

Ulrich Werneke, Udo Kosmac, Klaus van de Weyer, Svenja Gertzen, Thomas Mutz

Zur naturschutzfachlichen Bedeutung eines fischfreien Sees

Zehn Jahre Monitoring eines Abgrabungsgewässers am Niederrhein

Im Rahmen eines biologischen Monitorings ergab sich die Möglichkeit, die Erstbesiedlung eines Baggersees am Niederrhein zu untersuchen. Da auch nach zehn Jahren keine Fische nachzuweisen waren, sollen nachfolgend die Ergebnisse und die naturschutzfachliche Bedeutung vorgestellt werden. Dies erfolgt im Kontext mit einem benachbarten See, der einen Fischbestand aufweist.

Es gibt natürlich entstandene fischfreie Seen. Sie zeichnen sich durch eine isolierte Lage aus ohne eine für Fische durchgängige Verbindung zu anderen Gewässern. Zu nennen sind hier Seen in Gebirgslagen oberhalb nicht passierbarer Gefällestrecken oder Seen glazialen Ursprungs wie Toteisseen (z. B. MILARDI et al. 2016, SCHILLING et al. 2008). Nicht betrachtet werden hierbei fischfreie Kleingewässer oder Seen mit Bedingungen (pH-Wert, Salzgehalt, temporärer Charakter wegen Austrocknung oder Durchfrierens), die für Fische ungeeignet sind.

In der mitteleuropäischen Kulturlandschaft sind fischfreie Seen hingegen kaum vorstellbar, weil die Fischerei wie die Jagd eine der ältesten Nutzungsformen der Landschaft darstellt und daher schon früh Versuche anzunehmen sind, die Fischbestände als Nahrungsressource auch durch Besatz zu hegen. Selbst schwer erreichbare Hoch-

gebirgsseen wurden bereits im Mittelalter mit Fischen besetzt (JERSABECK et al. 1993).

Wie gelangen Fische in Seen?

Zu der Frage, wie Fische in Seen gelangen, wenn keine Verbindung zu anderen Gewässern besteht, existiert die verbreitete Annahme, dass sie oder ihr Laich durch Wasservögel transportiert werden (RIEHL 1991, SCHMIDT et al. 1991). Wissenschaftliche Belege gibt es hierfür allerdings nicht (SCHEFFEL 2007, SCHMIDT 2013, GREEN & ELMBERG 2014, GREEN 2016). COUGHLAN et al. (2017) beschreiben zwar die Eigenschaft von Wasservögeln als Vektoren für zahlreiche aquatische Organismen, aber nicht für Fische. In einer aktuellen Literaturstudie speziell zu der Frage des Transports von Fischen stellen LAUFER & WOLLENZIN (2017) wie SCHMIDT (2013) fest, dass der Transport von Fischlaich durch Wasservögel zwar nicht

auszuschließen ist, die Wahrscheinlichkeit, dass ausschließlich daraus eine Fischpopulation in einem zuvor fischfreien See entsteht, aber sehr gering ist. Auch nach der jüngsten Studie zu diesem Thema von HIRSCH et al. (2018) gibt es für die Funktion von Wasservögeln als Transportvektoren von Fischlaich keine Nachweise.

Die Verbreitung von Fischen durch Wasservögel kann auch deshalb keinen häufigen und grundsätzlichen Mechanismus darstellen, weil es ansonsten auch historisch und global keine oder nur ganz vereinzelt fischfreie Seen gegeben hätte. Dies ist aber nicht der Fall: So waren alle isolierten Stillgewässer im kalifornischen Yosemite-Nationalpark historisch fischfrei, obwohl sie – wie Besatzmaßnahmen ab dem späten 19. Jahrhundert zeigten – durchaus als Lebensraum für Fische geeignet waren (KNAPP et al. 2005) und obwohl die Gewässer des Nationalparks von verschiedensten



Abb. 1: Der fischfreie Baggersee am Unteren Niederrhein ist mittlerweile etwa 40 Hektar groß und hat ausgeprägte Flachwasserzonen
Foto: U. Werneke

