©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum	8	191 – 201	Wien 1994

Ökologische Auswirkungen von Überflutungen auf die Fischfauna der March

GERHARD REIMER UND KLAUS PETER ZULKA

Zusammenfassung

In einer Flußau im Osten Österreichs wurde die Ökologie der Fische während der Überflutung studiert. 11 Arten wurden in den Überflutungsflächen nachgewiesen. *Rutilus rutilus*, *Blicca bjoerkna* und *Scardinius erythrophthalmus* machten über 90 % des Gesamtfangs aus. Ihre Nahrung war hauptsächlich terrestrischen Ursprungs, wie durch Mageninhaltsuntersuchungen nachgewiesen werden konnte. Einige Arten laichen auch im Überflutungsgebiet. Die Bedeutung der Überflutungsflächen für die Fischproduktion wird diskutiert.

Summary

In a floodplain in Eastern Austria the ecology of fish during inundation was studied. 11 species were recorded in the floodplain. *Rutilus rutilus*, *Blicca bjoerkna* and *Scardinius erythrophthalmus* comprised more than 90 % of the total catch. Their food was mainly terrestrial in origin, as it was shown by examination of the gut content. Some species also spawn in the floodplain. The importance of floodplains for fish production is discussed.

Keywords: floodplain, fish ecology, food, inundation.

1. Einleitung

Tieflandflüsse gehören zu den Lebensräumen in Europa, die in den letzten 150 Jahren am meisten vom Menschen geschädigt worden sind. Regulierungen, Kraftwerke und andere wasserbauliche Maßnahmen haben diese Ökosysteme einschneidend verändert. Die wirtschaftlich oft sinnlose Zerstörung geht heute nach wie vor weiter. Wertvolle, noch naturnahe Flußlandschaften im Dreiländereck Slowakei-Ungarn-Österreich sind heute durch teils fast vollendete (Gabčikovo), teils noch immer in den Köpfen der Planer herum-

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

spukende Kraftwerksprojekte (Hainburg) bedroht. Ein weiteres Großprojekt dieser Kategorie, der Donau-Oder-Kanal, würde einigen Planungsentwürfen zufolge die March in eine Kette von Stauseen zerlegen.

Ursprünglich waren Flußläufe im Tiefland von mehr oder weniger breiten Überschwemmungsebenen begleitet, die von Zeit zu Zeit großflächig unter Wasser standen. Heute ist durch Abdämmung und Regulierung die Wasserversorgung der Auen von der des Flusses abgekoppelt und die charakteristische Überflutungsdynamik ausgeschaltet. Auen mit natürlichen hydrologischen Verhältnissen blieben in Mitteleuropa nur an wenigen Stellen erhalten. Entsprechend gering sind die Kenntnisse über die Tier- und Pflanzengesellschaften, die in natürlichen Flußaulandschaften vorgekommen sind. Wissenschaftliche Untersuchungen über die Ökologie der Überschwemmungsgebiete gibt es fast nur aus den Tropen.

In einer genauen Untersuchung beschrieb GOULDING (1980) das Verhalten der Fische in den Überschwemmungswäldern am Rio Madeira im Amazonasgebiet Brasiliens. Dort stehen manche Waldgebiete am Fluß jedes Jahr bis zu 8 Monate lang unter Wasser. Viele Fischarten wandern in die überschwemmten Wälder und ernähren sich dort von den Früchten der Bäume, von Blättern und terrestrischen Insekten. GOULDING folgert, daß die Überschwemmungswälder von entscheidender Bedeutung für die Ernährung der Fische sind. WELCOMME (1979) faßte die fischökologischen Studien über tropische Überflutungsflächen zusammen. Er berichtet von einer großen Anzahl von Arten, die bei Hochwasser den Fluß verlassen, um in den Überflutungsflächen zu fressen und zu laichen.

