©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Bíró, P. (1989): Exploitation and management of fishery resources in Lake Balaton. Symp. Biol. Hung. 38, 473-484.
Bíró, P., Paulovits G., P. Ebesfalvi S. (1990): A Kis-Balaton védőrendszer és csatlakozó vízgyűjtő vizeiben a halállomány (különös figyelemmel a ritka és veszélyeztetett halfajokra) feltárása és a gazdasági hasznosítás lehetőségeinek megismerése. A G-10 jelű OKKFT Program keretében végzett balatoni kutatások. Környezetgazdálkodási Kutatások 5, 152-184.
Csaba, GY., Láng M., Székely CS. (1991): Új fonálféreg, az Anguillicola crassus megjelenése Magyarországon. Halászat 84 (2), 66/67.
Deelder, C. L. (1984): Synopsis of biological data on the eel *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758). FAO Fisheries Synopsis 80, 73 pp.
Dévai, Gy., Moldován J. (1983): An attempt to trace eutrophication in a shallow Lake (Balaton, Hungary) using chironomids. Hydrobiologia 103, 169-175.
Fischer, W., Schneider M., Bauchot M.-L. (1987): Mediterranée et Mer Noire. Zone de Pêche 37, Vol. II. Vertèbres. FAO, Rome. 1529 pp.
Gönczy, J., Tahy B. (1985): Az angolna. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 206 pp.
Gyurkó, I. (1972): Édesvízi halaink. »Ceres« Könyvkiadó, Bukarest. 187 pp.
Hacker, R. & Meisriemler P. (1978): Vorläufiger Bericht über Wachstumsuntersuchungen am Aal *(Anguilla anguilla)* des Neusiedler Sees. Österr. Fischerei 31, 29-35.
Herman, O. (1887): A magyar halászat könyve I-II. Természettudományi Társulat (ed.) Budapest, 860 pp.
Jagsch, A. (1982): Eel fishery in Austrian lakes. Paper presented to the EIFAC meeting of the Working Group on Eel, Salzburg, 8 p. (mimeo).
Lelek, A. (1987): Threatened Fishes of Europe. The Freshwater Fishes of Europe, Vol. 9. Aula-Verlag Wiesbaden, p. 343.
Leopold, M., Bninska M. (1982): Effectivity of eelstocking into Polish lakes. Papers presented to EIFAC Symposium on Stock enhancement in the management of freshwater fisheries, Budapest, 11 p. (mimeo).
Molnár, K., Szakolczai J. (1980): Halbetegségek. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 254 pp.
Paulovits, G. (1987): Az angolna *(Anguilla anguilla* L.) tápláléka a Balatonban, balatoni és Fertő tavi angolnák növekedésének vizsgálata. Egyetemi doktori értekezés, 113 pp.
Paulovits, G., Bíró P. (1986): Age determination and growth of eel, *Anguilla anguilla* (L.), in Lake Fertő, Hungary. Fisheries Research 4, 101-110.
Paulovits, G., Bíró P. (1987): Balatoni angolnák tápláléka és növekedése. Georgikon Napol kiadv. Keszthely, 213-226.
Pintér, K. (1989): Magyarország halai. Biológiájuk és hasznosításuk. Akadémiai kiadó, Budapest, 202 pp.
Ponyi, J. E., Tátrai I., Frankó A. (1983): Quantitative studies on Chironomidae and Oligochaeta in the benthos of Lake Balaton. Arch. Hydrobiol. 97, 196-207.
Ribiánszky, M., Woynárovich E. (1962): Hal, halászat, halgazdaság. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 310 pp.
Szitó, A., Búz E. (1975): Az angolnák tápláléka a Balaton nyílt vizében. Halászat 21 (6), 171-172.
Tesch, F.-W. (1982): Der Aal. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 340 pp.

Adresse des Autors:
Dr. Péter Bíró, Balaton Limnological Researsch Institute of the Hungarian Academy of Sciences,
8237 Tihany, Hungary.