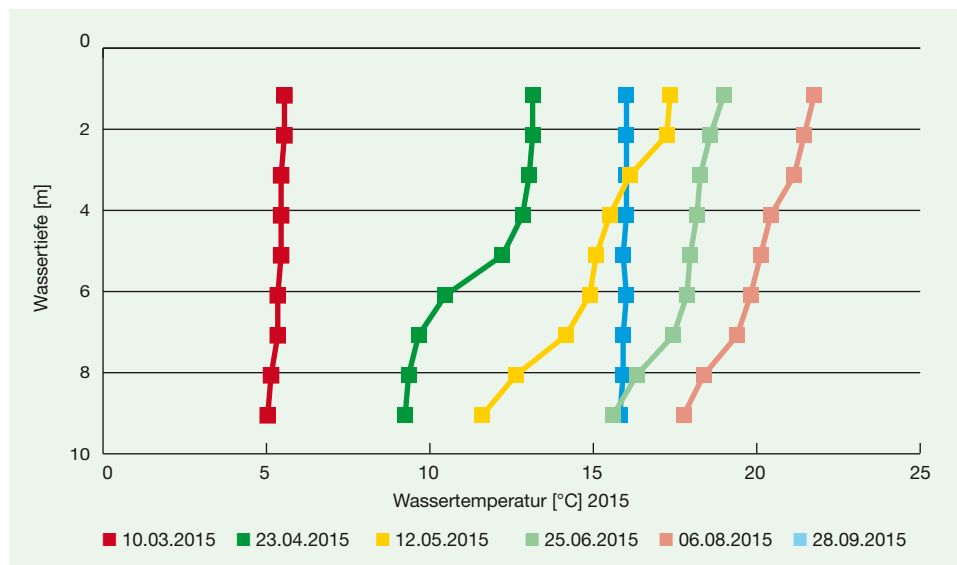


Abb. 2: Profile der Wassertemperatur im See zu sechs Terminen im Jahr 2015

Wasservögeln besiedelt werden (STEBBINS & STEBBINS 1953). Auch im US-Bundesstaat Maine gibt es verschiedene Regionen mit historisch oder heute noch fischfreien Seen (SCHILLING et al. 2008). Für montane Gewässer Norwegens und Österreichs sind fischfreie Zustände ebenfalls beschrieben (HESTHAGEN & SANDLUND 2004 sowie RITTERBUSCH-NAUWERCK 1996). Aufgrund dieser Befunde ist wohl von einem dominierenden menschlichen Einfluss auf die heutigen Fischbestände isoliert liegender Gewässer auszugehen.

Das Untersuchungsgewässer

Die noch laufende Abgrabung liegt im Kreis Kleve am Unteren Niederrhein. Mit der Abgrabung wurde im Jahr 2006 begonnen. Der entstehende See ist inzwischen circa 40 Hektar groß (Stand Ende 2016) und ausschließlich von Grundwasser gespeist. Die Maximaltiefe beträgt derzeit etwa 10,5 Meter. Der See hat ausgeprägte Flachwasserzonen. Der gesamte Abgrabungsbereich ist als Betriebsgelände umzäunt und nicht öffentlich zugänglich. In einem Radius von wenigen Kilometern liegen zahlreiche weitere natürliche und künstliche Gewässer, die ohne Ausnahme einen Fischbestand aufweisen. Die Region zeichnet sich ferner durch große Brut- und Rastbestände zahlreicher Wasservögel aus. Einer der benachbarten Seen wurde für einen Vergleich der Daten zur Fischfauna und zum Plankton ebenfalls untersucht. Dieser Vergleichssee wurde wegen seiner räumlichen Nähe und Vergleichbarkeit hinsichtlich der Trophie ausgewählt. Er ist zwar mit 150 Hektar deutlich größer und maximal etwa 21 Meter tief, weist aber ebenfalls ausgeprägte flachere Bereiche und ausgedehnte Bestände submerser Makrophyten auf.

Monitoring

Gemäß der Genehmigung für die Abgrabung findet ein regelmäßiges Monitoring im Abgrabungsgelände statt, womit das Naturschutzzentrum im Kreis Kleve beauftragt ist. Das Monitoring umfasst die Untersuchung des Gewässers und der umgebenden Landflächen. Die chemischen Parameter und die Trophie werden in Zusammenarbeit mit dem Labor der Linksniederrheinischen Entwässerungs-Genossenschaft (LINEG, Moers) nach den vorgeschriebenen DIN-Methoden untersucht. Für bestimmte Pflanzen- oder Tiergruppen werden zudem externe Fachleute hinzugezogen.

Struktur und Trophie

Das Untersuchungsgewässer ist thermisch nur temporär geschichtet und als polymiktischer Flachsee zu bezeichnen, was ihn von anderen, tieferen Abgrabungsseen in der Region unterscheidet. Abbildung 2 zeigt für den See typische Tiefenprofile der Wassertemperatur aus dem Jahr 2015, gemessen an der tiefsten Stelle des Sees.

Die Trophie des Sees wurde mittels der Konzentrationen des Gesamt-Phosphors und des Chlorophyll-a sowie der Sichttiefe nach LAWA (2014) bestimmt. Im Jahr 2015 wurde ein Trophieindex von 1,94 ermittelt, was einem mesotrophen Zustand entspricht. Der Trophieindex ergibt sich aus den Mittelwerten für die Sichttiefe (5,44 m), die Chlorophyll-a-Konzentration (4,25 µg/L) und die Gesamtphosphorkonzentration (0,013 mg/L).

Die Konzentrationen von Salzen und die daraus resultierende elektrische Leitfähigkeit des Untersuchungsgewässers waren im Jahr 2015 mit Werten um 500 Mikrosiemens pro Zentimeter (µS/cm) unauffällig.

