Vorkommen: Roscoff, Concarneau, Marseille, Banyuls (THÉLOHAN 497).

2. *S. immersa* LUTZ. Gallenblase von *Bufo marinus* L. und *Leptodactylus ocellatus* L.  
Vorkommen: Brasilien (LUTZ 302).
3. *S. incurvata* DOFL. Gallenblase von *Blennius ocellatus*.  
Vorkommen: Neapel (DOFLEIN 110).
4. *S. sabraxesi* LAVERAN et MESNIL. Gallenblase von *Hippocampus brevisrostris* CUV. und *H. guttulatus* CUV.  
Vorkommen: Arcachon (LAVERAN et MESNIL 247), Rovigno (Istrien) (SCHRÖDER 449, 450).
5. *S. hellandi* AUERB. Gallenblase von *Molva vulgaris* FLEM. und *Brosmius brosmie* ASCANIUS.  
Vorkommen: Bergen (Norwegen) (AUERBACH 6, 7).

e) Gatt. *Chloromyxum* MING.

1. *C. leydigi* MING. Gallenblase von *Rhina squatina* L., *Spinax spinax* L., *Scyllium canicula* L., *Raia batis* L., *Torpedo narce* RISSO, *Torpedo torpedo* L., *Acanthias acanthias* L., *Raia clavata* L., *Raia undulata* LAC., *Trygon pastinaca* L.  
Vorkommen: Roscoff, Concarneau, Marseille, Banyuls (THÉLOHAN 497?), Vereinigte Staaten von Nordamerika (GURLEY 167?), Neapel? (MINGAZZINI 334?).
2. *C. caudatum* THÉL. Gallenblase von *Molge cristata* LAUR.  
Vorkommen: Rennes (THÉLOHAN 497).
3. *C. diploxis* GURLEY. Leibeshöhle von *Tortrix viridana* L.  
Vorkommen?
4. *C. quadratum* THÉL. Muskeln von *Syngnathus acus* L., *Trachurus trachurus* L., *Nerophis aequoreus* L., *Callionymus lyra* L., *Coris julis* L.  
Vorkommen: Helder (LABBÉ 237), Roscoff, Concarneau, Marseille (THÉLOHAN 497).
5. *C. fluviatile* THÉL. Gallenblase von *Squalius cephalus* L.  
Vorkommen; Paris (THÉLOHAN 497).
6. *C. mucronatum* GURLEY. Harnblase und Nieren von *Lota vulgaris* CUV.  
Vorkommen: Genaue Fundortsangabe liegt nur von AUERBACH vor (7). Rhein bei Karlsruhe.
7. *C. protei* JOSEPH. Nierenkanälchen von *Proteus anguineus* L.  
Vorkommen: Versuchsanstalt des Wiener Praters (JOSEPH 217, 218).
8. *C. dubium* AUERB. Gallenblase von *Lota vulgaris* CUV. und ? einsömmerigen Karpfensetzlingen (FIEBIGER 126).  
Vorkommen: Bodensee (AUERBACH 5), Wien? (FIEBIGER 126).
9. *C. truttiae* LÉGER. Gallenblase und Gallengänge von *Trutta fario* L.  
Vorkommen: Dauphiné (LÉGER 263).
10. *C. cristatum* LÉGER. Gallenblase von *Tinca vulgaris* CUV.  
Vorkommen: Grenoble? (LÉGER 264).



f) Gatt. *Sphaerospora* THÉL.

1. *S. rostrata* THÉL. Nierenglomeruli von *Mugil sp.*  
Vorkommen: Roscoff, Banyuls, Marseille, Le Croisic (THÉLOHAN 497).
2. *S. elegans* THÉL. Nierenkanälchen, Ovarialbindegewebe, Harnblase von *Gasterosteus aculeatus* L., *G. pungitius* L., *Lota vulgaris* CUV., *Phoxinus laevis* L.  
Vorkommen: Paris, Bretagne (THÉLOHAN 497), Rhein bei Karlsruhe (AUERBACH 7).
3. *S. divergens* THÉL. Nierenkanälchen von *Blennius pholis* L. und *Crenilabrus melops* L.  
Vorkommen: Concarneau, Roscoff (THÉLOHAN 497).
4. *S. masovica* COHN. Gallenblase von *Abramis brama* L.  
Vorkommen: Mauersee (Masuren) (COHN 95).
5. *S. platessae* WOODCOCK (vgl. AUERBACH). Gehörkapsel von *Pleuronectus platessa* L.  
Vorkommen: England (WOODCOCK 520).
6. *S. caudata* PARISI. Niere von *Alosa finta* CUV. var. *lacustris*.  
Vorkommen: Comer-See (PARISI 6\*).

## III. Disporea.

a) Gatt. *Ceratomyxa* THÉL.

1. *C. sphaerulosa* THÉL. Gallenblase von *Mustelus canis* MITCH., *Galeus galeus* L. und ? *Chupea harengus* L.  
Vorkommen: St. Valéry en Caux, Roscoff (THÉLOHAN 497), Bergen? (Norwegen) (AUERBACH 6, 7).
- 2a. *C. arcuata typica* (THÉL.) LABBÉ. Gallenblase von *Pagellus centrodontus* DELAR., *Crenilabrus melops* L., *Motella tricirrhata* BL.  
Vorkommen: Roscoff, Concarneau (THÉLOHAN 497).
- 2b. *C. arcuata scorpaenarum* LABBÉ. Gallenblase von *Scorpaena scrofa* L. und *S. porcus* L.  
Vorkommen: Marseille, Banyuls (THÉLOHAN 497, LABBÉ 237).
3. *C. pallida* THÉL. Gallenblase von *Box boops* L. und *B. salpa* L.  
Vorkommen: Marseille, Villefranche (THÉLOHAN 497).
4. *C. globulifera* THÉL. Gallenblase von *Merluccius merluccius* L.  
Vorkommen: Marseille, Banyuls (THÉLOHAN 497).
5. *C. appendiculata* THÉL. Gallenblase von *Lophius piscatorius* L. und *L. budegassa* SPIN.  
Vorkommen: Roscoff, Le Croisic, Marseille, Banyuls (THÉLOHAN 497).
6. *C. truncata* THÉL. Gallenblase von *Clupea pilchardus* WALB.  
Vorkommen; Marseille, Villefranche (THÉLOHAN 497).
7. *C. reticularis* THÉL. Gallenblase von *Trachinus draco* L.  
Vorkommen: Banyuls (THÉLOHAN 497).
8. *C. inaequalis* DOFL. Gallenblase von *Crenilabrus mediterraneus* und *C. parvus*.  
Vorkommen: Neapel (DOFLEIN 110).