Österreichs Fischerei *Jahrgang 45/1992* *Seite 207–212*

Gerhard Reimer und Klaus Peter Zulka

Das Verhalten von Fischen bei Überschwemmungen in den Marchauen

1. Einleitung

Nach dem großen Hochwasser im Sommer 1991 haben sich wahrscheinlich viele die Frage gestellt, wie Fische auf Überschwemmungen reagieren.
Tieflandflüsse sind wahrscheinlich der Lebensraum in Europa, der in den letzten 150 Jahren am meisten vom Menschen geschädigt wurde. Flußregulierungen, Kraftwerke und andere wasserbauliche Maßnahmen haben dieses Ökosystem verändert, und die wirtschaftlich oft vollkommen unsinnige Zerstörung unserer Flußlandschaften geht nach wie vor weiter. An den europäischen Flüssen sind praktisch alle Überschwem-

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

mungsflächen heute durch Abdämmung und Regulierung verschwunden. Aus diesem Grund gibt es Untersuchungen über die Ökologie der Überschwemmungsgebiete fast nur aus den Tropen. Goulding (1980) publizierte eine Arbeit über Fische in den Überschwemmungswäldern am Rio Madeira, im Amazonasgebiet Brasiliens. Dort stehen manche Waldgebiete am Fluß jedes Jahr bis zu 8 Monate unter Wasser. Viele Fischarten wandern in die überschwemmten Wälder, sie ernähren sich dort vor allem von den Früchten der Bäume, aber auch von Blättern und terrestrischen Insekten. Fischfressende Arten folgen den anderen. Goulding schließt daraus, daß dort die Überschwemmungsgebiete von entscheidender Bedeutung für die Ernährung der Fische sind. Eine Zusammenfassung von fischökologischen Arbeiten in Überschwemmungsflächen in verschiedenen Gebieten der Tropen findet man bei Welcome (1979); von einer großen Anzahl von Arten wird beschrieben, daß sie bei Hochwasser aus dem Fluß in die Inundationsgebiete wandern, um dort zu fressen und auch zu laichen.
Eine grundlegende Arbeit über Überschwemmungsflächen in Europa (an der rumänischen Donau) wurde schon 1911 von Antipa geschrieben. Er beschrieb Massenwanderungen von Fischen im Frühling (April - Juni) in die Überschwemmungsgebiete, hauptsächlich zum Laichen, aber auch zum Fressen. Er stellt die Theorie auf, daß die Fischproduktion mit der Dauer und Höhe der Überflutung ansteigt.
Eine ähnliche Beziehung beschrieb auch Krykhtin (1975) für den Amur in Ost-Sibirien. Neuere Arbeiten (Lelek et al 1959, Balon 1963, Brezeanu 1967, Botrinariuc 1968), brachten keine neuen Aspekte.
Das Naturschutzgebiet »Marchauen« bei Marchegg (Niederösterreich) ist eines der letzten noch in einem naturnahen Zustand erhaltenen und häufig überschwemmten Augebiete. Es eröffnete sich dort die Möglichkeit, das Verhalten der Fische bei Überschwemmung zu untersuchen.