Die Frage war, inwieweit und auf welche Art in Mitteleuropa Fische das Überschwemmungsgebiet eines Flusses nutzen. Das WWF-Naturschutzgebiet „Marchauen" bei Marchegg in Niederösterreich ist eines der ganz wenigen, noch einigermaßen naturnah erhaltenen, häufig überschwemmten Augebiete. Es bot sich dort die Möglichkeit, Einblick zu nehmen in Verhältnisse, wie sie früher für viele europäische Tieflandflüsse charakteristisch waren. Leider konnte keine finanzielle Unterstützung für diese Untersuchungen erhalten werden, weshalb sie auf den Zeitraum von Februar bis Juni 1987 beschränkt bleiben mußten (REIMER 1991, REIMER & ZULKA 1992).

2. Untersuchungsgebiet und Methode

Das Untersuchungsgebiet befindet sich etwa 50 km östlich von Wien an der March, dem Grenzfluß zwischen der Slowakei und Österreich. Die Hochwasserwahrscheinlichkeit ist in den Monaten März und April am größten (in 2/3 aller Jahre findet dann eine Überflutung statt). Der Pegelstand 400 cm wird in Mittel an 29 Tagen im Jahr überschritten. Die Überflutungszeiten können jedoch zwischen 0 und 114 Tagen (1948 – 1991) pro Jahr schwanken, so daß eine Vorhersagbarkeit nicht gegeben ist (für weitere Details zur Hydrologie siehe ZULKA (1991) und andere Beiträge in diesem Band). Das Untersuchungsjahr 1987 war vergleichsweise sehr naß mit drei Überschwemmungen (Februar, April und Mai/Juni) in der ersten Jahreshälfte.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Die Fische wurden mit Kiemennetzen verschiedener Maschenweite (15 - 40 mm) in den Überflutungswiesen über Nacht gefangen. Fischlarven wurden mit einem Handnetz gesammelt. Der größte Teil der Fische wurde nach dem Fang sofort seziert, der Rest wieder freigelassen. Der Darminhalt wurde in 70 % Alkohol konserviert. Die Nahrungsbestandteile wurden unter einem Stereomikroskop identifiziert und die Menge der Nahrungsbestandteile in Prozent geschätzt. Danach wurde der Darminhalt leicht abzentrifugiert und gewogen.

3. Ergebnisse

Artenspektrum

Auf den überfluteten Wiesen wurden 11 Arten festgestellt (Tab. 1). Die drei häufigsten Arten, *Rutilus rutilus*, *Blicca bjoerkna* und *Scardinius erythrophthalmus*, machen zusammen über 90 % des Gesamtfangs aus.

Während des Februarhochwassers waren die Fische größtenteils inaktiv. Bei 0° C Wassertemperatur konnten nur zwei Individuen gefangen werden, deren Darm leer war.

Im April waren die Fangraten bereits nach 6 Tagen Hochwasser wesentlich höher. Sie stiegen mit Fortdauer des Hochwassers noch weiter an (Tab. 1). Erst gegen Ende der Überflutung, als der Wasserstand bereits beträchtlich gefallen war, sanken sie wieder ab.

Nahrungszusammensetzung

Die Nahrung der untersuchten Fische war größtenteils terrestrischen Ursprungs. Während des Frühjahrshochwassers war der quantitativ bedeutsamste Nahrungsbestandteil Regenwürmer, daneben hatten die Fische aber auch Landinsekten und deren Larven, Gras und Algen im Verdauungstrakt (Abb. 1). Wie die Analyse bei *Rutilus rutilus*, der häufigsten Art, zeigt, waren terrestrische Arthropoden vor allem zu Beginn des Hochwassers die bevorzugte Nahrungsquelle (Abb. 2). Später ging der Anteil derjenigen Fische, die solche Nahrung gefressen hatten, stark zurück. Regenwürmer blieben dagegen auch nach fast zwei Wochen Überflutung im Verdauungstrakt vorherrschend.

