Österreichs Fischerei

Fachzeitschrift für das gesamte Fischereiwesen

5. Jahrgang | Juni 1952 | Heft 6

Dr. K. H. Lüling,
Bundesanstalt für Fischerei, Hamburg

# Die Erreger der Knötchen-, Beulen- und Drehkrankheiten unserer Fische

**(Eine Übersicht über die Myxo- und Mikrosporidien als Fischparasiten, die von ihnen hervorgerufenen Schädigungen und ihre Bekämpfung)**

## A. Allgemeines.

Unter den durch die winzigen tierischen Einzeller oder Protozoen hervorgerufenen Fischkrankheiten nehmen diejenigen, die durch die Myxo- und Mikrosporidien verursacht werden, einen breiten Raum ein.

Einige von ihnen haben als Erreger von verheerenden Seuchen bei verschiedenen unter Menschenhand gehaltenen und auf engem Raum aufgezogenen Nutzfischen, wo die Infektionsmöglichkeit besonders groß ist, eine besondere Bedeutung. Vornehmlich auf diese und die von ihnen hervorgerufenen Schädigungen und ihre Bekämpfung soll im vorliegenden Aufsatz das Hauptgewicht gelegt werden.

Als Erreger der sogenannten Knötchenkrankheiten und der sogenannten Beulenkrankheiten — Sammelbezeichnungen, die nach den zum Teil sehr charakteristischen und auffälligen Gewebereaktionen der befallenen Fische gegeben wurden — kommt, je nach Fischart und häufig auch von Fall zu Fall verschieden, eine ganze Reihe tierischer Einzeller aus dem systematisch in manchen Punkten recht uneinheitlichen Verwandtschaftskreis der Myxo- und Mikrosporidien in Frage.

Es mag daher angebracht erscheinen, ehe von den einzelnen Erregern selbst und den von ihnen hervorgerufenen Krankheitsbildern gesprochen wird, diesen Verwandtschaftskreis und seine Stellung im protozoologischen System kurz zu beleuchten.

Die Myxo- und Mikrosporidien gehören unter der großen Parasitengruppe der Sporozoen — Innenschmarotzer, in erwachsenem Zustand ohne Fortbewegungsorgane und Zellmund, deren oft sehr komplizierter Entwicklungsgang (mit Generations-[1]) und Wirtswechsel) durch das Auftreten der der Artverbreitung und Neuinfektion dienenden Sporen (als kleiner, meist abgerundeter Dauerkörper) charakterisiert ist — zu den

[1]) Unter Generationswechsel versteht man die Fähigkeit vieler Tiere, sich durch verschiedene Fortpflanzungsweisen zu vermehren, die meist in bestimmter Folge miteinander abwechseln. Beim echten Generationswechsel folgt auf die geschlechtliche Generation eine oder mehrere ungeschlechtliche (durch Knospung oder Teilung), welche meist auch in Gestalt und Form von der geschlechtlichen Generation verschieden ist.