2. Untersuchungsgebiet und Methoden

Das ca. 1200 ha große Naturschutzgebiet besteht aus Auwald, Altarmen, Sumpfflächen und einigen Wiesen. Bei Hochwasser steht der Großteil des Gebietes unter Wasser, manche Teile des Auwaldes sind dann 2 m und höher überschwemmt. Der mittlere Abluß der March bei Marchegg beträgt 110 m^3/s (absolutes Maximum und Minimum zwischen 1951 und 1980: 940 m^3/s bzw. 18 m^3/s) (Zulka, 1991).
Hochwässer sind an der March ein unregelmäßiges und unvorhersagbares Ereignis (Fig. 1). Die größte Wahrscheinlichkeit für Hochwässer ist im Frühling (März / April), die geringste im Herbst. Durchschnittlich wird die Hochwassermarke (Pegelstand 400) an 29 Tagen / Jahr überschritten; die Marchauen können aber bis zu 114 Tagen / Jahr überflutet sein (1965), oder es kann überhaupt kein Hochwasser geben (1950, 1984, 1990). 1987 gab es drei längere Überschwemmungen, im Februar (19 Tage, Wassertemperatur fast 0°), im April (29 Tage, 7,6 - 13,6°) und im Mai / Juni (43 Tage, 13,2 - 19,8°). (Quelle der Wasserstandsdaten: Wasserstraßendirektion, Bundesministerium für Wirtschaft).
Die Fische wurden mit Kiemennetzen gefangen, die auf überschwemmten Wiesen über Nacht gestellt wurden und danach sofort seziert. Der Darminhalt wurde leicht abzentrifugiert, gewogen und die Menge der einzelnen Nahrungsbestandteile in % geschätzt.
Leider konnte keine finanzielle Unterstützung für diese Untersuchungen gefunden werden, sodaß wir nur eine Studie 1987 durchführen konnten.

3. Ergebnisse

In den überschwemmten Wiesen wurden 386 Fische aus 11 Arten gefangen, und zwar 176 Güster *(Blicca björkna),* 103 Rotaugen *(Rutilus rutilus),* 70 Rotfedern *(Scardinius erythrophthalmus),* 13 Barsche *(Perca fluviatilis),* 7 Hechte *(Esox lucius),* 7 Lauben *(Alburnus alburnus),* 6 Pleinzen *(Abramis ballerus),* 1 Karpfen *(Cyprinus carpio),* 1 Kaulbarsch

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

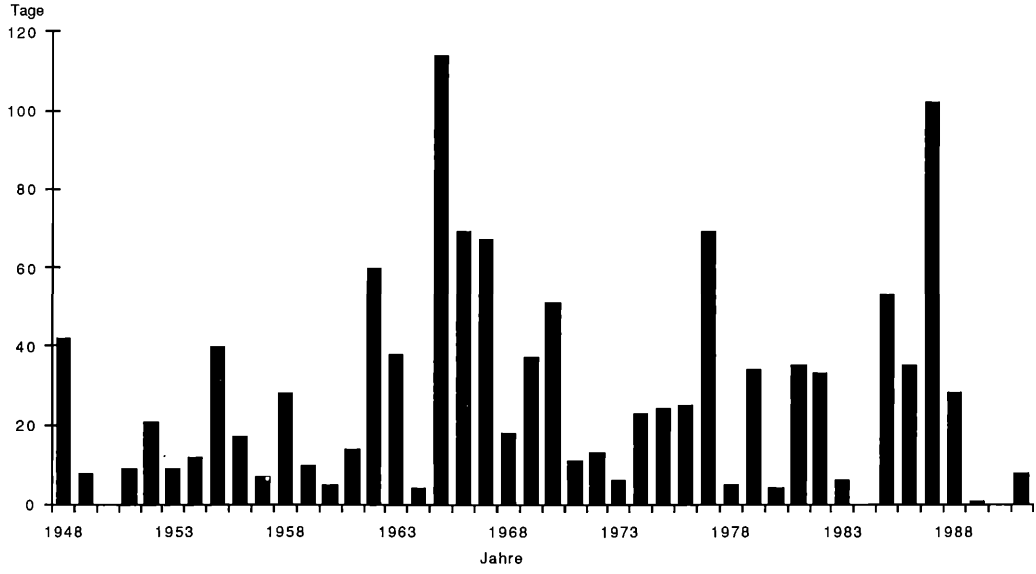

Fig. 1: Anzahl der Tage mit Hochwasser pro Jahr (Pegelstand ≧ 400 cm) an der March bei Marchegg, 1948 – 1991.