Während des Sommerhochwassers war die Nahrungszusammensetzung ähnlich wie im Frühjahr, jedoch war der Anteil der Regenwürmer geringer, der von Landinsekten und Wassertieren größer als im April (Abb. 1). Der höhere Anteil von Chironomidenlarven, Wasserkäfern, Egeln, Crustaceenplankton und Aufwuchsalgen im Nahrungsspektrum läßt darauf schließen, daß sich aufgrund der längeren Überflutungsdauer und der höheren Wassertemperaturen inzwischen dichte Populationen aquatischer Organismen entwickelt hatten. Das mittlere Gewicht des Darminhalts war mit 0,6 % des Körpergewichts nur geringfügig (t-Test, $P = 0{,}038$) niedriger als im Frühjahr (0,8 %).

Wegen der relativ kleinen Anzahl untersuchter Fische sind Aussagen über die Nahrungspräferenz der einzelnen Arten nur bedingt möglich. Güster und

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 1: Netzfänge auf den überfluteten Wiesen*

	Überflutung											
	Winter	Frühjahr				Frühsommer						
Art	**26.2.**	**4.4.**	**5.4.**	**10.4.**	**20.4.**	**27.5.**	**1.6.**	**9.6.**	**12.6.**	**13.6.**	**24.6.**	**Summe**
Rutilus rutilus Rotauge	1	8	14	42	9	6	7	3	2		3	**94**
Blicca bjoerkna Güster	1	2	3	23	2	18		111		4	1	**164**
Scardinius erythrophthalmus Rotfeder		2	9	14	4	5	23				7	**64**
Abramis ballerus Pleinzen, Zope			1	1				3	1			**6**
Perca fluviatilis Flußbarsch		1	3	2			3				4	**13**
Alburnus alburnus Laube, Ukelei				3	2			2				**7**
Esox lucius Hecht			2	2		1	2					**7**
Tinca tinca Schleie		1										**1**
Acerina cernua Kaulbarsch				1								**1**
Cyprinus carpio Karpfen								2				**2**
Überflutungsdauer (Tage)	13	8	9	14	24	7	12	20	23	24	35	
Pegel in cm	463	467	463	469	433	493	446	462	456	452	439	
Wassertemperatur (°C)	0,0	7,6	7,6	10,0	13,6	14,0	15,5	18,1	17,9	19,7	18,2	
Anzahl Netze	**3**	**3**	**3**	**4**	**2**	**3**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	
Gesamtfang (Ind.)	2	12	32	88	17	30	35	121	3	4	15	**357**
Gesamtfang/Netz (Ind.)	0,7	4,0	10,7	22,0	8,5	10,0	17,5	60,5	3,0	4,0	15,0	

*Zusätzlich 1 Kescherfang: Misgurnus fossilis (Schlammpeitzger)

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

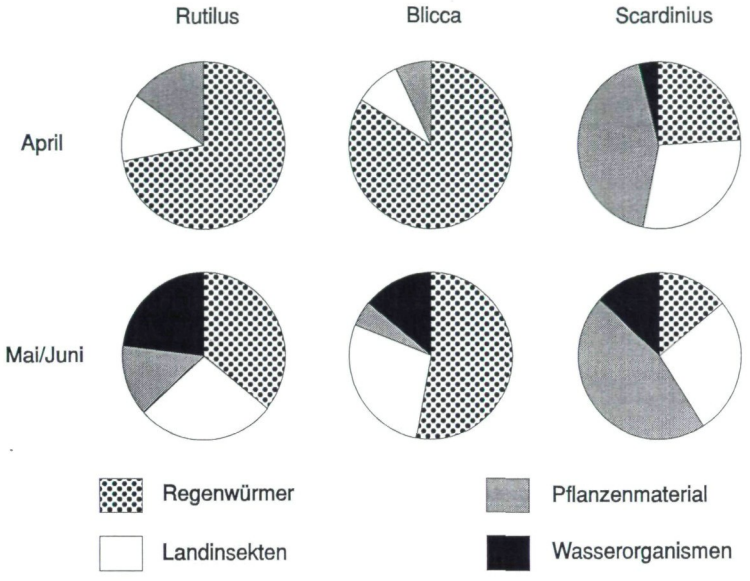

Abb. 1: Nahrungszusammensetzung der drei häufigsten Fischarten in Prozentanteilen während der Hochwässer im Frühjahr und Frühsommer.