9. *C. linospora* DOFL. Gallenblase von *Labrus turdus*.  
Vorkommen: Neapel (DOFLEIN 110).
  10. *C. ramosa* AWERINZEW. *Hippoglossus vulgaris* FLEM.  
Vorkommen: Murmanküste (AWERINZEW 9).
  11. *C. drepanopsettae* AWERINZEW. Gallenblase von *Pleuronectes platessa* L. und *Drepanopsetta platessoides* FABR.  
Vorkommen: Murmanküste (AWERINZEW 11, 12).
- b) Gatt. *Leptotheca* THÉL.
1. *L. ohlmacheri* GURLEY. Nieren von *Bufo lentiginosus* G. SHAW, *Rana temporaria* L. und *R. esculenta* L. (vgl. AUERBACH 3\*<sup>\*</sup>).  
Vorkommen: Nördl. Illinois (WHIMERY 514).
  2. *L. agilis* TÉHL. Gallenblase von *Trygon pastinaca* L. und *Scorpaena* sp.  
Vorkommen: ? (THÉLOHAN 497), Neapel oder Rovigno (DOFLEIN 110).
  3. *L. elongata* THÉL. Gallenblase von *Merluccius merluccius* L.  
Vorkommen: Banyuls, Le Croisic (THÉLOHAN 497).
  4. *L. polymorpha* LABBÉ. Gallenblase von *Phycis phycis* L.  
Vorkommen: Banyuls (THÉLOHAN 497).
  5. *L. parva* THÉL. Gallenblase von *Scomber scombrus* L.  
Vorkommen: Marseille, Le Croisic, Le Vivier (THÉLOHAN 497); Bergen (Norwegen) (AUERBACH 8; 3\*<sup>\*</sup>).
  6. *L. hepseti* THÉL. Gallenblase von *Atherina hepsetus* L. Vgl. AUERBACH (3\*<sup>\*</sup>).  
Vorkommen: Marseille (THÉLOHAN 497).
  7. *L. macrospora* AUERBACH. Gallenblase von *Sebastes viviparus* H. KRÖYER und *S. dactylopterus* DE LA ROCHE.  
Vorkommen: Bergen (Norwegen) (AUERBACH 6, 7).
  8. *L. informis* AUERBACH. Gallenblase von *Molva vulgaris* FLEM.  
Vorkommen: Bergen (Norwegen) (AUERBACH 3\*<sup>\*</sup>).
  9. *L. longipes* AUERBACH. Gallenblase von *Brosminus brosme* ASCANIUS.  
Vorkommen: Bergen (Norwegen) (AUERBACH 3\*<sup>\*</sup>).
- Unsichere Species (vgl. AUERBACH 3\*<sup>\*</sup>).
10. *L. renicola* THÉL. Nierenkanäle von *Scomber scombrus* L.  
Vorkommen: Marseille, Le Croisic (THÉLOHAN 497).
  11. *L. perlata* GURLEY. Muskulatur von *Acerina cernua* L.  
Vorkommen: ?

#### IV. Polysporea.

- a) Gattung *Myxosoma* THÉL.
1. *M. dujardini* THÉL. Kiemen von *Scardinus erythrophthalmus* L., *Squalus leuciscus* SIEB., *Leuciscus rutilus* L. und *Perca fluviatilis* L.?  
Vorkommen: Deutschland (JOH. MÜLLER 352, 353); Frankreich? (THÉLOHAN 497), Vierwaldstättersee? (NUFER 361); Elbe bei Prag (FRITSCH 137), Pregel und Frisches Haff, Kurisches Haff (WEGENER 8\*<sup>\*</sup>).

b) Gatt. *Lentospora* PLEHN.

1. *L. cerebralis* (HOFER) PLEHN. Knorpel und Perichondrium von Gadiden und Salmoniden (letztere in Fischzuchtanstalten infiziert).  
Vorkommen: Nordsee (PLEHN 404—407, AUERBACH 7).
2. *L. multiplicata* REUSS. Muskulatur von *Idus melanotus* HECK.  
Vorkommen: Wolga? (REUSS 7\*).

c) Gatt. *Myxobolus* BÜTSCHLI.

1. *M. piriformis* THÉL. Kiemen, Milz, Nieren von *Tinca vulgaris* CUV.  
Vorkommen: Deutschland? (REMAK 430), Frankreich (BALBIANI 27, 29); Pregel, Frisches Haff (WEGENER 8\*).
2. *M. unicapsulatus* GURLEY bei *Labeo niloticus* FORSK.  
Vorkommen: Nil (JOH. MÜLLER 352).
3. *M. fulbrmanni* AUERB. Bindegewebe der Mundschleimhaut von *Leuciscus rutilus* L.  
Vorkommen: Neuchâtel-See (AUERBACH 6, 7).
4. *M. oculi-leucisci* TROJAN. Glaskörper des Auges von *Leuciscus rutilus* L.  
Vorkommen: Prag (TROJAN 500, 1).
5. *M. inaequalis* GURLEY in *Piramutana blochi* C. et V. und *Synodontis schall* BL. SCHN.  
Vorkommen: Guyana, Surinam (JOH. MÜLLER 352, GURLEY 167).
6. *M. dispar* THÉL. Kiemen von *Cyprinus carpio* L. und *Carassius carassius* L. Muskeln von *Scardinius erythrophthalmus* L., *Alburnus lucidus* HECK.  
Vorkommen: Frankreich (THÉLOHAN 497), Pregel, Frisches Haff, Masurische Seen (WEGENER 8\*).
7. *M. ellipsoides* THÉL. Bindegewebe der Schwimmblase, Kiemen, Niere, Milz, Leber und Cornea von *Tinca vulgaris* CUV., Kiemen von *Abramis brama* L., *Alburnus lucidus* HECK, *Leuciscus rutilus* L., *Squalius cephalus* L., *Abramis vimba* CUV., *Blicca björkna* L., *Idus melanotus*.  
Vorkommen: Frankreich (BALBIANI 13, 29), Deutschland (REMAK 430, PFEIFFER 395, 398), Vierwaldstätter-See (NUFER 361), Elbe bei Prag (FRITSCH 137), Masurische Seen (WEGENER 8\*).
8. *M. exiguus* THÉL. Kiemen von *Abramis brama* L. und *Chondrostoma nasus* L. Magen, Coecum, Kiemen, Milz, Niere von *Mugil chelo* CUV., *M. capito* CUV. und *M. auratus* RISSO.  
Vorkommen: Le Vivier sur Mer, Banyuls. Marseille (THÉLOHAN 497), Neckar bei Heidelberg (O. SCHRÖDER 448), Pregel, Frisches und Kurisches Haff (WEGENER 8\*).
9. *M. oviformis* THÉL. Flossen, Leber, Niere von *Gobio gobio* L. Kiemen von *Alburnus lucidus* HECK, *Blicca björkna* L., *Abramis brama* L. u. *A. vimba* L.  
Vorkommen: Frankreich (THÉLOHAN 497), Isère (CÉPÈDE 78, 79), Lorraine (LAVERAN 243), Vierwaldstätter-See (NUFER 361), Pregel, Frisches und Kurisches Haff (WEGENER 8\*).