Tafel

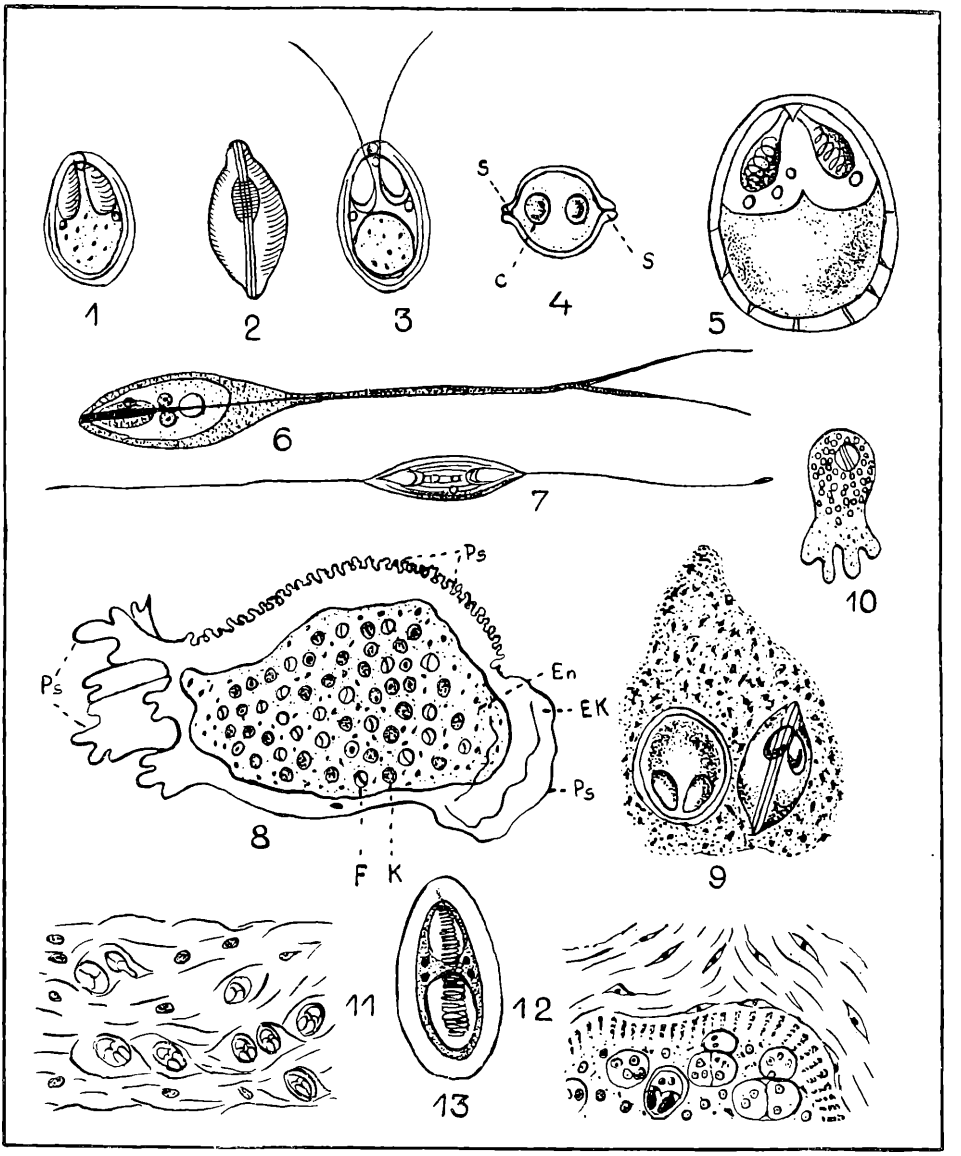


Fig. 1 bis 4: Schema einer Myxosporidienspore mit 2 Polkapseln und 1 Keimling (Fig. 1: Ansicht von der Seite [Polfäden in den Polkapseln aufgewickelt], Fig. 2: Ansicht von der Kante, Fig. 3 wie Fig 1, aber mit ausgeschleuderten Polfäden [Keimling abgekugelt], Fig. 4: Querschnitt). Fig. 5: Spore von Myxobolus pfeifferi. Fig. 6: Spore von Henneguya spec. (Sicht von der Kante). Fig. 7: Spore von Myxidium lieberkühni mit ausgeschleuderten Polfäden. Fig. 8: Myxidium lieberkühni. Fig. 9: Lentospora cerebralis, Teil eines Individuums mit 2 Sporen. Fig. 10: Keimling (Amoeboidkeim) von

Cnidosporidien (= Neosporidien). Das sind Sporozoen, bei denen diese Sporenbildung während des ganzen vegetativen (ungeschlechtlichen) Lebens stattfinden kann und die zudem in erwachsenem Zustand vielkernig sind.[2])

Die Sporen der Cnidosporidien liegen in meist mehrklappiger Schale mit mehreren Kernen und 1 bis 4 Polkapseln, eigentümlichen Gebilden, die in ihrem Feinbau an die Nesselkapseln der Hohltiere erinnern und die in ihrem Innern aufgerollte Polfäden enthalten, welche wahrscheinlich im neuen Wirt ausgeschleudert werden und dort zum Festhalten dienen.