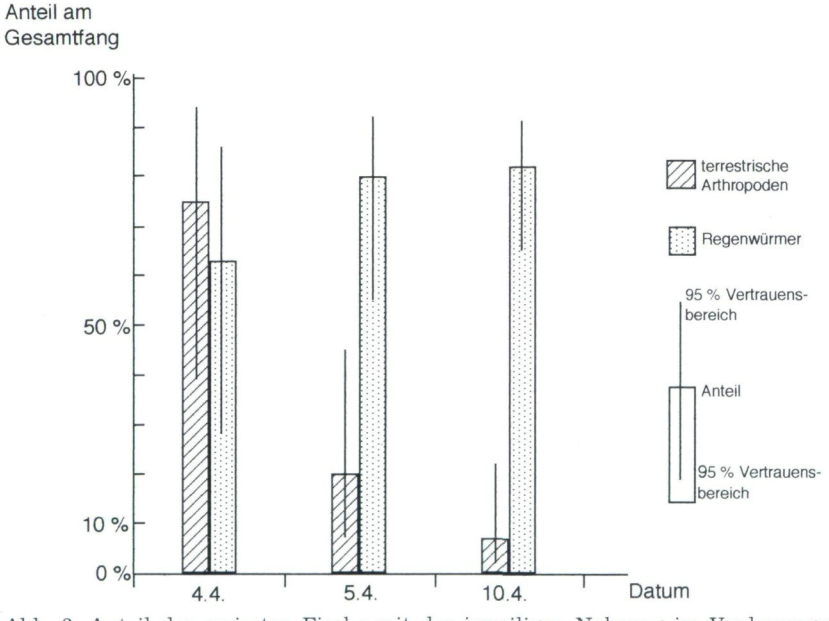

Abb. 2: Anteil der sezierten Fische mit der jeweiligen Nahrung im Verdauungstrakt. Die Vertrauensbereiche für die Binominalverteilung wurden aus Weber (1986) Tabelle 22 abgelesen.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Rotauge zeigten ein sehr ähnliches Nahrungsspektrum; bei *Scardinius erythrophthalmus* nahm Pflanzenmaterial einen größeren Anteil ein (Abb. 1). *Blicca, Rutilus, Scardinius, Perca* und *Alburnus* nützten ein breites Nahrungsangebot. Pleinzen fraßen fast ausschließlich Zooplankton. Im Magen des Hechts fanden sich außer Fischen auch Molche, Frösche und Regenwürmer.

Es gibt zumindest Anzeichen dafür, daß die Fische nicht nur auf den überfluteten Wiesen ihre Nahrung suchen, sondern auch in den Wäldern. Ein Teil der gefressenen terrestrischen Arthropoden sind Waldarten, die auf Wiesen nicht vorkommen (Tab. 2). Bei Arten wie dem Tausendfüßler *Lithobius curtipes* wäre auch eine weite Verdriftung in der Strömung eher unwahrscheinlich. Larven von Käfern der Gattung *Pterostichus* konnten auch noch nach 24 Tagen Hochwasser in den Fischmägen gefunden werden.

Fortpflanzung

Die Fische nutzen die überfluteten Wiesen jedoch nicht nur als Nahrungsquelle, sondern auch zur Fortpflanzung. Das konnte für *Blicca bjoerkna* nachgewiesen werden, von der ein Laichschwarm am 9.6. in einem Netz gefangen wurde (Tab. 1). Das Netz war stark mit Laich verklebt. Ferner wurden laichreife Barsche Anfang April, laichreife Rotaugen Ende April und Anfang Juni gefangen. Anfang Juni konnten Larven von Karpfen und Rotfedern sowie einige 0+-Hechte in den überfluteten Wiesen festgestellt werden.

4. Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, daß einige Fischarten in der Lage sind, Überflutungsflächen zum Nahrungserwerb und zur Fortpflanzung zu nutzen. Bereits ANTIPA (1911) beschrieb an der rumänischen Donau Massenwanderungen von Fischen in die Überschwemmungsgebiete. Er stellte die Theorie auf, daß die Fischproduktion mit der Höhe und Dauer der Überflutung ansteigt. Eine ähnliche Beziehung fand auch KRYKHTIN (1975) für den Amur in Ost-Sibirien.