Die Werte für Gesamtstickstoff erreichten im Untersuchungsgewässer nur einmal die Bestimmungsgrenze von einem Milliliter pro Liter und lagen ansonsten darunter. Die Konzentration des Nitrat-Stickstoffs lag zwischen 0,2 und 2,3 Milligramm pro Liter, die des Ammonium-Stickstoffs lag im Epilimnion (obere Wasserschicht) zwischen 0,06 und 0,15 Milligramm pro Liter, in neun Meter Tiefe bei dort temporär auftretendem Sauerstoffmangel und Rückflüssen bei 0,4 Milligramm pro Liter. Schwefelwasserstoff wurde nicht nachgewiesen, ferner gab es keinerlei Hinweise auf toxische Belastungen.

Die Temperaturgradienten in dem etwa einen Kilometer entfernten größeren und tieferen Vergleichssee zeigen im Jahresverlauf 2015 eine stabile sommerliche Schichtung. Der Trophiegrad war im Jahr 2015 ebenfalls mesotroph (Trophieindex 1,74).

Flora und Fauna

Fische

Das Untersuchungsgewässer wurde in den Jahren 2010, 2012, 2014, 2015 und 2017 mit je sechs bis zehn Multimaschennetzen an je einem spätsommerlichen Termin auf das Vorkommen von Fischen untersucht. Bisher konnten im See keine Fische nachgewiesen werden. Allerdings gelang mittels der Stellnetze am 02.09.2014 der erste Nachweis für Kammolche im See (Abb. 3), die in 15 bis 20 Meter Entfernung vom Ufer im Freiwasser des Sees schwammen und sich in den Netzen verfangen hatten. Sie konnten alle lebend befreit werden und waren Anlass für die ausführliche Untersuchung der Amphibien im See.

Die Befischung des Vergleichsgewässers mit insgesamt 32 Multimaschennetzen an zwei Terminen im Jahr 2015 und jeweils 1.130 Meter elektrisch befishter Uferstrecke ergab folgende Ergebnisse (Tab. 1):

Mit 152 Individuen war die invasive Marmorgrundel die am häufigsten vertretene Art, gefolgt vom Rotauge mit 93 Individuen. Mit dem Bitterling, dem Europäischen Flussbarsch und dem Hecht waren drei weitere Arten maßgeblich für den Fischbestand im Vergleichssee.

Die aus den Längen-Gewichts-Relationen bestimmten Biomassen für die einzelnen Fischarten zeigen, dass in dieser Hinsicht Flussbarsch und Hecht die mit Abstand größten Anteile stellten, was an der erheblichen Größe der Individuen lag. Insgesamt wurden 18,94 Kilogramm Fisch gefangen (Stellnetze/Elektrofischung im Mai und September 2015).

Trotz eines für nicht angebundene Baggerseen vergleichsweise großen Spektrums von elf Arten scheint der Vergleichssee stark von adulten Räufern dominiert zu



Abb. 3: Mittels Stellnetz wurde bei der Befischung am 02.09.2014 im Untersuchungs-gewässer dieser junge Kammolch gefangen
Foto: U. Werneke

sein. Es ließen sich kaum Fische der mittleren Größenklassen fangen, sodass für keine der Großfischarten ein vollständiger Populationsaufbau nachweisbar war. Das Fehlen der mittleren Größenklassen ist möglicherweise auf Prädation durch fischfressende Vögel oder Fische zurückzuführen. Der Fraßdruck auf das Zooplankton wird aufgrund des hohen Prädationsdruckes auf die Fische als eher gering eingeschätzt, da die Fischdichten so allgemein niedrig gehalten werden. Dies führt allerdings dazu, dass adulte Flussbarsche saisonal auf Zooplankton ausweichen und somit zeitweise den Fraßdruck auf das Zooplankton erhöhen. Geringe Wachstumsraten von 0+-Individuen (im Untersuchungs-jahr geschlüpfte Individuen) des Rotauges und des Flussbarsches weisen trotz der geringen Dichten auf ein eher limitiertes Ge-wässer hin.

Plankton

Das Plankton wurde im Untersuchungs-gewässer und im Vergleichssee zeitgleich und mit identischer Methode mittels quan-titativer Netze (55 und 200 µm Maschen-weite) und nur in den oberen Wasserschich-ten (Epilimnion, hier: 0–7 m Tiefe) unter-sucht. Die Unterschiede in den Zooplank-tonzönosen beider Gewässer waren bei vielen Proben schon rein visuell erkennbar. Im Untersuchungs-gewässer (ohne Fische) waren die Larven von Büschelmücken (*Chaoborus* spp.) auch tagsüber im Epi-limnion vorhanden. Sie unterließen dem-nach die sonst typischen Vertikalwan-derungen, bei denen sie tagsüber die tie-fen Gewässerbereiche aufsuchen und erst nachts in die oberen Gewässerschichten wandern, um dem Fraßdruck durch Fische möglichst zu entgehen (DAWIDOWICZ et al.

