

Ergasilus hoferi n. sp.

Von

Dmitri Borodin aus St. Petersburg.

Mit 12 Figuren im Text.

(Aus der K. K. biologischen Versuchsstation für Fischerei in München.)

Auf den Kiemen unserer Süßwasserfische treten parasitische Copepoden auf, die, wenn sie nicht zu zahlreich sind, nur geringen Schaden anrichten, die aber, wenn sie sich massenhaft vermehren, ihre Wirte töten und erheblichere praktische Bedeutung erlangen können. Die von Borodin auf Schleien gefundene neue Ergasilusart gehört zu den gefährlichen Schmarotzern; eine Epidemie im Neumühler See bei Schwerin im Jahre 1911 ist auf *E. hoferi* Borodin zurückzuführen. Der Autor beschreibt den Parasiten wie folgt:

Das Tierchen ist ohne Eiersäcke ca. 1,2 mm lang; die Länge der Eiersäcke, die stark variiert, ist etwa gleich der Körperlänge ohne die Schwanzborsten. (Fig. 1.) Das erste Cephalothoracalsegment — homolog demselben bei Cyclops — ist ziemlich breit und glatt, von ovaler Gestalt und erinnert an das von *E. trisetaceus*. Nach Nordmann ¹⁾ würde es aus dem Kopf und zwei Segmenten (Rückenschild) bestehen; die letzteren sind bei unserem Tier durch eine deutliche Querfurche gegliedert; auch hinter dem Kopf ist eine kleine Einschnürung zu bemerken. Meiner Ansicht nach entspricht auch bei den übrigen Ergasilusarten das Cephalothoracalsegment drei oder gar vier verschmolzenen Segmenten.

Das erste Cephalothoracalsegment trägt die beiden Antennenpaare (IA, IIA), die Mandibeln, die Maxillen und noch ein oder zwei Paar atrophierte Extremitäten. Das erste Fußpaar gehört auch noch dem hinteren Teil dieses Segmentes an.

Die übrigen Cephalothoracalsegmente werden immer schmaler; das zweite ist etwa halb so breit wie das erste, und die folgenden verjüngen sich noch mehr. Jedes derselben trägt ein Fußpaar; das auf dem fünften ist stark atrophiert, das Segment selbst sehr niedrig (Fig. 2).

Es sind vier Abdominalsegmente vorhanden, von denen das erste bedeutend größer ist als die folgenden, von annähernd kugelförmiger Gestalt; in ihm befindet sich die Geschlechtsöffnung. Die Eiersäcke sind ihm angeheftet. Das zweite und das dritte Segment sind sehr schmal. Das vierte ist gabelig gespalten; es trägt die zwei Äste einer Furka mit Endborsten und Außenrandborsten (Fig. 3). Auch das vierte Abdominalsegment hat kleine Außenrandborsten. Die Endborsten liefern das Bestimmungsmerkmal für die neue Art. Es sind jederseits drei Borsten vorhanden (wie bei *E. trisetaceus*); hier sind die inneren Endborsten mehr als dreimal so lang als die mittleren, die äußeren sind etwas kürzer als diese.

In diesem Merkmal unterscheidet sich *E. hoferi* deutlich von den übrigen Arten des gleichen Genus (vgl. Bestimmungstabelle).

Die langen inneren Endborsten sind nicht gegliedert, aber sie tragen in der distalen Hälfte eine feine Fiederung, die übrigens nur am frischen Tier in Wasser sichtbar ist, nicht an Spiritusmaterial oder am Balsampräparat (Fig. 4). Wahrscheinlich haben die anderen Arten auch so gefiederte Endborsten; da nur Beschreibungen von konservierten Tieren

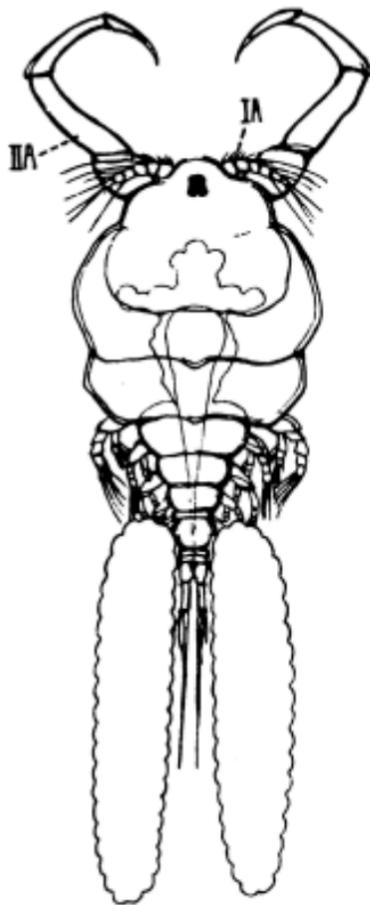


Fig. 1.