10. *M. mülleri* BÜTSCHLI. Flossen und Kiemen von *Squalius cephalus* L., *Telestes agassizii* HECK (Kiemen und vorderer Abschnitt der Schwimmblase), *T. agass. savignyi* BONAP. (Kiemen), *Cottus gobio* L. (Kiemen), *Aspro asper* L. (Kiemen), *Barbus fluviatilis* AGASS. (Kiemen), *Gobio gobio* L. (Kiemen), *Leuciscus rutilus* L. (Kiemen), *Lota vulgaris* CUV. (Kiemen), *Alburnus lucidus* L. (Auge), *Crenilabrus melops* L. (Auge).  
Vorkommen: Neckar (BÜTSCHLI 64, 65, SCHRÖDER 448), Frankreich (THÉLOHAN), Roscoff (THÉLOHAN 497), Isère, Drac, Bäche von Grésivaudan (CÉPÈDE 70, 79), Bodensee, Rhein, Neuchâtelier-See (AUERBACH 5. 6, 7), Vierwaldstätter-See (NUFER 361), Pregel, Frisches Haff, Alle (WEGENER 8\*).
11. *M. pfeifferi* THÉL. Alle Gewebe von *Barbus barbus* L., *Perca fluviatilis* L., *Esox lucius* L. Neurilemm? von *Thymallus vulgaris* AGASS.  
Vorkommen: Meurthe bei Nancy (MÉGNIN 318), Mosel und Rhein (LUDWIG 294), Mosel (RAILLIET 422, 424), Meuse (NOCARD et RAILLIET 422, 424), Aisne, Marne, Seine (HOFER 206), Drac (CÉPÈDE 78, 79), Rhône (CHARRIN 85), Saône (MÉRIEUX et CARRÉ 328), Neckar (FICKERT 125, KEISSELTZ 223), Elbe bei Prag (FRITSCH 137).
12. *M. lintoni* GURLEY. Unterhautbindegewebe von *Cyprinodon variegatus* LAC.  
Vorkommen: Nordamerika (GURLEY 167).
13. *M. globosus* GURLEY. Kiemen von *Erimyxon sucetta* LAC.  
Vorkommen: Kinston N. C. Columbia, Zuflüsse des Fox River (THÉLOHAN 497).
14. *M. oblongus* GURLEY. *Erimyxon sucetta* LAC.  
Vorkommen: Vereinigte Staaten von Nordamerika (GURLEY 167).
15. *M. transovalis* GURLEY. Schuppen von *Leuciscus funduloides* GIRARD.  
Vorkommen: Nebenfluß des Potomac (GURLEY 167).
16. *M. merluccii* Perugia. *Merluccius merluccius* L.  
Vorkommen: Italien (Perugia 392).
17. *M. obesus* GURLEY. *Alburnus alburnus* L., Kiemen, Niere von *A. lucidus* HECK.  
Vorkommen: Frankreich (BALBIANI 27), Lac du Bourget (CÉPÈDE 78, 79), Vereinigte Staaten von Nordamerika (GURLEY 167).
18. *M. cycloides* GURLEY. Pseudobranchien von *Leuciscus rutilus* L., Nieren von *Leuciscus rutilus* L. und *Scardinius erythrophthalmus* L., Kiemen von *Blicca björkna* L., *Gobio gobio* L., *Abramis vimba* L., *A. brama* L., *Rhodeus amarus* BLOCH, *Alburnus lucidus* HECK, *Lota vulgaris* CUV.  
Vorkommen: Deutschland (JOH. MÜLLER 352, CREPLIN 101), Vereinigte Staaten (GURLEY 167), Isère, Lac de Paladru (CÉPÈDE 78, 79), Pregel, Frisches und Kurisches Haff, Masurische Seen (WEGENER 8\*).



19. *M. sphaeralis* GURLEY. Kiemen von *Coregonus fera*.  
Vorkommen: Genfer-See (CLAPARÈDE 90), Vereinigte Staaten?  
(GURLEY 167).
20. *M. sp.* aus *Nais lacustris* L.  
Vorkommen?
21. *M. sp.* Körperhöhle von *Carassius carassius* L.  
Vorkommen: Vereinigte Staaten (GURLEY 167).
22. *M. sp.* Kiemen von *Lucioperca lucioperca* L.  
Vorkommen: Deutschland und Don (LABBÉ 237).
23. *M. cyprini* DOFL. Interstitielles Bindegewebe und Epithelzellen der Niere, Leber und Milz von *Cyprinus carpio* L., *Tinca vulgaris* CUV. und *Abramis brama* L.  
Vorkommen: Wohl überall, wo Karpfen gezüchtet werden. In allen Teilen Deutschlands und Österreichs (HOFER 206). Wien (FIEBIGER 126), Krakau (WIERZEJSKI 516).
24. *M. neurobius* SCHUB. et SCHRÖDER. Cysten in fast allen Zweigen des Nervensystems von *Trutta fario* L.  
Vorkommen: Gutach (Bad. Schwarzwald) (SCHUBERG u. SCHRÖDER 452).
25. *M. aeglefini* AUERB. Knorpel und Knochen des Schädels und der Augen von: *Gadus aeglefinus* L., *G. merlangus* L., *G. callarias* L., *G. esmarkii* NILSS. und *Molva vulgaris* FLEM.  
Vorkommen: Nordsee (PLEHN 406, AUERBACH 2, 3, 6, 7); Firth of Clide, West-Schottische „Lochs“, nördl. Nordsee a. d. engl. Küste, Morecambe (WOODCOCK 213), Bergen (Norwegen) (AUERBACH 6, 7).
26. *M. gigas* AUERB. Unterhautbindegewebe von *Abramis brama* L.  
Vorkommen: Altrhein bei Karlsruhe (AUERBACH 4).
27. *M. squamae* KEYSSELITZ. Innenfläche der Schuppen und vielleicht auch Vertiefung der Schlundknochen von *Barbus barbus* L.  
Vorkommen: Mosel und Neckar (KEYSSELITZ 223).
28. *M. cordis* KEYSSELITZ. Muskulatur der Herzkammer, selten des *Bulbus arteriosus* von *Barbus barbus* L.  
Vorkommen: Mosel und Neckar (KEYSSELITZ 223).
29. *M. musculi* KEYSS. Muskulatur des Stammes, selten die der Flossen und des Kopfes von *Barbus barbus* L.  
Vorkommen: Mosel und Neckar (KEYSSELITZ 223).
30. *M. volgensis* REUSS. Kiemen, Cornea und Rückenflosse von *Lucioperca volgensis* PALL.  
Vorkommen: Wolga (REUSS 7\*).
31. *M. scardini* REUSS. Kiemen von *Scardinius erythrophthalmus* L.  
Vorkommen: Wolga (REUSS 7\*).
32. *M. physophilus* REUSS. Oberfläche der Schwimmblase von *Scardinius erythrophthalmus* L.  
Vorkommen: Wolga (REUSS 7\*).
33. *M. macrocapsularis* REUSS. Kiemen von *Blicca björkna* L.  
Vorkommen: Wolga (REUSS 7\*).

34. *M. sandrac* REUSS. Muskulatur von *Lucioperca sandra* CUV.  
Vorkommen: Wolga (REUSS 7\*).
35. *M. bramae* REUSS. Kiemen von *Abramis brama* L.  
Vorkommen: Wolga (REUSS 7\*).
36. *M. cyprinicola* REUSS. Kiemen von *Cyprinus carpio* L.  
Vorkommen: Wolga (REUSS 7\*).
37. *M. balleri* REUSS. Kiemen von *Abramis ballerus* L.  
Vorkommen: Wolga (REUSS 7\*).
38. *M. permagnus* WEGENER. Kiemen von *Perca fluviatilis* L.  
Schwimmlase von *Scardinius erythrophthalmus* L.  
Vorkommen: Pregel, Frisches Haff (WEGENER 8\*).
- d) Gatt. *Henneguya* THÉL.
- 1a. *H. psorospermica typica* THÉL. Kiemen von *Esox lucius* L.  
Kiemen von *Perca fluviatilis* L.? (NUFER 361).  
Vorkommen: Neckar (BÜTSCHLI 65), Frisches Haff (COHN 94, WEGENER 8\*), Rhein (AUERBACH 7), Vierwaldstätter-See (NUFER 361), Frankreich (THÉLOHAN 497), Pregel, Kurisches Haff, Masurische Seen (WEGENER 8\*).
- 1b. *H. psorospermica texta* L. COHN. Kiemen von *Perca fluviatilis* L.  
Vorkommen: Pregel (COHN 94, WEGENER 8\*), Vierwaldstätter-See? (NUFER 361), Frisches und kurisches Haff, Masurische Seen (WEGENER 8\*).
- 1c. *H. psorospermica minuta* L. COHN. Kiemen von *Perca fluviatilis* L.  
Vorkommen: Frisches Haff (COHN 94, WEGENER 8\*), Pregel (WEGENER 8\*).
- 1d. *H. psorospermica oviperda* L. COHN. Ovarialeier und Ovarium von *Esox lucius* L.  
Vorkommen: Berlin (WELTNER 513), Neuchâteller-See (FUHRMANN 139), Rhein bei Karlsruhe (AUERBACH).
- 1e. *H. psorospermica lobosa* L. COHN. Kiemen von *Esox lucius* L.  
Vorkommen: Frisches Haff (COHN 94, WEGENER 8\*), Pregel (WEGENER 8\*).
- 1f. *H. psorospermica anura* L. COHN. Kiemen von *Esox lucius* L.  
Vorkommen: Frisches Haff (L. COHN 94, WEGENER 8\*); Pregel, Masurische Seen (WEGENER 8\*).
- 1g. *H. psorospermica periintestinalis* CÉPÈDE. Periintestinales Gewebe von *Esox lucius* L.  
Vorkommen: Lac du Bourget (CÉPÈDE 78, 79).
2. *H. media* THÉL. Nierenkanälchen und Ovarium von *Gasterosteus aculeatus* L. und *G. pungitius* L.  
Vorkommen: Frankreich (THÉLOHAN 497).
3. *H. brevis* THÉL. Nieren und Ovarium von *Gasterosteus aculeatus* L. und *G. pungitius* L.  
Vorkommen: Frankreich (THÉLOHAN 497).
4. *H. schizura* GURLEY. Bindegewebe der Augenmuskeln, der Sclera etc. von *Esox lucius* L.  
Vorkommen: Deutschland? (JOH. MÜLLER 352, 353, LIEBERKÜHN 288), Nordamerika? (GURLEY 167).