1990). In einem See ohne Fische ist die-ser energetisch hohe Aufwand nicht not-wendig. Dieses Verhalten ist offensicht-lich nicht genetisch fixiert, sondern von Botenstoffen (Kairomonen) induziert und unterbleibt in Abwesenheit von Fischen (DAWIDOWICZ et al. 1990). Im Vergleichs-gewässer mit Fischen fanden die Vertikal-wanderungen statt. Dort wurden tagsüber keine Büschelmücken-Larven im Epilim-nion gefangen, obwohl sie in großer An-zahl auch in diesem See vorkommen. Dies zeigte Magenanalysen der Fische: Bei ei-ner Befischung im Mai 2015 wurden bei zwölf von 14 untersuchten Flussbarschen Büschelmücken-Puppen als alleiniger Ma-geninhalte festgestellt.

Außerdem waren im See ohne Fische mehr besonders große „Wasserflöhe“ (Cladocera, überwiegend *Daphnia* spp.) nachweisbar als im Vergleichssee. Auch dies war bei vielen Proben rein visuell erkennbar. Da planktivore Fische selektiv große Wasserflöhe fressen (HALL et al. 1976), ist auch dieser Unterschied auf den ersten Blick einleuchtend. Den visuellen Ein-druck belegt ein Größenindex – Cladocera Size Index (CSI), nach ATT (2011) –, der nach der folgenden Formel berechnet wird:

$$CSI = \frac{(Biomasse\ der\ Cladoceren\ > 1\ mm)}{(Biomasse\ aller\ Cladoceren)}$$

Wenn alle Wasserflöhe größer als ein Mil-limeter sind, nimmt der CSI den Wert von 1 an. In Abbildung 4 ist erkennbar, dass der CSI im fischfreien Untersuchungs-gewässer meistens deutlich über dem im Vergleichs-see lag.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass auch im Vergleichssee der Fraßdruck der Fische auf das Zooplankton als eher gering einzuschät-zen ist. Bei einem See mit erheblich größe-ren Anteilen planktivorer Fische dürften die Unterschiede noch deutlicher ausfallen.

Allerdings sollten die größeren Zooplank-ter in dem fischfreien See nicht ausschließ-lich mit dem direkten Fraßdruck durch Fi-sche erklärt werden. So fressen die durch den fehlenden Fraßdruck dominanteren Büschelmücken-Larven ihrerseits Plank-ton, aber selektiv nicht die besonders gro-ßen Individuen (PASTOROK 1981). Dies ver-stärkt den Effekt, dass in dem fischfreien See mehr größere Cladoceren oder Rotato-rien vorkommen.

Es ist anzunehmen, dass die Abwesenheit von Fischen zahlreiche weitere indirekte

Art	Mai		September		Gesamt	Anteil an der Bio-masse in %
	Elektrob.	Stellnetz	Elektrob.	Stellnetz		
Brasse (<i>Abramis brama</i>)		1	6		7	3,51
Steinbeißer (<i>Cobitis taenia</i>)		1	1		2	0,11
Hecht (<i>Esox lucius</i>)	2	2	13	6	23	29,96
Dreistachliger Stichling (<i>Gasterosteus aculeatus</i>)	1	1	1	1	4	0,03
Gründling (<i>Gobio gobio</i>)		1			1	0,05
Kaulbarsch (<i>Gymnocephalus cernua</i>)		2		1	3	0,05
Flussbarsch (<i>Perca fluviatilis</i>)		14	13	17	44	45,22
Marmorgrundel (<i>Oxyeleotris marmorata</i>)	8	10	133	1	152	0,49
Bitterling (<i>Rhodeus amarus</i>)	1	4	45	7	57	0,21
Rotauge (<i>Rutilus rutilus</i>)		14	11	68	93	13,16
Wels (<i>Silurus glanis</i>)		1	4		5	7,22
Gesamt	12	51	227	101	391	100

Tab. 1: Anzahl gefangener Individuen je Fischart im Vergleichssee nach Stellnetz- und Elektrobefischungen im Mai und im September 2015 und Biomasse je Fischart in Prozent