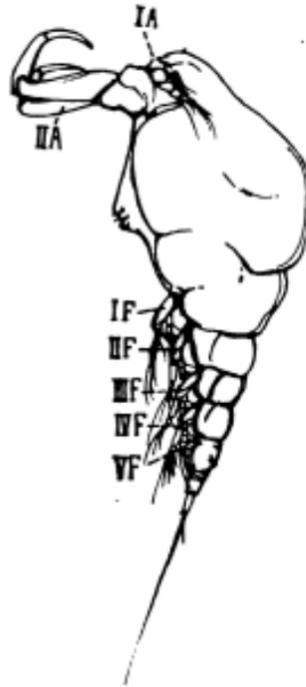


Fig. 2.



Fig. 3.

vorliegen, und da ich frisches Material nicht untersuchen konnte, kann ich das aber nicht bestimmt behaupten.

Das erste Antennenpaar ist sechsgliedrig; dazwischen befindet sich das Auge. Die Glieder tragen Borsten von verschiedener Zahl und Länge. Die Zahl ist sehr variabel, jedenfalls viel größer als sie von Nordmann für die anderen *E.*-Arten angegeben wird. Die längsten Borsten treten ganz allgemein auf der inneren Seite des zweiten Gliedes auf; sie reichen über das Ende des letzten Abdominalsegments hinaus. Auch die äußeren Borsten des vierten Gliedes sind sehr lang. Von mittlerer Größe sind die inneren Borsten des dritten und die äußeren des fünften (vorletzten) Segmentes, wie auch die Endborsten des letzten (Fig. 5).

Das zweite Antennenpaar ist in ein Klammerorgan (Haftorgan) umgewandelt, in Anpassung an die parasitische Lebensweise. Das erste Glied ist nicht blasenförmig aufgetrieben (wie bei *E. gibbus*), es ist zylindrisch und kleiner als bei *E. trisetaceus* (Fig. 6). Das zweite Glied ist leicht gebogen, aber nicht keulenförmig; das dritte und das vierte sind zusammen wenig länger als das zweite Glied. Das vierte ist als ein starker Haken ausgebildet. Die Klammerorgane erinnern an die von *E. trisetaceus*, aber sie sind verhältnismäßig größer.

Die Mundöffnung liegt im zweiten Segment des Cephalothorax. Die Mundgliedmaßen sind in Fig. 7 abgebildet. Hinter der mit feinen Härchen bedeckten dreieckigen Oberlippe (Obl.) inserieren die Mandibeln (Md.), die in Endo- und



Fig. 4.

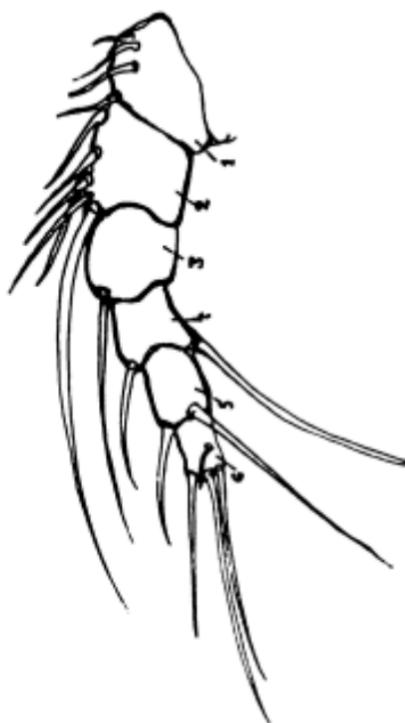


Fig. 5.



Fig. 6.

Exopodit gespalten sind. Der Endopodit ist stark gezähnt, ohne Borsten (endo); der Exopodit (exo) ist etwas kürzer; er bildet eine Platte, die nach dem Ende zu schmaler wird; er trägt eine Reihe kurzer, ziemlich dicker Borsten.