5. *H. creplini* GURLEY. *Acerina cernua* L.  
Vorkommen: Deutschland? (CREPLIN 101), Pregel, Frisches Haff, Kurisches Haff (WEGENER 8\*).
  6. *H. linearis* GURLEY. Kiemenhöhle von *Pimelodus sebae* C. et V. und *Platystoma fasciatum* L.  
Vorkommen: Südamerika (J. MÜLLER 352).
  - 6a. *H. linearis* var. GURLEY. Basis der Rückenflossen von *Amiurus melas* RAF.  
Vorkommen: Nordamerika (GURLEY 167).
  7. *H. strongylura* GURLEY. Kopfreion von *Synodontis schall* BL. SCHN.  
Vorkommen: Nil (JOH. MÜLLER 352).
  8. *H. monura* GURLEY. *Aphredoderus sayanus* GILLIAMS.  
Vorkommen: Nordamerika (GURLEY 167, RYDER 434).
  9. *H. zschokkei* GURLEY. Bindegewebe der Rumpfmuskeln von *Coregonus lavaretus* L., *C. fera* JUR., *C. macrophthalmus* NÜSSL., *C. exiguus bondella* FATIO, *C. exiguus albellus* FATIO.  
Vorkommen: Rußland (KOLESNIKOFF 226), Genfer-See (CLAPARÈDE 90), Vierwaldstätter-See (ZSCHOKKE 525--529, NUFER 361), Neuchâtelier-See (FUHRMANN 141), Thuner-See (SURBECK, AUERBACH), Zürichsee?, Walensee? (RAYER 428).
  10. *H. macrura* GURLEY. Unterhautbindegewebe von *Hybognathus nuchalis* L. AG.  
Vorkommen: Texas (Neches River) (EVERMANN 124, GURLEY 167).
  11. *H. nüsslini* SCHUB et SCHRÖDER. Bindegewebe an der Basis der Rückenflosse von *Trutta fario* L.  
Vorkommen: Gutach (Bad. Schwarzwald), (SCHUBERG u. SCHRÖDER 452).
  12. *H. acerinae* SCHRÖD. Kiemen von *Acerina cernua* L. und *Lucioperca sandra* L.?  
Vorkommen: Neckar bei Heidelberg (SCHRÖDER 448), Donau? (FIEBIGER 126).
  13. *H. tenuis* VANEY et CONTE. Bindegewebe des Verdauungstractus von *Acerina cernua* L.  
Vorkommen: Lyon? (VANEY et CONTE 505).
  14. *H. legeri* CÉPÈDE Harnblase von *Cobitis barbatula* L.  
Vorkommen: Isère, Drac, Bäche von Grésivaudan (CÉPÈDE 78, 79, 81, 82).
  15. *H. johnstonei* (WOODCOCK) AWERINZEW. *Pleuromectes flesus*.  
Vorkommen: England (WOODCOCK 519) und Murmanküste (Barents-Meer) (AWERINZEW 10--12).
- e) Gatt. *Hofereilus* BERG.
1. *H. cyprini* DOFL. Nierenepithel und Nierenkanälchen von *Cyprinus carpio* L.  
Vorkommen: Deutschland (DOFLEIN 110), Frankreich (MERCIER 326).

Wir wollen nunmehr die in obigem Verzeichnis enthaltenen Tatsachen von verschiedenen Gesichtspunkten aus einer nähern Untersuchung unterziehen.

### 1. Die Myxosporidien als Parasiten von Land- und Wassertieren.

Es ist eine altbekannte Tatsache, daß die Myxosporidien mit besonderer Vorliebe sich die Fische als Wirte auswählen. Dies geht zur Genüge auch aus der voraufgehenden Liste hervor. Gehen wir dieselbe durch, so finden wir, daß von allen aufgezählten Arten nur 8 Stück nicht in Fischen leben. Als Wirte kommen dabei in Frage: 1 Wurm (*Nais lacustris* L.), der von einem *Myxobolus* infiziert sein soll (167, 237); 1 Schmetterling (*Tortrix viridana* L.) mit *Chloromyxum diploxis* GURLEY (166, 167, 237); 7 Amphibien (*Molge cristata* LAUR., *Proteus anguineus* LAUR., *Rana temporaria* L., *Rana esculenta* L., *Leptodactylus ocellatus* L., *Bufo marinus* L., *Bufo lentiginosus* SHAW) und 2 Reptilien (*Emys orbicularis* L. und *Trionyx gangeticus*).

Betrachten wir diese Wirtsliste, so fällt sofort in die Augen, daß unter ihnen nur der Schmetterling ein reines Landtier ist, während die andern entweder ihr ganzes Leben oder doch einen großen Teil desselben im Wasser zubringen.

Die erste Tatsache, die wir hiermit finden ist die, daß nach unsern heutigen Kenntnissen nur eine einzige Myxosporidie, das *Chloromyxum diploxis* GURLEY, Parasit eines ausgesprochenen Landtieres ist. Es muß eine interessante Aufgabe sein, zu untersuchen, ob nicht auch noch andere Myxosporidien Landtiere zu Wirten haben. Was die Zugehörigkeit unserer Species zur Gattung *Chloromyxum* betrifft, so scheint mir dieselbe durchaus noch nicht sicher feststehend zu sein, denn das Vorhandensein von 4 Polkapseln in der Spore darf nicht allein den Ausschlag geben. Jedenfalls ist die Anordnung der Polkapseln von derjenigen bei den andern Gattungsangehörigen durchaus verschieden.

Über das Vorkommen des *Myxobolus* sp. in *Nais lacustris* L., dasjenige von *Chloromyxum caudatum* THÉL. in *Molge existata* LAUR., von *C. protei* JOSEPH in *Proteus anguineus* LAUR., von *Myxidium danilewskyi* LAVERAN in *Emys orbicularis* L. und von *Myxidium mackiei* BOSANQUET können wir hier ohne besondere Bemerkungen hinweggehen, dagegen muß zum Parasitieren von *Leptotheca ohlmacheri* GURLEY in *Rana temporaria* L., *R. esculenta* L. und *Bufo lentiginosus* SHAW und in dem von *Sphaeromyxa immersa* LUTZ in *Leptodactylus ocellatus* L. und *Bufo marinus* L. noch einiges gesagt werden.