(Gymnocephalus cernua), 1 Schleie *(Tinca tinca)* und 1 Schlammpeizger *(Misgurnus fossilis).*

Bei der Februar-Überschwemmung schienen die Fische, vermutlich durch die niedrigen Temperaturen des Wassers bedingt, inaktiv zu sein; es konnten nur zwei Fische in 3 Netzen / 24 Stunden (mit leerem Darm) gefangen werden. Im April war das Wasser schon wärmer und die Fische kamen in die überfluteten Gebiete. Die meisten hatten einen vollen Darm. Im Durchschnitt betrug das Gewicht des Darminhaltes 0,8% (± 0,057 S. E.) des Körpergewichts. Der häufigste Nahrungsbestandteil waren Regenwürmer; daneben hatten die Tiere auch Landinsekten und deren Larven, Gras und Algenaufwuchs im Verdauungstrakt. Während der dritten Überschwemmung Mai / Juni war die Nahrungszusammensetzung ähnlich, der Anteil der Regenwürmer war geringer, der von Landinsekten und Wasserorganismen größer als im April. Das Darminhaltsgewicht war etwas niedriger (0,6% ± 0,068 S. E. Körpergewicht). Fig. 2 vergleicht die Nahrung der 3 häufigsten Fischarten. Güster und Rotauge zeigen ein sehr ähnliches Nahrungsspektrum; die Rotfeder scheint Pflanzenmaterial zu bevorzugen. Das Nahrungsspektrum des Barsches ist sehr breit (Regenwürmer, terrestrische Insekten, Pflanzenmaterial und aquatische Organismen). Die Laube scheint Anflug zu bevorzugen, daneben wurden auch Regenwürmer, terrestrische Insektenlarven und Pflanzen im Darm gefunden. Pleinzen fressen fast ausschließlich Zooplankton. Im Magen der Hechte fanden wir neben Fischen auch Frösche, Molche und Regenwürmer.

Wo sich nach dem Hochwasser austrocknende Lacken bilden, wurden bei sinkendem Wasserstand regelmäßig Netze gesetzt: Wenn eine Fläche keine Verbindung zu permanenten Gewässern mehr hatte, waren dort keine Fische mehr nachzuweisen. Es scheint also, daß die Fische rechtzeitig in den Hauptfluß bzw. die Altarme zurückkehren.

Daß Fische in den überschwemmten Flächen laichen, wie von Antipa beschrieben, konnte nur für die Güster belegt werden: Wir fingen am 9. 6. 1987 135 laichende Tiere in einem Netz auf einer ca. 1 m hoch überfluteten Wiese. Laichreife Barsche wurden Anfang April, laichreife Rotaugen Ende April und Rotfedern Anfang Juni gefangen,