Art	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gegensätzliche Armleuchteralge (<i>Chara contraria</i>)	2,92	1,97	1,72	1,10	1,26	1,12	0,80	0,53
Zerbrechliche Armleuchteralge (<i>Chara globularis</i>)	0,58	0,67	0,46	0,40	1,05	0,80	0,66	0,18
Gewöhnliche Armleuchteralge (<i>Chara vulgaris</i>)	1,42	1,00	0,79	0,10	0,14	0,07		
Dunkle Glanzleuchteralge (<i>Nitella opaca</i>)		0,17	0,53	1,00	1,41	0,80	0,61	0,20
Kleine Baumleuchteralge (<i>Tolypella glomerata</i>)			0,30	0,10	0,23	0,13	0,21	0,05
Schmalblättrige Wasserpest (<i>Elodea nuttallii</i>)					0,40	2,10	2,30	2,58
Ähriges Tausendblatt (<i>Myriophyllum spicatum</i>)				0,07	1,23	0,20	0,03	
Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut (<i>Potamogeton pusillus</i>)	0,67	1,00	1,29	1,27	0,78	0,55	0,36	0,42
Kamm-Laichkraut (<i>Potamogeton pectinatus</i>)				0,07		0,29	0,09	0,31
Haarblättriges Laichkraut (<i>Potamogeton trichoides</i>)				0,03		0,08	0,08	0,05
Spreizender Wasserhahnenfuß (<i>Ranunculus circinatus</i>)					0,15	0,25	0,45	0,10
Haarblättriger Wasserhahnenfuß (<i>Ranunculus trichophyllus</i>)				0,13	0,17	0,33	0,20	0,19
Sumpfteichfaden (<i>Zannichellia palustris</i>)	1,58	0,53	0,89	0,57	0,17	0,20	0,23	
Anzahl Arten	5	6	7	11	11	13	12	10

Tab. 2: Seit dem Jahr 2010 im Untersuchungsgewässer nachgewiesene Arten aquatischer Makrophyten und ihre mittleren Häufigkeiten (1 = selten bis 5 = massenhaft)

Auswirkungen auf das Zooplankton hat. So ist der Fraßdruck der Zooplankton-Organismen auch auf das hier nicht weiter behandelte Phytoplankton ebenfalls größen-selektiv (HALL et al. 1976). Möglich ist zudem, dass auch die Wasserflöhe oder Rädertierchen wie die Büschelmücken-Larven im fischfreien See die auch für sie üblichen Vertikalwanderungen (siehe LAMPERT 1989, HAUPT et al. 2009) unterlassen. Insofern ist bei einer detaillierten Betrachtung von einer deutlichen direkten und indirekten Veränderung des gesamten planktischen Nahrungsnetzes im fischfreien See auszugehen (HAUPT et al. 2009).

Wasserpflanzen

Wasserpflanzen (aquatische Makrophyten) wurden im Jahr 2009 erstmalig vom Ufer aus im Untersuchungsgewässer festgestellt. Seit dem Jahr 2010 werden sie jährlich im Frühjahr und im Spätsommer durch Taucher auf zunächst drei (2010–2013), mit zunehmender Größe des Sees auf vier (2014–2017) Linientransekten untersucht und ihre Häufigkeit anhand der Schätzskala nach KOHLER (1978) in Kategorien von 1 (sehr selten) bis 5 (massenhaft) eingestuft.

Tabelle 2 zeigt die bisher im See nachgewiesenen Arten aquatischer Wasserpflanzen sowie die Sukzession der aquatischen Makrophyten und die Veränderung der Dominanzverhältnisse. Blau- und Grünalgen so-

wie Sumpf- und vereinzelt auch unter Wasser vorkommende terrestrische Pflanzenarten sind dabei nicht berücksichtigt. Von 2010 bis 2015 nahm die Anzahl nachgewiesener Arten stetig von fünf auf 13 zu, in den beiden Jahren danach wieder auf zehn ab.

Im Jahr 2010 dominierten Armleuchteralgen, die bis zum Jahr 2017 abnahmen. Die Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*) trat erstmalig im Jahr 2014 auf, wurde danach schnell sehr häufig. Ab dem Jahr 2016 war sie die dominante Makro-

phyten-Art. Die massive Ausbreitung der Schmalblättrigen Wasserpest wird nach eigenen Beobachtungen durch die überwiegend lehmigen Substrate begünstigt, die diese Art im Gegensatz zu den Armleuchteralgen bevorzugt. Ursache hierfür ist, dass bei der bereits abschnittsweise erfolgten Rekultivierung Oberboden aus dem Kiesabbau eingesetzt wurde.

Die untere Makrophytengrenze gibt die Tiefe an, bis zu der Wasserpflanzen einen See besiedeln. Sie korreliert mit der Trophie von Seen (SUCCOW & KOPP 1985) und lag im Untersuchungsgewässer in der Regel zwischen sechs und acht Metern. Dies weist auf mesotrophe Verhältnisse hin und entspricht der trophischen Einstufung auf Grundlage von Sichttiefe sowie der Konzentrationen von Chlorophyll-a und Phosphor.