In meiner Notiz „Chnidosporidienstudien“ (in: Zool. Anz., Vol. 35, 1910, p. 767—777) habe ich schon darauf hingewiesen, daß die Zugehörigkeit von *L. ohlmacheri* zur Gattung *Leptotheca* noch so lange unsicher bleiben muß, bis die vegetativen Formen bekannt sind. Auch glaube ich nicht mehr, daß *Sphaeromyxa immersa* LUTZ im System richtig eingereiht ist. Seitdem ich zeigen konnte, daß die flache scheibenförmige Gestalt der vegetativen Formen auch bei *Myxidium* vorkommen kann (*Myxidium pfeifferi* AUERB.), darf dieses Merkmal nicht mehr als der Gattung *Sphaeromyxa* allein zukommend angesehen werden; es bleibt ihr als Charakteristikum nur noch die abgestumpfte Gestalt der Sporen, der kurze konische Polfaden und die Längsaufrollung desselben in der Polkapsel. Alle diese Eigenschaften nun zeigt die Spore von *S. immersa* nicht; ihr Polfaden ist 50—70  $\mu$  lang bei einer Sporenlänge von 12—14  $\mu$ . Ihre Form ist die gleiche wie die meines *Myxidium macrocapsulare* in der Ansicht von oben, und ich glaube, daß wir richtiger vorgehen, wenn wir *S. immersa* als *Myxidium immersum* dieser Gattung einreihen.

Schauen wir endlich noch nach, aus welchen Gruppen des Systems sich die nicht in Fischen schmarotzenden Myxosporidien rekrutieren, so finden wir, daß 6 von den 8 Species zu den Mictosporea gehören, während nur eine Disporee (*Leptotheca*) und eine Polysporee (*Myxobolus sp.*) in Frage kommen. Sollte die systematische Stellung der *Leptotheca ohlmacheri* noch geändert werden müssen, so würde sich das Verhältnis noch weiter zugunsten der Mictosporea verschieben.

Natürlich können erst ausgedehnte weitere Untersuchungen an einem sehr großen Material hier Klarheit schaffen. Alle hier gegebenen Ausführungen gründen sich ja nur auf die wenigen heute bekannten Tatsachen und sollen nur zu weitem Studien anregen.

## 2. Verbreitung der Myxosporidien in den verschiedenen Erdteilen.

Unsere Kenntnisse lassen über die Verbreitung der Myxosporidien auf der gesamten Erdoberfläche noch gar keine Schlüsse zu; dafür sind sie noch viel zu mangelhaft. Die Hauptmasse der bekannten Formen wurde ebenin Europa beschrieben, und von außereuropäischen Gebieten liegen vorerst nur einige zufällige Funde vor. Diese mögen in Kürze hier aufgezählt werden.

Bisher nur als rein außereuropäisch sind bekannt:

## 1. Aus Nordamerika:

1. *Chloromyxum leydigi* MING. (ohne genaue Angabe).
2. *Leptotheca ohlmacheri* GURLEY (nördl. Illinois).
3. *Myxobolus globosus* GURLEY (Kinston N.C.-Columbia, Zuflüsse des Fox River).
4. *Myxobolus oblongus* GURLEY (ohne genaue Angabe).
5. *Myxobolus transovalis* GURLEY (Nebenfluß des Potomac).
6. *Myxobolus* sp. GURLEY (ohne genaue Angabe).
7. *Henneguya linearis* var. GURLEY (ohne genaue Angabe).
8. *Henneguya monura* GURLEY (ohne genaue Angabe).
9. *Henneguya macrura* GURLEY (Texas).

## 2. Aus Südamerika:

1. *Myxidium (Sphaeromyxa) immersum* LUTZ (Brasilien).
2. *Myxobolus inaequalis* GURLEY (Guyana, Surinam).
3. *Henneguya linearis* GURLEY (ohne genaue Angabe).

## 3. Aus Afrika:

1. *Myxobolus unicapsulatus* GURLEY (Nil).
2. *Henneguya strongylura* GURLEY (Nil).

## 4. Aus Asien:

1. *Myxidium mackiei* BOSANQUET (Bombay).

Das ist bisher alles, was mir von rein außereuropäischen Species bekannt geworden ist. Es ist klar, daß sich aus diesen dürftigen Angaben irgendwelche Schlüsse nicht ziehen lassen.

Von einigen wenigen Arten wird endlich noch angegeben, daß sie Europa und Amerika gemeinsam wären. Auch hieran lassen sich, die richtige Bestimmung vorausgesetzt, vorläufig noch keine Bemerkungen anknüpfen. Ich registriere deshalb im Folgenden nur noch die entsprechenden Angaben:

1. *Myxobolus obesus* GURLEY. Frankreich, Lac du Bourget, Verein. Staaten.
2. *Myxobolus cycloides* GURLEY. Deutschland, Isère, Lac de Paladru, Verein. Staaten.
3. *Myxobolus sphaeralis* GURLEY. Genfer See, Verein. Staaten.
4. *Henneguya schizura* GURLEY. Deutschland, Verein. Staaten.

Natürlich müßte es von großem Interesse sein, zu untersuchen, ob nicht noch mehrere derartige gemeinsame Formen vorkommen. Ähnliche Beziehungen dürften sich jedenfalls zwischen Europa und Nord-Asien nachweisen lassen.

### 3. Beeinflussung der Myxosporidien durch den Salzgehalt des Wassers.

Eine Betrachtung und Vergleichung der heute bekannten Myxosporidien als Parasiten der Süßwasser- und Meerfische wird eine ganze Anzahl interessanter Tatsachen ergeben. Die Formen des Brackwassers sind noch zu wenig bekannt, als daß sie hier bei einer Diskussion mit in Frage kommen könnten; es kämen da etwa nur *Myxobolus exiguus* und *M. mülleri* in Betracht, die einmal auch in Mugiliden und *Crenilabrus* gefunden wurden; dann wäre vielleicht noch an die Parasiten der Stichlinge, Aale und mancher Salmoniden zu denken, die ja sowohl im Meer- wie im Süßwasser leben können; doch darüber ist vorläufig noch nichts bekannt.

Als Parasiten mariner Fische sind hier aufzuzählen: <sup>1)</sup>

1. Die Gatt. *Coccomyxa*.
2. Die Gatt. *Zschokkella*.
3. Die Gatt. *Myxoproteus*.
4. Von der Gatt. *Myxidium*: *M. incurvatum*, *M. sphaericum*, *M. giganteum*, *M. inflatum*, *M. bergense*, *M. procerum*.
5. Die Gatt. *Sphaeromyxa* mit allen 4 Arten, wenn wir die *S. immersa* als fraglich ausscheiden lassen.
6. Von der Gatt. *Chloromyxum*: *C. leydigi*, *C. quadratum*.
7. Von der Gatt. *Sphaerospora*: *S. rostrata*, *S. divergens*, *S. platessae*.
8. Die Gatt. *Ceratomyxa*.
9. Die Gatt. *Leptotheca* (ausgenommen *L. ohlmacheri*, die ja in Amphibien lebt).
10. Von der Gatt. *Myxobolus*: *M. merluccii*, *M. aeglefini*.
11. Von der Gatt. *Henneguya*: *H. johnstonei*, jedoch ist die Zugehörigkeit der Species zu dieser Gattung noch nicht ganz sicher.

Parasiten von Süßwasserfischen sind: <sup>1)</sup>

1. Von der Gatt. *Myxidium*: *M. lieberkühni*, *M. histophilum*, *M. giardi*, *M. pfeifferi*, *M. barbatulae*, *M. macrocapsulare*.
2. Von der Gatt. *Chloromyxum*: *C. fluviatile*, *C. mucronatum*, *C. dubium*, *C. truttiae*, *C. cristatum*.
3. Von der Gatt. *Sphaerospora*: *S. elegans*, *S. masovica*, *S. caudata*.
4. Die Gatt. *Myxosoma*.
5. Die Gatt. *Myxobolus* mit Ausnahme von *M. merluccii* und *M. aeglefini* und dem gelegentlichen Vorkommen von *M. exiguus* und *M. mülleri* in Brackwasser.
6. Die Gatt. *Henneguya* mit Ausnahme der fraglichen *H. johnstonei*.
7. Die Gatt. *Hoferellus*.

1) Die Gattung *Lentospora* kommt sowohl in Meer- wie in Süßwasserfischen vor.