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

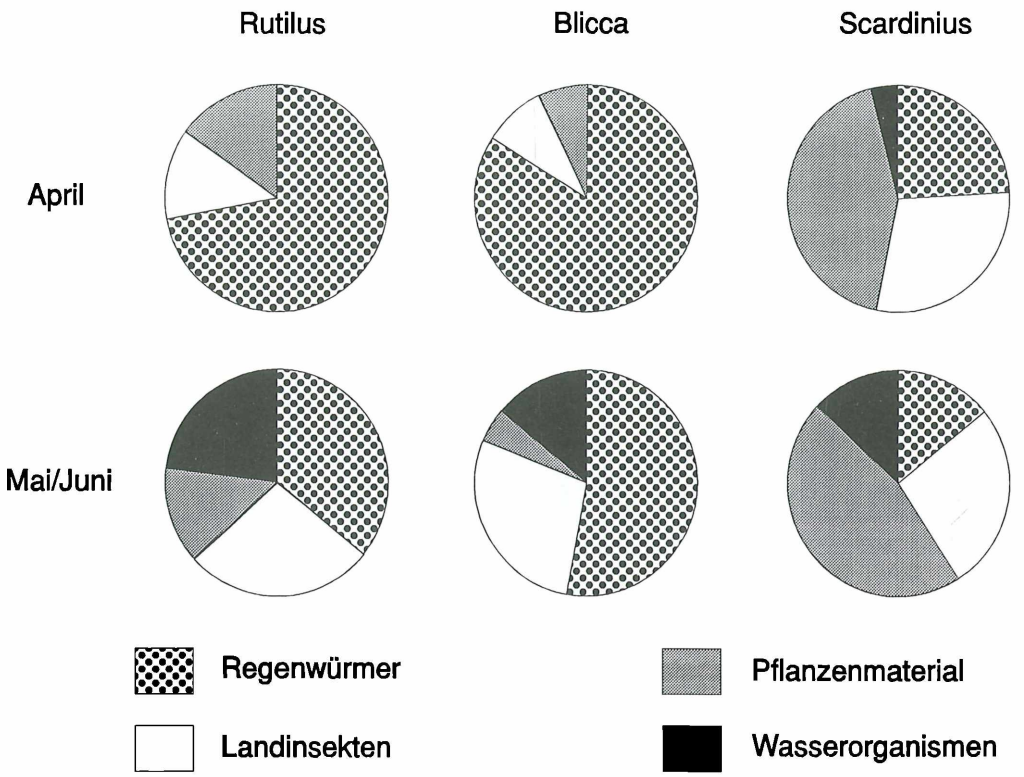

Fig. 2: Nahrung der drei häufigsten Fischarten während der Überschwemmungen im April und Mai / Juni 1987.

Larven von Karpfen und Rotfedern Anfang Juni sowie 0+-Hechte. Der Großteil der gefangenen Fische war aber nicht laichreif.

Diskussion

Aus den Ergebnissen dieser Studie kann geschlossen werden, daß auch in Europa eine Anzahl von Fischarten ein Verhaltensprogramm entwickelt hat, Überschwemmungsflächen zu nutzen bzw. diese Gebiete aktiv aufzusuchen. Der evolutive Vorteil dieses Verhaltens erscheint durch das zusätzliche Nahrungsangebot klar. Die Nahrung der im Überschwemmungsgebiet gefangenen Fische war größtenteils terrestrischen Ursprungs. Nahrung aquatischen Ursprungs war nur Mai / Juni von Bedeutung: Bei der langen Überschwemmungsdauer und der hohen Wassertemperatur stellten sich bald in den überfluteten Flächen dichte Populationen von aquatischen Organismen (Chironomidenlarven, Wasserkäfer, Egel, Crustaceenplankton) ein.

Es wandern offenbar (wie auch in den Tropen) nicht alle Arten in die überfluteten Gebiete: Es ist auffällig, daß keine Brachsen *(Abramis brama)* nachgewiesen wurden, die ja in Augewässern sehr häufig sind. Antipa erwähnt noch ein paar zusätzliche Arten in den Überschwemmungsflächen, wie Wels *(Silurus glanis),* Schied *(Aspius aspius)* und Nase *(Chondrostoma nasus).*

Unklar erscheint, ob es einen Vorteil bedeutet, dort zu laichen. Sicher erreicht der Großteil der Larven nicht rechtzeitig die permanenten Gewässer, oder die Eier vertrocknen, wenn das Wasser zu schnell sinkt. Vielleicht sind aber Nahrungsangebot oder andere

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

»Floodplains« der Donau in den Marchauen beim Aprilhochwasser 1987 (oben) und nach Ablauf des Hochwassers im Mai 1987 (unten).

Bedingungen in den Überschwemmungsgebieten für Fischbrut so günstig, daß die Vorteile dieses Laichplatzes die Nachteile überwiegen. Alle Arten, die dort möglicherweise laichen, zeigen eine sehr schnelle Embryonalentwicklung (Herzig & Winkler 1985).
Die Situation in Europa kann nicht mit der in den Tropen verglichen werden. Im Amazonasgebiet sind Überschwemmungen regelmäßig vorhersagbar; nach Goulding könnten dort viele Fischarten ohne die Überschwemmungsgebiete nicht überleben. Bei uns sind Hochwässer ein unregelmäßiges und unvorhersagbares Ereignis. Daher ist es nicht erstaunlich, daß die dort nachgewiesenen Fischarten (abgesehen von Schlammpeizger