Es wandern aber offenbar (wie auch in den Tropen) nicht alle Arten in die überschwemmten Flächen ein. Es ist auffällig, daß keine Brachsen (*Abramis brama*) nachgewiesen werden konnten, die ansonsten in Augewässern sehr häufig sind. Die festgestellten Arten stellen nur einen geringen Teil des Artenspektrums der March und ihrer Nebenflüsse dar (SPINDLER, in diesem Band), was nicht allein an dem geringeren Probenumfang liegen dürfte.

Es stellt sich die Frage, ob die in das Überflutungsgebiet einwandernden Arten über Anpassungen an das Leben in diesen Überschwemmungsflächen verfügen.

Verhaltensanpassungen könnten es den Fischen ermöglichen, die Flächen rechtzeitig vor dem Austrocknen wieder zu verlassen. Dafür gibt es einige Anzeichen. So sanken die Fangzahlen mit dem Wasserstand deutlich ab. Wenn eine Fläche keine Verbindung zu permanenten Gewässern mehr hatte,

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 2: Terrestrische Arthropoden in den Fischmägen

	Anzahl	nach Tagen Überflutung	Vorzugs-lebensraum
Araneae	7		
Erigone atra (Blackwall)	1	9	Wiese
Pachygnatha clercki Sundevall	1	9	Wiese
Pirata sp.	3	8–24	
indet	2	8–14	
Chilopoda			
Lithobius curtipes C. L. Koch	1	14	Wald
Coleoptera-Larven	3	14	
Coleoptera-Carabidae	8		
Pterostichus sp. (meist P. melanarius (Illiger)): Larven	7	8–24	eher Wald
Elaphrus cupreus Duftschmid	1	14	Ufer, Wiese
Coleoptera-Curculionidae			
Sitona sp.	14	8–14	Wiese
Lepidoptera-Larven	6	20-24	

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Überschwemmte Au Anfang April 1987

Wiese vor dem Schloß Marchegg Februar 1987

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Die selbe Stelle Ende April

Die selbe Stelle Ende Mai

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

waren dort auch keine Fische mehr nachzuweisen. Sie sind also offensichtlich in der Lage, mittels unbekannter Wahrnehmungsmechanismen einer drohenden Austrocknung auszuweichen.

Desweiteren zeigen die Arten, die im Überflutungsgebiet laichen, eine sehr schnelle Embryonalentwicklung (HERZIG & WINKLER 1985), insbesondere unter den hohen Temperaturen, die während der Sommerüberflutung herrschen. Sie nutzen das hohe Nahrungsangebot zu enormer Produktion, gehen allerdings das Risiko ein, vorzeitig einzutrocknen. Ein Pendant im terrestrischen Bereich zu dieser Hochrisiko-Strategie beschrieb ZULKA (1991) am Chilopoden *Lamyctes fulvicornis* MEINERT.

Noch weiter geht die Anpassung bei der Schleie (*Tinca tinca*) oder beim Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*). Sie sind in der Lage, im Schlamm ausgetrockneter Tümpel einige Zeit zu überdauern (LADIGES & VOGT 1965). Daß sie im Zuge dieser Untersuchung nur in Einzelexemplaren nachgewiesen wurden, lag wohl daran, daß sie mit Kiemennetzen schwer zu fangen sind.

Die Situation der europäischen Überflutungsgebiete kann nicht mit jener der Tropen verglichen werden. Im Amazonasgebiet sind Überschwemmungen ein jahreszeitlich regelmäßiges Ereignis. Nach GOULDING (1980) könnten dort viele Fischarten ohne die Überschwemmungsgebiete nicht überleben.

An mitteleuropäischen Flüssen sind Hochwässer unregelmäßige und unvorhersagbare Ereignisse. Es ist daher nicht erstaunlich, daß so weitgehende Anpassungen hier nicht entstehen konnten. Die meisten nachgewiesenen Arten sind mehr oder weniger Generalisten, die wohl die Vorteile einer Überflutung nutzen können, aber nicht auf sie angewiesen sind.