Was lehren uns nun diese Angaben? Ich glaube einige recht interessante Tatsachen, die sich auf die Beteiligung der verschiedenen großen systematischen Gruppen beziehen.

Rein marin sind die Monosporea (Gatt. *Coccomyxa*).

Rein marin sind die Disporea (*Ceratomyxa* u. *Leptotheca*).

Von den 31 in Frage kommenden Species der Mictosporea (die Parasiten der Amphibien und Reptilien und von *Tortrix* sind abgerechnet) sind 17 marin, 14 dagegen Süßwasserformen.

Von den 56 Species der Polysporea sind nur 4 marin, der Rest lebt mit 2 seltenen Ausnahmen nur in Süßwasserfischen.

Das sind Tatsachen, die meiner Meinung nach zu denken geben. Die Mictosporea zeigen sich also auch in bezug auf ihr Vorkommen als indifferent, d. h. gleich wie in ihrer Lebensweise und Fortpflanzung sind sie auch in der Wahl des Mediums, in dem ihre Wirte leben, indifferent. Die hochspezialisierten Gruppen der Disporea und Polysporea sind dagegen auch hier wählerisch; erstere bleiben rein marin, während letztere bei weitem das Süßwasser vorziehen.

Daß endlich die Gattung *Sphaeromyxa*, die ja zu den Mictosporea gehört, auch rein marin ist, schadet unserer Annahme durchaus nicht, denn ich habe diese Gattung von jeher als eine hochspezialisierte Abzweigung von *Myxidium* angesehen. Ich betone dabei immer wieder, daß meine Schlüsse natürlich nur auf unsern heutigen Kenntnissen basieren und daß gewisse Verschiebungen durch neuere Tatsachen zu erwarten sind. Wie aber später die Entwicklung auch ausfallen mag, es muß auf alle Fälle interessant bleiben, dieser Frage in Zukunft nachzugehen.

Daß auch das den Wirt umgebende Medium in bezug auf den Sitz der Parasiten im Wirtskörper von Einfluß sein muß, haben schon THÉLOHAN (497) und ich (1\*) betont. Ist doch bisher nicht ein einziger rein mariner Fisch bekannt, dessen Kiemen mit Myxosporidien infiziert gewesen wären. Überhaupt scheinen bei Seefischen die mit Flüssigkeit gefüllten Organe wie Gallenblase und Harnblase als Sitz bevorzugt zu werden, während im Süßwasser auch eine ausgedehnte Infektion der Gewebe vorkommt, jedenfalls in viel höherm Maße als bei marinen Fischen.

#### 4. Verbreitung der Myxosporidien in Europa.

Wie wir schon sahen, sind die allermeisten Species bis heute von Europa beschrieben, deshalb können wir auch nur ihre Verbreitung hier diskutieren; jedoch wird sich auch in diesem Falle



die Unzulänglichkeit unserer Kenntnisse nur zu bald zeigen, so daß als Resultat eigentlich nur Postulate, wie die Untersuchungen in Zukunft zu gestalten wären, herauskommen.

Wir betrachten im Folgenden die marinen und die Süßwasser-myxosporidien getrennt voneinander, und zwar bringe ich von beiden zunächst kleine Listen, die nach Meeresabschnitten, bzw. Flußgebieten geordnet sind. Mit dieser Anordnung soll aber keineswegs etwa eine Einteilung in verschiedene tiergeographische Regionen vorgeschlagen, sondern es soll nur eine geordnete Übersicht und Zusammenstellung ermöglicht werden. Die Listen der einzelnen Stationen dürften vielleicht auch noch insofern einigen Wert haben, als sie kleine Faunenzusammenstellungen bilden und uns zeigen, welche Myxosporidien an den betreffenden Orten bisher gefunden wurden.

### Myxosporidien europäischer Seefische.

#### a) Schwarzes Meer.

Bisher nichts bekannt.

#### b) Mittelländisches Meer.

Rovigno (Istrien): *Myxoproteus ambiguus*, *Sphaeromyxa sabrazesi*, *Leptotheca agilis*.

Neapel: *Myxoproteus ambiguus*, *Myxidium giganteum*, *Sphaeromyxa incurvata*, *Chloromyxum leydigi*, *Ceratomyxa inaequatis*, *C. linospora*, *Leptotheca agilis*.

Villefranche: *Ceratomyxa pallida*, *C. truncata*.

Marseille: *Myxidium incurvatum*, *Sphaeromyxa balbianii*, *Chloromyxum leydigi*, *C. quadratum*, *Sphaerospora rostrata*, *Ceratomyxa arcuata scorpaenarum*, *C. pallida*, *C. globulifera*, *C. appendiculata*, *C. truncata*, *Leptotheca parva*, *L. hepseti*, *L. renicola*, *Myxobolus exiguus*.

Banyuls: *Myxidium incurvatum*, *M. sphaericum*, *Sphaeromyxa balbianii*, *Chloromyxum leydigi*, *Sphaerospora rostrata*, *Ceratomyxa arcuata scorpaenarum*, *C. globulifera*, *C. appendiculata*, *C. reticularis*, *Leptotheca elongata*, *L. polymorpha* (*Myxobolus exiguus*).

Ohne nähere Angabe: *Coccomyxa morovi*.

#### c) Atlantischer Ozean.

Arcachon: *Sphaeromyxa sabrazesi*.

Le Croisic: *Myxoproteus ambiguus*, *Sphaerospora rostrata*, *Ceratomyxa appendiculata*, *Leptotheca elongata*, *L. parva*, *L. renicola*.

Concarneau: *Myxidium incurvatum*, *Sphaeromyxa balbianii*, *Chloromyxum leydigi*, *C. quadratum*, *Sphaerospora divergens*, *Ceratomyxa arcuata typica*.

Roscoff: *Myxidium incurvatum*, *Sphaeromyxa balbianii*, *Chloromyxum leydigi*, *C. quadratum*, *Sphaerospora rostrata*, *S. divergens*, *Ceratomyxa sphaerulosa*, *C. arcuata typica*, *C. appendiculata* (*Myxobolus mülleri*).

## d) Kanal.

Wimereux und St. Valéry en Caux: *Ceratomyxa sphaerulosa* (*Myxidium giardi*).

## e) Nordsee.

Helder: *Chloromyxum quadratum*.

Ohne genaue Angabe: *Lentospora cerebralis*, *Myxobolus aeglefini*.

Bergen (Norwegen): *Zschokkella hildae*, *Myxidium incurvatum*, *M. inflatum*, *M. bergense*, *M. procerum*, *Sphaeromyxa hellandi*, *Ceratomyxa sphaerulosa*, *Leptotheca parva*, *L. macrospora*, *L. informis*, *L. longipes*, *Myxobolus aeglefini*.

England: *Sphaerospora platessae*, *Myxobolus aeglefini*, *Henneguya? johnstonei*.

## f) Nördliches Eismeer.

Murmanküste: *Ceratomyxa ramosa*, *C. drepanopsettae*, *Henneguya? johnstonei*.

Ein Studium obiger Liste zeigt uns zunächst, daß jedenfalls zwischen Mittelmeer und Atlantischem Ozean keine große Verschiedenheit in bezug auf das Vorkommen von Myxosporidien besteht. Eine ganze Anzahl von Species ist ja bis heute nur aus dem einen oder dem andern Meere bekannt, aber das kann auch auf noch zu geringe Zahl von Untersuchungen zurückgeführt werden. Mehr Wichtigkeit müssen wir vorläufig noch den gemeinsamen Formen beimessen; solche sind z. B.

*Myxoproteus ambiguus*, *Sphaeromyxa sabrazesi* und *balbianii*, *Chloromyxum leydigi* und *quadratum*, *Myxidium incurvatum*, *Sphaerospora rostrata*, *Ceratomyxa appendiculata* u. a.