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

und Schleie) mehr oder weniger Generalisten sind. Sie sind von Überschwemmungen nicht abhängig; wenn sie aber auftreten, verhalten sich die Tiere nach ihren angeborenen Mustern, wandern in die überfluteten Gebiete und nützen das zusätzliche Nahrungsangebot. Von Schlammpeizger und Schleie (wie auch von der Karausche *Carassius carassius)* wird beschrieben, daß sie im Schlamm ausgetrockneter Tümpel einige Zeit überleben können (Ladiges & Vogt 1965). Sie sind vermutlich in Überschwemmungsgebieten nicht selten, aber mit Kiemennetzen z. T. schwer zu fangen.
Überschwemmungen gehören zum normalen Ablauf der Naturprozesse. Die Evolution unserer Fischarten hat sich zu einer Zeit abgespielt, in der Überschwemmungsgebiete noch große Flächen eingenommen haben; die Tiere konnten sich also auch an diesen Lebensraum anpassen. Die vordringlichste Aufgabe ist es heute, die letzten Reste dieses wertvollen Ökosystems zu erhalten und weitere Eingriffe in die Landschaft unserer Flüsse zu verhindern.

Summary

The behaviour of fish during inundations in the »Marchauen« (Austria)

Eleven fish species (most abundant were *Blicca björkna, Rutilus rutilus* and *Scardinius erythrophthalmus)* were recorded to migrate into flooded areas during inundation. There the food was mainly terrestrial in origin, earthworms above all. When the flood was receding, fish moved back to the permanent waters before they were cut off in drying out pools.

Danksagungen

Wir danken dem WWF und der Mitbesitzerin Frau Völkl für die Genehmigung, diese Studie in den Marchauen durchführen zu dürfen; Andi Hantschk, Robert Konečny, Wolfgang Lechtaler, Livia Rudoll und Hugo Tadler für die Hilfe im Freiland.

LITERATUR:

Antipa, G., 1911: Die Biologie des Inundationsgebietes der unteren Donau und des Donaudeltas. – Verhandlungen des VIII. Internationalen Zoologen-Kongresses zu Graz vom 15.–20. August 1910. Verlag G. Fischer, Jena, 163-208.

Balon, E. K., 1963: Einige Fragen über das Vorkommen und Biomasse der Fische in Inundationsseen und im Hauptstrom der Donau in der Zeit des niedrigen Wasserstandes. – Zool. Anz. 171: 415-423.

Botrinariuc, N., 1968: La conception de G. Antipa concernant la production biologique de la zone inondable du Danube, du point de vue des recherches actuelles. – Trav. Mus. Hist. Nat. Grigore Atipa, 8: 59-68.

Brezeanu, G., 1967: Baza trofică din Dunăre şi lunca inundabilă (sectorul Românesc) şi folosirea ei de către peşti. Hidrobiologia 8: 51-63.

Goulding, M., 1980: The fishes and the forest. – University of 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 fluctuations 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-Verlag, Hamburg / Berlin.

Lelek, A., Libosvárský, J., Lucký, Z., 1959: Ichthyologické pozmámky o Podyjských tůnich. – Zoologické Listy 8: 20-33.

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

Welcomme, R., 1979: Fisheries ecology of floodplain rivers. – Longman, London.

Zulka, K. P., 1991: Überflutungen als ökologischer Faktor: Verteilung, Phänologie und Anpassungen der Diplopoda, Lithobiomorpha und Isopoda in den Flußauen der March. – Diss. Univ. Wien.

Adresse der Verfasser:
Dr. Gerhard Reimer, A-3400 Klosterneuburg, Skallgasse 12
Dr. Klaus Peter Zulka, Zoologisches Institut der Universität Wien, A-1090 Wien, Althanstraße 14.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Überschwemmungsgebiet Marchauen

Ein Frühlingshochwasser überflutet die Marchauen. Wie sich die Fische dabei verhalten, lesen Sie im Beitrag von Reimer und Zulka auf Seite 207.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: 45

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

Artikel/Article: Das Verhalten von Fischen bei Überschwemmungen in den Marchauen 207-212