Die Ergebnisse dieser wie auch anderer Untersuchungen (ANTIPA 1911, KRYKHTIN 1975) lassen den Schluß zu, daß Überflutungsflächen eines Flusses für die Fischproduktion von eminenter Bedeutung sind. Im Zuge von Kraftwerksbauten oder Hochwasserschutzmaßnahmen abgedämmte, über „Gießgänge" künstlich bewässerte Gebiete sind schon deshalb kein Ersatz für natürliche Auen, weil hier die von SCHIEMER (1985) beschriebenen Wanderungen der Fische nicht mehr möglich sind. Am Beispiel dieser Tiergruppe wird also gleichfalls deutlich, wie wenig eine „Natur aus zweiter Hand" die natürlichen ökologischen Bedingungen zu ersetzen vermag. Es ist dringend erforderlich, den politisch Verantwortlichen begreiflich zu machen, daß nur ein rückhaltloser Schutz der letzten Überschwemmungsgebiete und deren natürlicher Hydrodynamik die charakteristischen Lebensgemeinschaften des Ökosystems „Au" zu erhalten vermag.

Danksagung

Wir danken dem WWF und der Mitbesitzerin Frau Völkl für die Genehmigung, diese Studie in den Marchauen durchführen zu dürfen. Die Wasserstraßendirektion (Wien) stellte freundlicherweise Pegeldaten zur Verfügung. Andi Hantschk, Robert Konečný, Wolfgang Lechthaler, Livia Rudoll und Andreas Tadler waren bei den Freilandarbeiten behilflich.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

5. Literatur

ANTIPA, G. (1911): Die Biologie des Inundationsgebietes der unteren Donau und des Donaudeltas. Verh. VIII. Int. Zoologenkongreß Graz. G. Fischer, Jena: 163-208.

GOULDING, M. (1980): The fishes and the forest. Univ. California Press, Berkeley, Los Angeles, London.

HERZIG, A. & WINKLER, H. (1985): Der Einfluß der Temperatur auf die embryonale Entwicklung der Cypriniden. Österreichs Fischerei 38: 182-196.

KRYKHTIN, K. L. (1975): Causes of periodic fluctations in the abundance of the non-anadromous fishes of the Amur river. J. Ichthyology 15: 826-829.

LADIGES, W. & VOGT, D. (1965): Die Süßwasserfische Europas. Paul Parey, Hamburg.

REIMER, G. (1991): The ecological importance of floodplains for fish at the river March (Austria). Arch. Hydrobiol. 121 (3): 355-363.

REIMER, G. & ZULKA, K. P. (1992): Das Verhalten von Fischen bei Überschwemmungen in den Marchauen. Österreichs Fischerei 45: 207-212.

SCHIEMER, F. (1985): Die Bedeutung von Augewässern als Schutzzonen für die Fischfauna. Österr. Wasserwirtschaft 37: 239-245.

WEBER, E. (1986): Grundriß der biologischen Statistik. 9. Auflage. G. Fischer, Stuttgart.

WELCOMME, R. (1979): Fisheries ecology of floodplain rivers. Longman, London.

ZULKA, K. P. (1991): Überflutung als ökologischer Faktor: Verteilung, Phänologie und Anpassungen der Diplopoda, Lithobiomorpha und Isopoda in den Flußauen der March. Dissertation Formal- und Naturwiss. Fakultät der Univ. Wien.

Name und Anschrift der Verfasser:

DR. GERHARD REIMER
Skallgasse 12
A-3400 Klosterneuburg

DR. KLAUS PETER ZULKA
Zoologisches Institut der Univ. Wien
Althanstraße 14
A-1090 Wien

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Wissenschaftliche Mitteilungen Niederösterreichisches Landesmuseum

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Reimer Gerhard, Zulka Klaus-Peter

Artikel/Article: Ökologische Auswirkungen von Überflutungen auf die Fischfauna der March. (N.F. 335) 191-201