Bemerkenswert ist, daß für *Ceratomyxa appendiculata typica* des Atlantischen Ozeans im Mittelmeer *C. a. scorpaenarum* auftritt.

Die Zusammenhänge scheinen aber auch noch viel weiter zu gehen. So ist *Leptotheca parva* jetzt bekannt aus Marseille, Le Croisic und Bergen in Norwegen; *Ceratomyxa sphaerulosa* wurde in Roscoff, Wimereux und jedenfalls auch Bergen gefunden. In beiden Fällen handelt es sich um Parasiten sehr beweglicher und weit wandernder Fische (Makrelen, Heringe, Haie), eine Tatsache, die wohl zu denken geben kann.

Wenn aus dem schon vorhandenen Material ein Schluß erlaubt ist, so wäre es wohl der, daß im großen und ganzen die Myxo-

sporidien entweder in den gleichen oder in nahe verwandten Arten längs der ganzen europäischen Küste verteilt sind. Zum Teil wird ihre Verbreitung mit derjenigen ihrer Wirte zusammenhängen, z. T. aber haben sie in andern Gegenden auch andere Wirte bezogen. So halte ich es nicht für ausgeschlossen (die Zuverlässigkeit der Bestimmung vorausgesetzt), daß *Clupea harengus* der primäre Wirt von *Ceratomyxa sphaerulosa* ist und daß diese erst sekundär auf *Mustelus canis* und *Galeus galeus* L. übergeht, wenn ihr erster Wirt von letztern gefressen wird.

Auch das gleichzeitige Vorkommen von *Henneguya johnstonei* in England und an der Murmanküste ist ein Beweis für die weite Verbreitung der Species.

Innerhalb der einzelnen Wasserbecken mag ja vielleicht auch eine gewisse regionale Sonderung da und dort eintreten. Beispiele dafür besitzen wir jedoch noch nicht; das was wir heute wissen, spricht eher für das Gegenteil. Höchstens die Verteilung der *Lentospora cerebralis* in Gadiden der Nordsee mag hierher passen, jedoch muß auch diese Frage noch genauer untersucht werden.

### Myxosporidien europäischer Süßwasserfische.

#### a) Flußgebiete des kaspischen Meeres.

Wolga: *Lentospora multiplicata*, *Myxobolus volgensis*, *M. scandinavii*, *M. physophilus*, *M. macrocapsularis*, *M. sandrae*, *M. bramae*, *M. cyprinicola*, *M. balleri*.

#### b) Flußgebiete des schwarzen Meeres.

Don: *Myxobolus* sp.

Donau: *Chloromyxum dubium*, *Myxobolus cyprini*, *Henneguya acerinae*?

#### c) Flußgebiete des mittelländischen Meeres.

Comer-See: *Sphaerospora caudata*.

Rhône und Nebenflüsse: *Myxidium barbatulae*, *Myxobolus oviiformis*, *M. mülleri*, *M. pfeifferi*, *M. obesus* (Lac du Bourget), *M. cycloides*, *Henneguya prorosperrnica periintestinalis* (Lac du Bourget), *H. tenuis*, *H. legeri*, *Chloromyxum truttae*, *C. cristatum*.

Genfer See: *Myxobolus sphaeralis*, *Henneguya zschokkei*.

#### d) Flußgebiete des atlantischen Ozeans.

Seine und Nebenflüsse: *Chloromyxum fluviatile*, *Sphaerospora elegans*, *Myxobolus pfeifferi*.

Frankreich ohne genaue Angabe: *Myxobolus piriformis*, *M. dispar*, *M.*

*ellipsoides*, *M. oviformis*, *M. mülleri*, *M. obesus*, *M. cyprini*, *Henneguya psorosp. typica*, *H. media*, *H. brevis*, *Hoferellus cyprini*.  
Bretagne: *Sphaerospora elegans*.

## e) Flußgebiete der Nordsee.

Maas: *Myxobolus pfeifferi*.

Rheingebiet:

Rhein: *Myxidium lieberkühni*, *M. pfeifferi*, *M. macrocapsulare*, *Chloromyxum mucronatum*, *Sphaerospora elegans*, *Myxobolus mülleri*, *M. pfeifferi*, *M. cyprini*, *M. gigas*, *Henneguya psorosp. typica*, *H. psorosp. oviperda*.

Mosel: *Myxobolus pfeifferi*, *M. squamae*, *M. cordis*, *M. musculi*.

Meurthe: *Myxobolus pfeifferi*.

Provinz Lorraine: *Myxobolus oviformis*.

Neckar: *Myxobolus exiguus*, *M. mülleri*, *M. pfeifferi*, *M. cyprini*, *M. squamae*, *M. cordis*, *M. musculi*, *Henneguya psorosp. typica*, *H. acerinae*.

Gutach: *Myxobolus newobius*, *Henneguya nüsslini*.

Bodensee: *Myxobolus mülleri*, *Chloromyxum dubium*.

Vierwaldstätter-See: *Myxosoma dujardini*, *Myxobolus ellipsoides*, *M. oviformis*, *M. mülleri*, *Henneguya psorospermica typica*, *H. ps. texta*, *H. zschokkei*.

Thuner-See: *Henneguya zschokkei*.

Züricher-See (?): *Henneguya zschokkei*.

Walen-See (?): *Henneguya zschokkei*.

Neuchâtel-See: *Myxobolus fuhrmanni*, *M. mülleri*, *Henneguya psorosp. oviperda*, *H. zschokkei*.

Elbe und Nebenflüsse: *Myxosoma dujardini*, *Myxobolus oculi-leucisci*, *M. ellipsoides*, *M. pfeifferi*, *M. cyprini*, *Henneguya psorosp. oviperda*.

## f) Flußgebiete der Ostsee.

Weichsel: *Myxobolus cyprini*.

Pregel und Frisches Haff: *Myxosoma dujardini*, *Myxobolus piriformis*, *M. dispar*, *M. exiguus*, *M. oviformis*, *M. spec.*, *M. permagnus*, *M. cycloides*, *M. mülleri*, *Henneguya psorosp. typica*, *H. ps. texta*, *H. ps. anura*, *H. ps. lobosa*, *H. ps. minuta*, *H. creplini*.

Kurisches Haff: *Myxosoma dujardini*, *Myxobolus exiguus*, *M. oviformis*, *M. cycloides*, *Henneguya psorosp. typica*, *H. ps. texta*, *H. creplini*.

Masurische Seen: *Sphaerospora masovica*, *Myxobolus dispar*, *M. ellipsoides*, *M. cycloides*, *Henneguya psorosp. typica*, *H. ps. anura*, *H. ps. texta*.

Alle: *Myxobolus mülleri*.

## g) Deutschland ohne genaue Angaben.

*Henneguya schizura*, *Hoferellus cyprini*, *Lentospora cerebri*.

## h) Rußland ohne genaue Angaben.

*Henneguya zschokkei*.



Sahen wir schon, daß die Myxosporidien der Meeresfische an den Küsten Europas jedenfalls sehr weit verbreitet sind, so gilt diese ausgedehnte Verbreitung der einzelnen Species jedenfalls in fast noch höherm Grade für die Parasiten der Süßwasserfische. Eine Durchsicht unserer Liste wird schon jetzt eine ganze Anzahl von Arten ergeben, die aus fast allen in Frage kommenden Flußsystemen nachgewiesen sind <sup>1)</sup>, so z. B. *Myxobolus mülleri*, *M. cyprini*, *M. pfeifferi*, *M. oviformis*, *M. cycloides* usw., und so sind wir wohl berechtigt anzunehmen, daß die Myxosporidien auch in all den Flüssen vorkommen, in denen auch ihre Hauptwirte leben.