Fraß- oder Wühlschäden durch benthivore Cypriniden wie Karpfen oder Brachsen konnten an den Beständen der aquatischen Makrophyten im Untersuchungsgewässer nicht beobachtet werden. Dies ist in einem fischfreien See nicht verwunderlich, steht aber im Gegensatz zu einer Vielzahl anderer natürlicher und künstlicher Seen im gesamten Bundesgebiet, wo das Spektrum der Fraß- oder Wühlschäden von einzelnen Lücken im Bestand bis hin zum vollständigen Fehlen von Makrophyten reichen kann (MEIS et al. 2018, VAN DE WEYER et al. 2015, s. Abb. 5). Übermäßiger Besatz mit benthivoren Cypriniden kann zur Aufwirbelung von Sedimenten, Rücklösung von Nährstoffen aus den Sedimenten oder zu direkter Zerstörung von Makrophyten durch Fraß oder Losreißen der Pflanzen führen (BREUKELAAR et al. 1994, KALBE 1984, LOUGHEED et al. 1998, MILLER & CROWL 2006, MILLER & PROVENZA 2007, MOSS et al. 1996, ROBERTS et al. 1995, TATRAI et al. 1997).

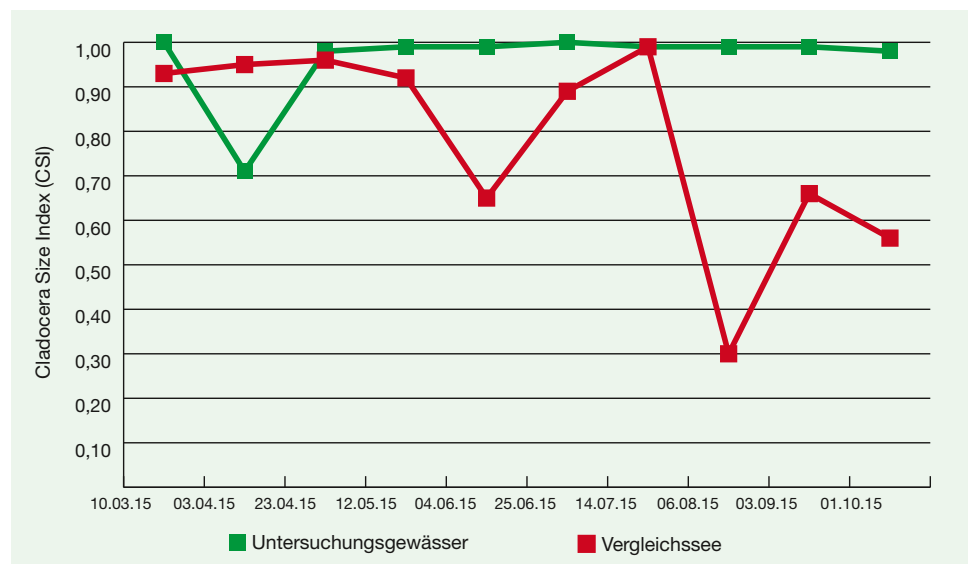


Abb. 4: Cladocera Size Index (CSI) für alle Planktonproben aus dem Untersuchungsgewässer und dem Vergleichssee



Abb. 5: Gegenüberstellung zweier Extreme: links ein flächendeckender Rasen von Makrophyten im fischfreien Untersuchungsgewässer, rechts eine makrophytenfreie Zone mit vielen Wühltrichtern („Knäckebrötchenstruktur“ der Sedimentoberfläche) in vier bis sechs Meter Tiefe in einem nahe gelegenen Baggersee
Fotos: K. van de Weyer

In dem Vergleichssee wurden die aquatischen Makrophyten im Jahr 2015 ebenfalls nach identischer Methode untersucht. Wühl- und Fraßschäden durch Fische waren hier in geringem bis mäßigem Umfang zu beobachten.

Amphibien

Die Amphibien im Untersuchungsgewässer wurden am 20.04., 04.05., 08.06. und 09.07.2016 abschnittsweise entlang der Ufer durch Kescherfänge, Ableuchten des Gewässers und Verhören untersucht. Mit dem Teichfrosch, dem Teichmolch und dem Kammmolch konnten nur drei Amphibienarten im Untersuchungsgewässer nachgewiesen werden. Die in Nordrhein-Westfalen ansonsten häufigen Arten Grasfrosch und Erdkröte fehlten. Bemerkenswert war die hohe Abundanz der beiden Molcharten. Maximal wurden 48 Kammmolche innerhalb von 30 Minuten entlang eines Uferabschnitts von 50 Meter Länge gefangen (am 04.05.2016: 15 ♂, 28 ♀ und 5 Jungtiere). Hochgerechnet aus Fängen und Beobachtungen, wird der Bestand des Teichmolches im Untersuchungsgewässer auf etwa 4.500 bis 9.000 Individuen geschätzt, der des Kammmolches auf mindestens 900.

Naturschutzfachliche Bedeutung

Makrophyten

Im Jahr 2015 wurden im Untersuchungsgewässer 13 aquatische Makrophytenarten nachgewiesen, im Vergleichsgewässer elf (Tab. 3). Hiervon sind im Untersuchungsgewässer sechs und im Vergleichsgewässer vier Arten in den Roten Listen von Nordrhein-Westfalen (LANUV 2010) aufgeführt.