Die Myxosporidien. diese bei kaltblütigen Wirbeltieren, das heißt, vornehmlich bei Fischen, so häufigen Parasiten, sind im erwachsenen Zustand für Protozoen meist recht groß, amöbenartig und vielkernig. Ihre Sporen, die meist sehr widerstandsfähig sind und außerhalb des Wirtes[3]) lange leben können, haben, wie bei den Cnidosporidien ganz allgemein, den Zweck, die Neuinfektion auf weitere Wirte zu ermöglichen. Diese Sporen, systematisch wichtig, da sie im Gegensatz zu den übrigen Lebenszuständen dieser Parasiten sehr formbeständig sind, besitzen eine zweiklappige Schale mit 2 bis 4 Polkapseln (Tafel-Figur 1 bis 7). Die Polfäden sind mindestens doppelt so lang wie die Sporen, ja oft sogar 20fach so lang. Bei den Mikrosporidien sind sie noch weit länger.

Im Gegensatz zu den Mikrosporidien leben die Myxosporidien in den allermeisten Fällen zwischen den Zellen des Wirtsgewebes (interzellulär), und zwar vornehmlich in der Muskulatur, im Bindegewebe unter der Haut, in Kiemen, Niere, Milz und Leber, besonders häufig in Gallenblase und Harnblase (nicht im Darmlumen).

Die Myxosporidienspore dringt in den neuen Wirt ein, öffnet sich und heraus kommt ein vorerst noch einkerniger Keimling (Amoeboidkeim), der sich mit Hilfe von Scheinfüßchen (Pseudopodien) bewegen kann.

Der lebende Zellinhalt (Protoplasma), der ganz allgemein die Fähigkeit hat, spontan und wahlweise zwischen einer dünn- und dickflüssigen Zustandsphase zu wechseln, fließt an bestimmten Stellen in dünnflüssiger Phase lappen- oder fadenförmig aus (dies sind sie sogenannten Schein-

[2]) Gegensatz Telosporidien (zu denen die Gregarinen, Coccidien und Haemosporidien [mit den Plasmodien, den Erregern der Malaria] gehören), bei denen die Sporenbildung erst am Ende ihres vegetativen Lebens einsetzt und die einkernig sind.

[3]) Man bezeichnet den Organismus, in dem der betreffende Parasit lebt — gleichgültig, ob er ihn schädigt oder nicht (pathogene und nichtpathogene Parasiten) — als Wirt; als Zwischenwirt, wenn der Parasit in ihm einen Teil seines vegetativen Lebens zubringt, als Endwirt, wenn der Parasit in ihm die geschlechtliche Phase seines Lebens vollendet. End- und Zwischenwirt können natürlich zusammenfallen, das heißt, ein und derselbe Wirt sein.

---

Myxobolus ellipsoides mit Vakuole, aus der Spore ausgekrochen und sich bewegend. Fig. 11: „Schwache diffuse Infiltration" mit Sporen von Myxobolus pfeifferi als Beispiel einer Form des Gewebsparasitismus von Myxosporidien. Fig. 12: Stück einer Cyste von Myxobolus gigas (oben Wirtsgewebe, unten Cyste mit Pansporoblasten verschiedenen Alters und einer reifen Spore). Fig. 13: Schema einer reifen Spore des Mikrosporids Glugea anomala (Vergr. 5000fach!). s = Schalenklappen, c = Polkapseln, Ek = homogenes Außenplasma (Ektoplasma), En = Innenplasma (Entoplasma), F = Fetttropfen, K = Kerne, Ps = Pseudopodien. (Alle Figuren nachgezeichnet aus REICHENOW 1929, zum Teil etwas verändert).

füßchen: siehe Tafel-Figur 10 unten), wird wieder dickflüssig und „zieht" nun den jetzt dünnflüssiger werdenden übrigen Einzellerkörper nach.