Auf die Mandibeln folgen ungespaltene Maxillen (Mx). Sie bestehen aus drei Gliedern, von welchen das mittlere das kleinste ist; das letzte ist mit dicken Borsten bedeckt. Zwischen diesem zweiten Extremitätenpaar befinden sich: ein zweigliedriges, paariges Tuberkulum mit zwei Auswüchsen und nach innen davon noch eine sehr kleine paarige Erhöhung.

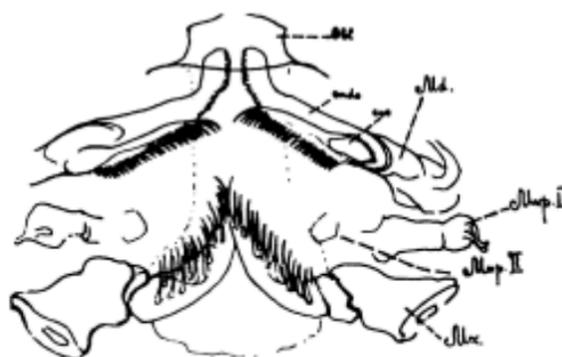


Fig. 7.

Bei Cyclops befinden sich hinter den Maxillen etwas nach außen zu zwei schwach entwickelte Maxillopedpaare, von welchen das eine am Ende deutlich gespalten ist und aus zwei Gliedern besteht. Da Ergasilus dem Cyclops in morphologischer Hinsicht

ziemlich ähnlich ist, homologisiere ich die oben erwähnten Gebilde mit dem ersten und zweiten Maxillopedpaar von Cyclops (Fig. 7, Mxp. I und Mxp. II).

Das erste Fußpaar sitzt unter dem letzten Rückenschild des ersten Cephalothoracalsegmentes; die vier folgenden Segmente tragen das zweite, dritte, vierte und fünfte Fußpaar. Alle Füße sind ähnlich gebaut, nur das fünfte

abweichend. Bei diesem trägt der verlängerte Basipodit an seinem Ende einen dreigliedrigen Exopoditen, auf seiner Mitte den ebenfalls dreigliedrigen Endopoditen (Fig. 8). — Der Basis des Fußes sitzt bei allen fünf Paaren ein dreieckiges Blättchen auf, das den ganzen Basipoditen ventral deckt. Womit man diese Gebilde homologisieren könnte, weiß ich nicht zu sagen. — Die Basipoditen des zweiten,



Fig. 8.



Fig. 9.

dritten und vierten Fußpaares tragen eine Reihe feiner Härchen; die Ansatzstelle des Exopoditen ist mit einzelnen langen Borsten bewaffnet. Die Zahl der Borsten auf den Gliedern der ersten vier Fußpaare ist fast immer gleich, aber ihre Länge ist variabel (Fig. 9 und 10).

Ich lasse eine Tabelle der Borstenzahlen folgen.

		I. Fußpaar	II. Fußpaar	III. Fußpaar	IV. Fußpaar
Exopodit	1 Gl. . .	0—1 ¹⁾	0	0	0
	2 Gl. . .	1—2	1	1	1
	3 Gl. . .	5—7	6—7	6—7	5
Endopodit	1 Gl. . .	1	1	1	1
	2 Gl. . .	2	2	2	2
	3 Gl. . .	5—2	5	5	4

Auf den Gliedern der Exopoditen ist allgemein eine Außenrandborste vorhanden (wie auch auf dem Basipoditen), aber sie sind mehr oder weniger atrophiert. Diese Außenrandborsten sind im Gegensatz zu den übrigen nicht gefiedert. Das letzte Fußpaar besteht aus einem verlängerten Gliedchen mit zwei Borsten, einer längeren auf der Spitze und einer etwas kürzeren nach der Basis zu verschobenen (Fig. 11).