Durch den hohen Anteil an Armleuchteralgen lassen sich sowohl das Untersuchungsgewässer als auch das Vergleichsgewässer dem FFH-Lebensraum-Typ „3140 – Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation (Characeae)“ – zuordnen (LANUV 2014). Beide Gewässer weisen einen guten Erhaltungszustand auf (Tab. 4).

Amphibien

Solch hohe Dichten von Kammmolchen wie in den am dichtesten besiedelten Flachwasserbereichen des Untersuchungsgewässers lassen sich auch in Kleingewässern kaum einmal feststellen. Deshalb ist das Vorkommen von besonderem Wert für den Natur- und Artenschutz. Diese Art gehört im Naturraum „Niederrheinisches Tiefland“ und auch in ganz Nordrhein-Westfalen zu den gefährdeten Tierarten und ist in der EU von gemeinschaftlichem Interesse, das heißt, sie ist in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie aufgeführt.

Die meisten Populationen des Kammmolches in Nordrhein-Westfalen sind klein oder sehr klein. Von den 527 Fundmeldungen mit Angaben zu Bestandsgrößen entfielen immerhin 17 Prozent nur auf Einzel-

	Gefährdung	Untersuchungsgewässer	Vergleichssee
Gegensätzliche Armleuchteralge (<i>Chara contraria</i>)	*	1	1
Zerbrechliche Armleuchteralge (<i>Chara globularis</i>)	*	1	1
Gewöhnliche Armleuchteralge (<i>Chara vulgaris</i>)	*	1	
Dunkle Glanzleuchteralge (<i>Nitella opaca</i>)	3	1	1
Kleine Baumleuchteralge (<i>Tolypella glomerata</i>)	3	1	1
Schmalblättrige Wasserpest (<i>Elodea nuttallii</i>)	*	1	1
Ähriges Tausendblatt (<i>Myriophyllum spicatum</i>)	*	1	1
Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut (<i>Potamogeton pusillus</i>)	*	1	1
Kamm-Laichkraut (<i>Potamogeton pectinatus</i>)	*	1	1
Durchwachsendes Laichkraut (<i>Potamogeton perfoliatus</i>)	2		1
Haarblättriges Laichkraut (<i>Potamogeton trichoides</i>)	3	1	1
Spreizender Wasserhahnenfuß (<i>Ranunculus circinatus</i>)	3	1	1
Haarblättriger Wasserhahnenfuß (<i>Ranunculus trichophyllus</i>)	3	1	
Sumpfteichfaden (<i>Zannichellia palustris</i>)	3	1	
Summe		13	11
Anzahl gefährdeter Arten		6	4

Gefährdung: 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, * = ungefährdet

Tab. 3: Vorkommen und Gefährdung aquatischer Makrophyten im Untersuchungsgewässer und im Vergleichssee im Jahr 2015. Angaben zur Gefährdung nach LANUV (2010).

Parameter	Untersuchungsgewässer	Vergleichssee
Strukturen (Bedeckungsgrad des besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen)	B	B
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars	C	C
Beeinträchtigungen: untere Makrophytengrenze	B	B
Beeinträchtigungen: Störzeiger	C	B
Beeinträchtigungen: Anteil der durch benthivore Fischarten gestörten Wasserpflanzenvegetation	A	A
Gesamtbewertung des Erhaltungszustands	B – gut	B – gut

A = hervorragend, B = gut, C = mäßig bis schlecht

Tab. 4: Bewertung des FFH-Lebensraum-Typs 3140 im Untersuchungsgewässer und im Vergleichssee nach LANUV 2014

tiere, 41 Prozent auf die Größenordnung zwei bis zehn Exemplare und 37 Prozent auf die Kategorie elf bis 100 Exemplare. Lediglich 5,5 Prozent der Meldungen gaben eine Größenordnung von 101 bis 1.000 Tiere und nur 0,4 Prozent noch größere Bestände an (KUPFER & VON BÜLOW 2011). Die Population im Untersuchungsgewässer mit einer geschätzten Größenordnung von mindestens 900 Individuen kann daher als sehr selten eingestuft werden und ist von landesweiter Bedeutung für die Art.

Für den Vergleichssee sind mit Ausnahme weniger Exemplare aus der Wasserfroschgruppe keine Amphibienvorkommen bekannt.

Diskussion

Die Abwesenheit von Fischen in einem isolierten See ist kein ökologisches Defizit, wenn nicht anthropogen verursachte toxische Eigenschaften der Grund dafür sind. Vielmehr wird die hier beschriebene Entwicklung des Planktons, der aquatischen Makrophyten und der Amphibien, vermutlich aber auch des Makrozoobenthos ermöglicht, wie sie dem natürlichen Zustand eines solchen Gewässertypus entspricht.