Ganz allgemein sind die im Gewebe schmarotzierenden Myxosporidien in der Jugend amoeboid (das heißt, mit Scheinfüßchen beweglich), während sie im Alter meist unbeweglich sind. Zwischen den Wirtszellen, in den Lymphbahnen usw. wächst der Parasit heran, ruft mehr oder weniger starke Zerstörungen im Gewebe hervor und teilt sich dort vermutlich öfter. Bei einigen Formen in Hohlorganen beobachtet man den Zerfall vielkerniger Parasiten in je zwei vielkernige Neuindividuen (Plasmotomie). Derartige Teilungen haben für den Parasiten den Sinn, seine Art im Wirt zu vermehren und ihn zu überschwemmen. Bei vielen Arten ist aber sicher die Sporenbildung die einzige Art der Vermehrung.

Die Sporenvermehrung zur Neuinfektion geht bei den Myxosporidien über die sogenannten Pansporoblasten (Fortpflanzungskörper, die die Sporen erzeugen), indem meist zwei Sporen nebeneinander liegen (Pansporoblast, siehe Tafel-Figur 12 unten). Im einfachsten Falle bildet der Parasit nur einen Pansporoblasten (meist ist dies bei den in Hohlorganen vorkommenden Arten der Fall) oder sie werden in sehr großer Zahl gebildet. Auch entstehen die Sporen nicht gleichzeitig in einem Parasiten zur selben Zeit, sondern man kann alle möglichen Bildungsstufen nebeneinander beobachten.

Wie Tafel-Figur 1 bis 7 zeigt, ist die Form der Sporen sehr verschiedenartig, aber für die einzelnen Gattungen charakteristisch. Immer zeigen die 1 bis 4 Polkapseln das Vorderende der Sporen an. Die Schalenoberfläche der Sporen ist oft skulpturiert und hat gelegentlich lange Fortsätze (Schwebevorrichtungen). Die neuere Systematik der Myxosporidien fußt auf dem Bau der Sporen. Die Sporen sind bei vielen Arten das am besten bekannte Stadium, ja, bei einigen Arten das einzig bekannte.

Für den protozoologisch interessierten Leser und aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit über diese vielseitige Parasitengruppe sei nebenstehend eine kurze tabellarische Zusammenstellung — mit einer kurzen Charakterisierung der Unterordnungen und Familien — gegeben. Die Zusammenstellung erhebt, was die Artenaufzählung anbelangt, keinen Anspruch auf Vollständigkeit, die häufigsten und fischereilich wichtigsten Arten sind aber alle aufgeführt.

Die Einwirkungen der Myxosporidien auf den Fisch sind so mannigfaltig wie die Myxosporidien selbst. Nach dem Sitz der Erreger können wir aber zwei große Gruppen unterscheiden: a) diejenigen, die in den Körperhohlräumen leben (Gallen- und Harnblase), und b) die, die im Gewebe schmarotzieren.

Die Schmarotzer in den Hohlräumen (Tafel-Figur 8) sind in der Hauptmasse ihres Körpers ziemlich konstant, ihre Bewegungen geschehen durch Pseudopodien. Die im Gewebe parasitierenden Arten treten dort in zwei Erscheinungsformen auf: a) in Cysten eingeschlossen, das heißt, von Kapseln umhüllt, die außen zum größten Teil aus Bindegewebe des Wirtes bestehen (innerste Schicht: Abscheidung des Parasiten? Tafel-Figur 12), und b) im Zustand der sogenannten „diffusen Infiltration" Hierunter versteht man einen interzellulären Parasitismus, bei dem die Zellen des Wirtsgewebes auseinandergedrängt und die Lücken von Parasiten angefüllt werden (Tafel-Figur 11). Dabei braucht das Gewebe, ohne daß entzündliche Prozesse oder Wucherungen auftreten, anfänglich scheinbar nicht sehr zu leiden.