Das Tierchen ist durchsichtig und man kann deutlich die gelblich-weißen Ovarien und den Darm sehen, dessen vorderer Teil bei lebenden Exemplaren beweglich ist (saugende Bewegungen). Die Oberseite ist nicht gefärbt, die Unterseite hinten pigmentiert (in der Region des letzten Rückenschildes des ersten Cephalothoraxsegmentes.) Indigoblau oder schwarze Zellen sind symmetrisch

¹⁾ In den zweiten Zahlen sind kleine atrophierte Borsten mitgerechnet

abweichend. Bei diesem trägt der verlängerte Basipodit an seinem Ende einen dreigliedrigen Exopoditen, auf seiner Mitte den ebenfalls dreigliedrigen Endopoditen (Fig. 8). — Der Basis des Fußes sitzt bei allen fünf Paaren ein dreieckiges Blättchen auf, das den ganzen Basipoditen ventral deckt. Womit man diese Gebilde homologisieren könnte, weiß ich nicht zu sagen. — Die Basipoditen des zweiten,



Fig. 8.



Fig. 9.

dritten und vierten Fußpaares tragen eine Reihe feiner Härchen; die Ansatzstelle des Exopoditen ist mit einzelnen langen Borsten bewaffnet. Die Zahl der Borsten auf den Gliedern der ersten vier Fußpaare ist fast immer gleich, aber ihre Länge ist variabel (Fig. 9 und 10).

Ich lasse eine Tabelle der Borstenzahlen folgen.

		I. Fußpaar	II. Fußpaar	III. Fußpaar	IV. Fußpaar
Exopodit	1 Gl. . .	0—1 ¹⁾	0	0	0
	2 Gl. . .	1—2	1	1	1
	3 Gl. . .	5—7	6—7	6—7	5
Endopodit	1 Gl. . .	1	1	1	1
	2 Gl. . .	2	2	2	2
	3 Gl. . .	5—2	5	5	4

Auf den Gliedern der Exopoditen ist allgemein eine Außenrandborste vorhanden (wie auch auf dem Basipoditen), aber sie sind mehr oder weniger atrophiert. Diese Außenrandborsten sind im Gegensatz zu den übrigen nicht gefiedert. Das letzte Fußpaar besteht aus einem verlängerten Gliedchen mit zwei Borsten, einer längeren auf der Spitze und einer etwas kürzeren nach der Basis zu verschobenen (Fig. 11).

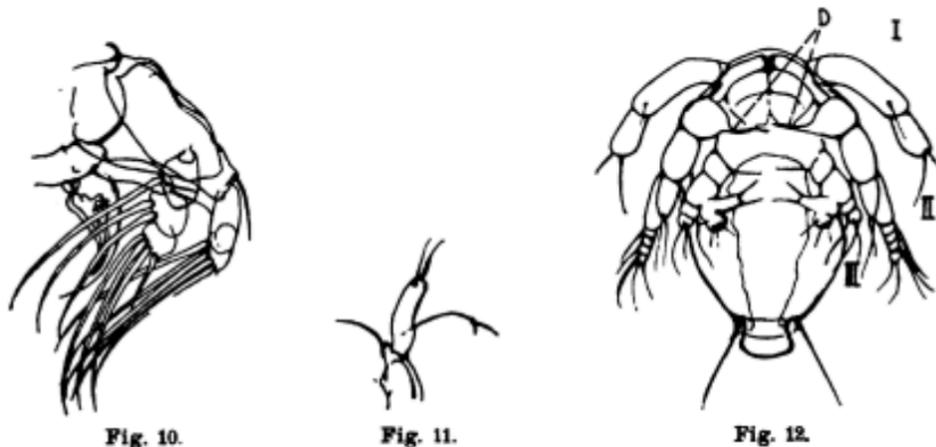
Das Tierchen ist durchsichtig und man kann deutlich die gelblich-weißen Ovarien und den Darm sehen, dessen vorderer Teil bei lebenden Exemplaren beweglich ist (saugende Bewegungen). Die Oberseite ist nicht gefärbt, die Unterseite hinten pigmentiert (in der Region des letzten Rückenschildes des ersten Cephalothoraxsegmentes.) Indigoblaue oder schwarze Zellen sind symmetrisch

¹⁾ In den zweiten Zahlen sind kleine atrophierte Borsten mitgerechnet

zerstreut, zwischen ihnen kann man noch einige hellere blaue bemerken, die den entsprechenden Pigmentzellen von Nauplius ähnlich sind. Alle Exemplare, die ich bekommen hatte, waren Weibchen mit oder ohne Eiersäcke; Männchen habe ich nicht gesehen.

Die Eiersäcke sitzen, wie schon früher bemerkt, auf dem ersten kugelförmigen Abdominalsegment und sind ebenso lang wie der Körper. Sie sind zylindrisch, nur nach hinten etwas verschmälert. Während der ersten Stadion der Entwicklung sind die Eiersäcke milchweiß gefärbt.