Besonderes Interesse erregen auch die Parasiten der in Seen heute isoliert lebenden Fische, wie z. B. die *Henneguya zschokkei*, die nicht nur aus fast allen großen Voralpenseen, sondern auch aus Rußland nachgewiesen ist. Es muß von großem Interesse sein, zu untersuchen, ob diese Parasiten-Species auch in andern Coregonen beherbergenden Ländern, wie z. B. Skandinavien, vorkommt. Diesbezügliche Untersuchungen sind bereits eingeleitet.

Nach unsern heutigen Kenntnissen sind wir noch nicht in der Lage zu entscheiden, ob nicht auch bestimmte Flußgebiete bestimmte eigentümliche Parasiten beherbergen. Die Lösung dieses Problems muß der Zukunft überlassen bleiben.

### 5. Für die Zukunft wünschenswerte Untersuchungen.

Aus unsern vorausgehenden Ausführungen folgt wohl ohne weiteres, daß unsere Kenntnisse des fraglichen Gebietes noch äußerst dürftige sind und daß die Beantwortung fast aller interessierender Fragen aus Mangel an Material scheitern muß. Deshalb möchte ich im Folgenden nochmals kurz all die Probleme und Untersuchungsmethoden zusammenfassen, die meiner Meinung nach dazu beitragen könnten, unser Wissen zu erweitern und in absehbarer Zeit bessere Schlüsse zuzulassen.

a) Wir wissen heute noch gar nichts über die Myxosporidienfauna der Hochsee- und Tiefseefische. Gibt es dort gewisse Zusammenhänge, und stehen diese wieder mit den Küstenfischen in

---

1) Die von REUSS (7\*) veröffentlichten Myxoboliden der Wolga scheinen mir in ihrer Artselbständigkeit nicht alle ganz sicher begründet. So scheinen mir *M. scardinii* und *M. bramae* mit *M. mülleri* oder *M. pfeifferi* resp. beiden identisch zu sein.

Beziehung? Sind die Tiefseefische von besonders gestalteten Parasiten bewohnt, oder sind es dieselben oder nahe Verwandte der schon bekannten Arten? Welche Organe und Gewebe werden bei ihnen hauptsächlich befallen? Welchen großen Gruppen der Myxosporidien gehören die etwa gefundenen Parasiten an?

b) Wie sind die Zusammenhänge in der Verbreitung der Myxosporidien bei den europäischen Küstenfischen? Die oben angedeuteten Vermutungen sollten weiter verfolgt werden. Das wäre möglich, wenn die verschiedenen an Europas Küsten gelegenen Stationen ein möglichst großes Fischmaterial untersuchten und von Zeit zu Zeit Listen aller gefundenen Parasiten mit Angabe der Wirte veröffentlichten. Hierher würde auch die Beantwortung der Frage gehören, ob nahe verwandte oder auch vikariierende Fischarten die gleichen oder auch etwas verschiedene Myxosporidien beherbergen.

c) Wie ist die Verbreitung in den verschiedenen Flußsystemen? Auch hier gilt in bezug auf die Untersuchung des Materials das gleiche wie unter b. Es sollte bei größern Strömen neben dem Hauptstrom und den Zuflüssen auch der Unter-, Mittel- und Oberlauf untersucht werden, um zu erfahren, ob die weit verbreiteten Schmarotzer z. B. im Oberlauf in andern Fischen leben als im Mittel- und Unterlauf, weil diese Wirte hier vielleicht fehlen. All das kann erreicht werden durch kurze Listen, die über das untersuchte Gebiet veröffentlicht werden und alle gefundenen Species enthalten. Ich gebe als Beispiel aus neuester Zeit die Arbeit von WEGENER (8\*) über die Fische Ostpreußens, die ja leider die Myxosporidien der innern Organe nicht berücksichtigen konnte, aber trotzdem sehr wertvolle Aufschlüsse gebracht hat.

Wie notwendig eine derartige Untersuchung ist, mag vielleicht auch noch eine unserer gemeinsten Formen, das *Myxidium lieberkühni*, zeigen, von dem wir nur recht wenig in bezug auf sein Vorkommen wissen und das doch sicher weit verbreitet ist.

Endlich sollten wir unser Augenmerk auch noch auf die Frage richten, ob nicht auch die Myxosporidienfauna Zusammenhänge in der Herkunft mancher unserer Süßwasserfische aufdecken könnte; ich meine z. B., ob nicht so charakteristische Formen wie die *Coregonen* auch in allen Teilen ihres Verbreitungsgebietes die *Henneguya zschokkei* oder verwandte Arten beherbergen, ob andere hochnordische und zugleich alpine Wassertiere nicht in bezug auf ihre Parasitenfauna Anklänge zeigen.

d) Der Frage, wie sich die Myxosporidien der See- und Süßwasserfische verhalten, wenn ihre Wirte in ein anderes Medium gelangen, ist noch gar nicht studiert worden. Hier kämen besonders Wanderfische wie Lachse, Aale, Maifisch etc. in Betracht, dann auch die Stichlinge usw. Daß u. U. typische Süßwasserformen im Brack- oder Seewasser leben können, sahen wir schon bei *Myxobolus exiguus* und *M. mülleri*; auch der umgekehrte Fall ist bekannt, bei *Lentospora cerebralis*. Von besonderem Interesse aber muß es sein, hier die Kiemenparasiten zu verfolgen, da wir ja sahen, daß bisher kein rein mariner Fisch bekannt ist, dessen Kiemen von Myxosporidien infiziert sind.

e) Endlich sollte man auch daran gehen, unsere Kenntnisse der außereuropäischen Myxosporidien zu erweitern. Dies würde sich leicht dadurch erreichen lassen, daß in Zukunft die Ausbeuten an Fischen außereuropäischer Expeditionen auch nach dieser Seite hin untersucht wurden. Es läßt sich das ja fast immer so ausführen, daß die Fische selbst dabei absolut nicht leiden. Solche Untersuchungen würden mit fast absoluter Sicherheit guten Erfolg haben, vorausgesetzt, daß das Material einigermaßen gut konserviert war. Von ganz besonderem Werte muß natürlich das Studium der lebenden Parasiten an Ort und Stelle sein; oft wird es nur dadurch ermöglicht, eine fragliche Species auf ihre Artzugehörigkeit zu prüfen, denn die Charakteristika nur der Sporen sind oft dazu heute nicht mehr genügend.

---

### Literaturverzeichnis.

---

(Soweit es in meiner Cnidosporidienmonographie noch nicht enthalten ist.)

- 1\*. AUERBACH, M., Die Cnidosporidien. (Eine monographische Studie.) Leipzig 1910.
  - 2\*. —, Die Sporenbildung von *Zschokkella* und das System der Myxosporidien, in: *Zool. Anz.*, Vol. 35, 1909—1910, p. 240—256.
  - 3\*. —, Cnidosporidienstudien, *ibid.*, p. 767—777.
  - 4\*. —, Zwei neue Cnidosporidien aus cyprinoiden Fischen, *ibid.*, Vol. 36, 1910.
  - 5\*. BOSANQUET, CECIL W., Brief notes on two Myxosporidian organisms, *ibid.*, Vol. 35, 1910, p. 434—438.
  - 6\*. PARISI, B., *Sphaerospora caudata* n. sp., *ibid.*, Vol. 36, 1910, p. 253—254.
  - 7\*. REUSS, H., Neue Myxoboliden von Süßwasserfischen, in: *Mem. Acad. Sc. St. Pétersbourg*, Vol. 25, 1906, p. 199—205.
  - 8\*. WEGENER, G., Die Ektoparasiten der Fische Ostpreußens, Diss., Königsberg 1910.
-



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [30](#)

Autor(en)/Author(s): Auerbach Max

Artikel/Article: [Unsere heutigen Kenntnisse über die geographische Verbreitung der Myxosporidien. 471-494](#)