| Unterordnungen: | Familien: | Gattungen (auch nicht krankmachende): | Arten (bemerkenswerte): |
|---|---|---|---|
| **Eurysporea**<br>Größter Sporendurchmesser senkrecht zur Nahtebene, jederseits der Ebene 1 Polkapsel. In Körperhöhlen, meist bei marinen Fischen. | Ceratomyxidae<br>Kleine Sporen; 1 Pansporoblast mit 2 Sporen. Sitzt meist in der Gallenblase. | *Leptotheca*, *Trygon*, *Ceratomyxa*<br>*Wardia*, *Mitrasporea* | |
| **Sphaerosporea**<br>Sporen fast kugelig; 2 oder 4 Polkapseln. Teils in Körperhöhlen, teils in Geweben. | Chloromyxidae<br>2 Sporen in 1 Pansporoblasten, Spore mit 4 Polkapseln. | *Chloromyxum*, *Agrella* | |
| | Sphaerosporidae<br>Spore kugelig, aber mit 2 Polkapseln. | *Sphaerospora*<br>*Sinuolinea* | *tincae* (w) |
| **Platysporea**<br>Größter Durchmesser der Spore in der Nahtlinie liegend; meist 2 Polkapseln (selten 1). | Myxidiidae<br>Sporen annähernd spindelförmig, mit 2 verjüngten Enden; 1 Polkapsel an jedem Ende. | *Myxidium*<br>(h; sehr verbreitet in der Gallenblase, Niere u. Harnblase vieler Meeres- u. Süßwasserfische) | *lieberkühni*<br>(h; in der Harnblase des Hechtes oft in ungeheurer Zahl; Demonstrationsobjekt in protozoologischen Kursen) |
| | | *Sphaeromyxa*<br>(h; in der Gallenblase von Meeresfischen) | *sabrazesi*<br>(h; in der Gallenblase von Seepferdchen des Mittelmeeres) |
| | | *Zoschokkella* | |
| | Myxosomatidae<br>2 Polkapseln nebeneinander am Vorderende der Spore. Keimling ohne sich mit Jod bräunende Vakuole. Im Gewebe (häufig Wucherungen). | *Myxosoma*<br>*Lentospora* (b) | *cerebralis* (b), *encephalica* (w) |
| | Myxobolidae<br>Sporen in der Nahtebene abgeplattet; Vorderende mit 2 (selten 1) birnförmigen Polkapseln; zahlreiche Pansporoblasten. Keimling mit einer durch Jod sich weinrot färbenden Vakuole. Hauptsächlich Organ- und Gewebeparasit bei Süßwasserfischen. | *Myxobolus* (b) | *pfeifferi* (b), *cyprini* (w)<br>*neurobius* (w)<br>*piriformis* (w), *luciopercae* (w) |
| | | *Henneguya* (w) | *psorospermica* (b), *oviperda* (w) |
| | | *Hoferellus* (w) | *zschokkei* (w), *acerinae* (w)<br>*cyprini* (w) |
| | Coccomyxidae<br>Sporen eiförmig, mit schief verlaufender Nahtlinie; 1 große Polkapsel. | *Coccomyxa* | |

(h = häufig, w = wirtschaftlich bedeutsam, b = wirtschaftlich besonders bedeutsam)

Der Fischkörper kann sich, mindestens anfänglich, gegen die Parasiten durch die Tätigkeit von Freßzellen (Phagozyten) wehren und die Infektion hemmen.