Entwicklung. Schon bei Betrachtung mit unbewaffnetem Auge kann man bemerken, daß die Eiersäcke verschieden gefärbt sind; diese Färbung wird — wie das schon Nordmann bemerkt hat — durch den Reifezustand der Eier bedingt. Milchweiß — durchsichtig weiß — dunklerer Kern —; erst später entsteht das blaue Pigment; zuerst erscheint es in dem Auge des reifenden Nauplius und dann auch in anderen Teilen des Körpers. Die Furchung geht bis zur Blastula sehr schnell, höchstens in einem Tag; die weitere Entwicklung geht langsam, sie



dauert eine bis anderthalb Woche; zu dieser Zeit ist der Nauplius schon fertig. Der Nauplius oder richtiger Metanauplius von *Erg. hoferi* unterscheidet sich von den gewöhnlichen Nauplien durch das Vorhandensein fester, langer Dornen oder Borsten auf dem Basalglied des zweiten Extremitätenpaares, die nach innen gerichtet sind (Fig. 12 D).

Ähnliche aber dünnere und kürzere Dornen bemerken wir auch auf dem dritten Extremitätenpaar. Es ist möglich, daß diese Dornen zum Befestigen des Nauplius an den Kiemen der Fische dienen, aber wie das Befestigen geschieht, habe ich leider nicht beobachtet. Um die Naupliusstadien zu bekommen, wählte ich blaue Eiersäcke, schnitt sie ab und legte sie einzeln in gläserne Gefäße mit Wasser; nach einem oder zwei Tagen zerrissen die Membranen und man konnte mit unbewaffnetem Auge eine Menge der Larven beobachten, die lebhaft umherschwammen. Diese aber konnte ich nicht mehr als drei Tage am Leben erhalten; weshalb sie zugrunde gingen, weiß ich nicht sicher. Da für Durchlüftung gut gesorgt war, wird man zunächst an Nahrungsmangel denken müssen; vielleicht bedürfen die Nauplien auch schon in ihren ersten Stadien eines Wirtes, an dessen Kiemen sie sich festhaften können; das erwachsene Tier nährt sich ja vom Blut des Fisches.

Meine Versuche, kleine Fische mit Nauplien zu infizieren, mißlingen immer, obwohl ich wiederholt welche anstellte. Doch halte ich sie nicht für aussichtslos und werde sie bei nächster Gelegenheit wieder aufnehmen. Ich habe zwar zuweilen im Schleim der Kiemen infizierter Schleien auch Nauplien gefunden, aber da sie selten waren, kann ich nicht behaupten, daß Selbstinfektion stattfindet; wenigstens habe ich sie nicht beobachtet.

Die Frage, wann die Nauplien sich an den Kiemen befestigen und in welchem Stadium, kann nur entschieden werden durch Untersuchungen zu verschiedenen Jahreszeiten. Am sichersten im Juli, August oder September kann man erwarten, Cyclopidstadien an den Kiemen der Fische zu finden. Für eine Bekämpfung des Parasiten könnte es wichtig sein, die Zeit zu bestimmen, zu welcher hauptsächlich Masseninfektionen stattfinden. *Ergasilus* parasitiert sehr oft an den Kiemen der Fische, aber schädlich ist er nur bei massenhaftem Erscheinen, was man im Neumühler See bei Schwerin beobachten konnte. Davon stammte das ganze Material, das ich durch die Freundlichkeit von Prof. Hofer erhielt. Nachdem die erste Fischsendung tot und unbrauchbar eingetroffen war, gelang es durch Verwendung eines Hydrobionapparates eine zweite Sendung infizierter Fische lobend von Schwerin nach München zu schaffen.