Davon ausgehend ist der hier vorgestellte See mit dem Kammolch, der im Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführt ist, zu schützen und ein Fischbesatz zu vermeiden. Fischbesatz gilt als wesentlicher Gefährdungsfaktor für den Kammolch (SCHLÜPMANN & GEIGER 1999, SCHLÜPMANN et al. 2011). Beispielsweise wurde auch die ehemals größte bekannte nordrhein-westfälische Population der Art in Krefeld durch das Eindringen von Fischen in die Laichgewässer weitgehend vernichtet (DRECHSLER et al. 2016). Einen Fischbesatz zu unterlassen entspricht auch durchaus der Leitlinie für den Fischbesatz in Nordrhein-Westfalen (MUNLV 2003), wonach bei Besatzmaßnahmen Gefahren für andere Gewässerorganismen ausgeschlossen sein müssen. Es entspricht ebenfalls dem Prozessschutzgedanken, die natürliche Sukzession zuzulassen. Dabei spielt es

unter gewässerökologischer Betrachtung keine Rolle, ob der See künstlich oder natürlich entstanden ist, wenn seine strukturellen und physikalisch-chemischen Eigenschaften eine entsprechende Besiedlung durch Flora und Fauna ermöglichen.

Es ist daher wichtig, das Monitoring in diesem See fortzusetzen und die weitere Besiedlung zu verfolgen. Auch für andere in Entstehung begriffene Baggerseen sollte künftig frühzeitig die Entwicklung von Flora und Fauna einschließlich der Fische untersucht werden, zusätzlich zu einer chemisch-physikalischen Untersuchung und der Bestimmung der Trophie gemäß LAWA (2014) in der jeweils aktuellen Fassung.

Literatur (Auszug)

Das Literaturverzeichnis kann an dieser Stelle nur auszugsweise wiedergegeben werden. Die vollständige Fassung steht unter dem Link www.lanuv.nrw/naturinnrw-h3-18 zum Download bereit.

DRECHSLER, A., ORTMANN, D. & S. STEINFARTZ (2016): Fallstudie zum Umgang mit einer FFH-Art: Wie Kammolche im FFH-Gebiet Latumer Bruch in Krefeld (NRW) von einer der individuenstärksten Populationen an den Rand des Aussterbens gebracht worden sind. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 23 (2): 181–202.

HIRSCH, P. E., N'GUYEN, A., MULLER, R., ADRIAN-KALCHHAUSER, I. & P. BURKHARDT-HOLM (2018): Colonizing Islands of water on dry land – on the passive dispersal of fish eggs by birds. *Fish and Fisheries* 2018;00:1–9.

LAUFER, H. & M. WOLLENZIN (2017): Der Einfluss von Fischen auf Amphibienpopulationen. *Rana* 18: 38–79.

MEIS, S., VAN DE WEYER, K. & J. STUHR (2018): Ein Verfahren zur Erfassung und Dokumentation von Schäden durch benthivore Cypriniden an submersen Makrophyten in Stillgewässern. *Korrespondenz Wasserwirtschaft* 3/2018 (11): 138–141.

MUNLV [MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT & VERBRAU-

CHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN] & FISCHEREIVERBAND NORDRHEIN-WESTFALEN E.V. (Hrsg.) (2003): Leitlinie zum Fischbesatz in Nordrhein-Westfalen. Bestandsbewertung – Besatz – Erfolgskontrolle. Link: https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/naturschutz/fischerei/leitlinie_fischbesatz.pdf.

RIEHL, R. (1991): Können einheimische Fische anhand ihrer Eier durch Wasservögel verbreitet werden? *Zeitschrift für Fischkunde* 1: 79–83.

Zusammenfassung

In einem Abtragungsgewässer am Unteren Niederrhein befinden sich zehn Jahre nach Entstehung der ersten Wasserfläche keine Fische. Dieses Beispiel und eine Literaturlauswertung zeigen, dass das Verschleppen von Fischlaich durch Wasservögel unwahrscheinlich ist. Der fischfreie See zeichnet sich durch besonders große Formen des Zooplanktons und eine sehr dichte Besiedlung mit aquatischen Makrophyten aus. Die Makrophyten und insbesondere das große Vorkommen des gefährdeten Kammolches geben dem See eine naturschutzfachlich hohe Bedeutung. Auf einen Besatz dieses Gewässers mit Fischen sollte daher verzichtet werden.

Autoren

Dr. Ulrich Werneke
Naturschutzzentrum im Kreis Kleve e. V.
Niederstraße 3
46459 Rees
werneke@nz-kleve.de

Dr. Udo Kosmac
Alte Poststraße 8
46519 Alpen
udokosmac@web.de

Dr. Klaus van de Weyer
lanaplan GbR
Lobbericher Straße 5
41334 Nettetal
klaus.vdweyer@lanaplan.de

Dr. Svenja Gertzen
Ökologische Forschungsstation Rees,
Außenstelle des Instituts für Zoologie der
Universität zu Köln
Grietherbusch 3a
46459 Rees
svenja.gertzen@gmx.de

Thomas Mutz
Merschkamp 17
48155 Münster
thomas.mutz@online.de