Die Schmarotzer können — und dies ist die gefährlichste Art des Parasitismus (die im zweiten Teil bei der Drehkrankheit eingehend behandelt werden wird) — entzündliche Wucherungen des Bindegewebes und Knorpelzerstörungen hervorrufen oder sie können äußerlich sichtbare, oft riesige „Geschwülste" der Hautschichten verursachen. Auch hierfür werden wir einige Beispiele kennenlernen.

Die Myxosporidienarten, die bis zum Jahre 1919 beschrieben waren, sind in einer Monographie von KUDO[4]) zusammengestellt worden.

Die Mikrosporidien unterscheiden sich von den Myxosporidien durch ihren Sitz in den Wirtszellen (intrazellulär) — oder gar im Kern der Wirtszellen — und durch einen einfacheren Bau der sehr winzigen Sporen. Die Spore besitzt nur eine Polkapsel oder Vakuole am Hinterende und eine zweite kleinere am Vorderende (Tafel-Figur 13). In den lebenden Sporen ist vom Polfadenapparat meist nichts zu sehen. Aus der Spore schlüpft bei den Mikrosporidien ein Amoeboidkeim und vermehrt sich durch Zweiteilung oder auch Vielteilung. Oft teilen sich die Parasiten unter Längenwachstum mit parallel verlaufenden Teilungswänden, so daß es zu charakteristischen Kettenbildungen kommt. Der Vorgang der Sporenbildung ist dadurch gekennzeichnet, daß stets ein ganzes Individuum einem Pansporoblasten entspricht.

Mikrosporidien haben für die Fischpathologie nicht die Bedeutung wie einzelne Myxosporidien (wirtschaftlich sehr wichtige Arten kommen bei anderen Wirtstieren, nämlich bei der Seidenraupe und bei der Honigbiene vor); ihre Infektionen lösen oft gar keine Reaktionen im befallenen Gewebe aus, doch können durch Massenvermehrung große Herde entstehen, so daß es bei größeren Fischen gelegentlich zu faustgroßen Geschwülsten in der Muskulatur kommt. Angehörige der Familie der Nosematiden, Cocconemiden und Mrazekiden parasitieren in der Muskulatur, im Darm und in den Keimdrüsen von Krebsen und Fischen.

(Fortsetzung folgt)

[4]) KUDO, R.: Studies on Myxosporidia. Illinois Biol. Monogr. 5, Nr. 3 u. 4, 1919.

**Salzburger Sportfischerverein**

## Vom Mühlei, »Salzachsee« und Salzachhuchen

Unser Kleinod ist die vereinseigene Brutanstalt, das Mühlei, lieblich an den Hellbrunner Quellbächen gelegen. Einst eine uralte Bauernmühle, auf der gleich sieben Bauern Mahlrecht hatten, ist es jetzt ein hübsches gemauertes Häuschen, unter hohen Bäumen fast versteckt. Im Obergeschoß befindet sich die Fischmeister-Wohnung, der Unterbau birgt den gut eingerichteten Brutraum. Eine Elektropumpe sorgt in wasserarmen Wintern für genügend klares Frischwasser.

Aus einer Auflage von 250.000 Bachforelleneiern konnten wir heuer 210.000 Brütlinge in unsere 3 km langen Aufzuchtbäche aussetzen. Unser Fischmeister und seine unermüdlichen Helfer, ohne die ja die ganze Anlage nicht zu halten wäre, haben nun nach dem Setzlingabfischen die Aufzuchtbäche nochmals mit dem Elektrogerät durchgekämmt. Diese doppelte Arbeit lohnte sich: Hunderte Koppen weniger werden nun den kleinen Brütlingen Schaden antun. Ein Jahr können sie jetzt ruhig in den glasklaren, reich bewachsenen Bächlein leben und heran-

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 1952

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Lüling Karl-Heinz

Artikel/Article: Die Erreger der Knötchen-, Beulen- und Drehkrankheiten unserer Fische (Eine Übersicht über die Myxo- und Mikrosporidien als Fischparasiten, die von ihnen hervorgerufenen Schädigungen und ihre Bekämpfung) 121-126