Herr Fischmeister Arthur Heming beschreibt die Epidemie folgendermaßen:

„Je mehr Parasiten auf den Kiemen sitzen, um so mehr sind die Tiere abgemagert, die am stärksten befallenen sind schlank wie Hechte, haben einen fast messerdünnen Rücken, tiefliegende und geradestehende Augen, zum Teil auch Wundstellen mit schwach- bis hochroter Umrandung. Etliche Fische zeigen neben den Parasiten auch Pilzwucherungen an den Kiemenblättchen. In den Reusen belassene kranke Schleie sterben fast immer nach ein bis zwei Tagen, die Kiemen- deckel liegen dann an. In diesem Frühjahr (1911) ist erst ein toter Fisch gefunden worden: ganz matte, kranke Fische sieht man nur in der Seitenlage mit abwärts hängendem Kopf und Schwanz; solche Fische reagieren auch auf Stoß mit der Hand oder Gerte nur ganz gering, unter Wasser kommen sie dabei fast gar nicht. Im Vorjahre (1910) wurde hier schon die gleiche Krankheit beobachtet. Dabei waren die ersten kranken Fische etwa um dieselbe Jahreszeit wie diesmal zu finden. Mit zunehmender Wärme stieg die Zahl der kranken oder toten Tiere, fiel dann wieder mit Eintritt kühlerer Witterung, um nach abermaligem Witterungsumschlag wieder zu steigen und etwa gegen Ende Juni fast auf Null zu sinken. Leider habe ich die Tage, an denen die meisten Opfer gefunden sind, nicht verzeichnet, die Tage fielen aber in Ende April und Mitte Juni. Die Abgänge betragen damals etwa 35 und 25 Pfund; gleiche Abgänge sind weder vorher noch nachher, noch in der Zwischenzeit wieder beobachtet worden. Der Gesamt- abgang in 1910 mag $1\frac{3}{4}$ —2 Zentner betragen haben. Bemerkt mag noch werden, daß die gleichen Parasiten auch auf einzelnen Exemplaren von Hechten, Barschen, Güstern und Rotaugen gefunden worden sind...“

Das Vorkommen von *E. hoferi* auf *Abramis* kann ich auf Grund eigener Untersuchungen bestätigen; die anderen erwähnten Fische habe ich nicht selbst untersuchen können, und eine Diagnose der Spezies kann nur mit dem Mikroskop gestellt werden.

Die lebend eingesandten Schleie hielten sich im Aquarium sehr gut vom Mai bis zum August bei einer Temperatur von 10—15° C. Um die Entwicklung der Parasiten zu befördern, wurde das Aquarium geheizt und auf eine Temperatur von 20° gebracht. Zufällig wurde es einmal noch wärmer, und das kostete zwei kranken Fischen das Leben. Wahrscheinlich war bei dem Sterben im Neumühler See auch die Hitze des Sommers die Todesursache.

Zum Schluß füge ich die neue Ergasilusart in den Bestimmungsschlüssel, den Neresheimer für das Genus aufgestellt hat.

Bestimmungsschlüssel für die Arten des Genus Ergasilus.

Cephalothorax, kugelig aufgetrieben		E. gasterostei.	
Cephalo- thorax, dorso- ventral ab- geflacht	Schwanzgabeläste mit je zwei Borsten, die inneren doppelt so lang wie die äußeren	die äußeren Borsten länger als die Furcaläste	E. sieboldi.
		die äußeren Borsten kürzer als die Furcaläste	E. gibbus.
	Schwanzgabeläste mit je drei Borsten	die inneren Borsten dreimal so lang wie die mittleren und zweimal so lang wie die äußeren	E. trisetaceus.
		die inneren Borsten mehr als dreimal so lang wie die mittleren, die sehr dünne äußere etwas kürzer als die mittlere	E. hoferi.

Endlich benutze ich die Gelegenheit, um Herrn Professor Dr. Hofer meinen innigsten Dank abzustatten für den Arbeitsplatz, den er mir in seinem Laboratorium freundlichst überlassen und für das Material, das er mir übergeben hat.

Zeitschrift
für
Fischerei

und deren Hilfswissenschaften
zugleich Fortsetzung der „Berichte der Kgl. Bayer. Biolog. Versuchsstation
für Fischerei in München“

Herausgegeben im Auftrage des Deutschen Fischerei-Vereins

von

P. Schiemenz

Professor für Fischerei und Fischzucht an der
Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin

Dr. B. Hofer

o. 5. Professor für Zoologie und Fischzucht an
der Tierärztlichen Hochschule in München

und

Dr. A. Buschkiel

Generalsekretär des Deutschen Fischerei-Vereins in Berlin

Neue Folge I. Band
XVII. Band der gesamten Reihe

BERLIN

Verlag von Gebrüder Borntraeger

W 35 Schöneberger Ufer 12a

1915