

Kormoraneinfluss an der Nister - Tischvorlage

Manfred Fetthauer, ARGE Nister e.V.

Gebiet

Die Nister ist ein Mittelgebirgsfluss (Typ 5/ Typ 9) im Rheinsystem. Sie entspringt im Westerwald an der Fuchskaute bei 650 m ü.N.N. und mündet nach 64 km Fließlänge bei Wissen in die Sieg. Die ersten 25 km Fließlänge sind der Forellenregion zuzuordnen, der Rest der Nister ist Äschen- und Barbenregion. Das Einzugsgebiet ist ländlich und besitzt einen relativ hohen Anteil an Wald und Grünland. Nur 6-11% der Fläche werden ackerbaulich genutzt und 9-16% der Fläche stellen Ortslagen dar. Die Besiedlung ist ländlich, was in einer Vielzahl teilweise sehr kleiner Kläranlagen resultiert.

Die hydromorphologische Struktur der Nister ist im Unterlauf gut, im Oberlauf durch Begradigung und Uferbefestigung charakterisiert. Die Sohle ist größtenteils strukturreich, wird aber durch aus dem Einzugsgebiet eingetragene Feinsedimente belastet. Die Nährstoffkonzentration ist seit mehreren Jahrzehnten verhältnismäßig hoch (Oberlauf: 170µg/L TP, Unterlauf 120µg/L TP, Daten: LfUG), wobei ein großer Anteil des Phosphors aus den Kläranlagen und Siedlungsflächen stammt (ca. 70-75%, Daten: LfUG).



Abbildung 1: Typische Ausprägung der Nister im Unterlauf

Geschichte

Der Fischbestand der Nister war bis Ende der 90-iger Jahre sehr arten- und individuenreich. Im Bereich des Unterlaufes konnten 23 einheimische Fischarten nachgewiesen werden. Die relativ hohen Nährstoffkonzentrationen führten zu hohen Beständen von Cypriniden, vor allem Nasen und Barben (ca. 1000 adulte Nasen und 300 adulte Barben pro Kilometer Fließlänge). Aufgrund der guten strukturellen Bedingungen und der artenreichen Fischgemeinschaft wurde das Gewässer Teil des vom Land Rheinland-Pfalz finanzierten Programme Lachs 2000 und Lachs 2020, in dessen Rahmen ein intensiver Lachsbesatz und ein regelmäßiges Monitoring stattfanden und stattfindet. Im Rahmen dieses Monitorings konnte ein drastischer und nachhaltiger Zusammenbruch der Fischbestände im Jahr 1999 festgestellt werden (Abb. 2). Bei Befischungen 2009 konnten im gleichen Untersuchungsbereich durch die ARGE Nister nur noch 9 Fischarten nachgewiesen werden.

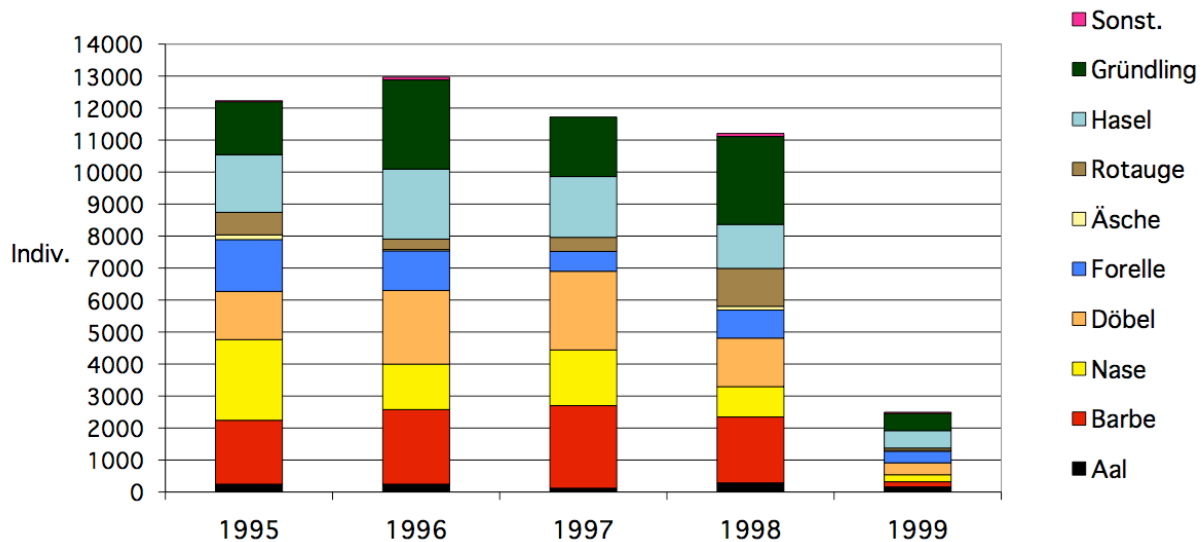


Abbildung 2: Zusammensetzung der Fischartengemeinschaft im Unter- und Mittellauf der Nister, Quelle: Dr. Jörg Schneider, Bürogemeinschaft für fisch- und gewässerökologische Studien (BfS)

Im Winter 1998/1999 wurden erstmals Kormorane an der Nister beobachtet. Teilweise handelte es sich dabei um Schwärme mit ca. 200 Tieren. In Absprache und in Zusammenarbeit mit den Landesbehörden liefen seit dem Jahre 2000 verschiedene Pilotstudien zur nichtletalen und letalen Vergrämung des Kormorans in Teilen der Fließstrecke nahe Stein-Wingert. Einige Jahre nach Zusammenbruch der Fischbestände (2003) wurden ein erhöhtes Algenwachstum und das Vorkommen erster Algenblüten beobachtet, später waren diese Eutrophierungserscheinungen deutlich messbar und beeinflussten die Wasserqualität negativ. Aufgrund dieser Entwicklung mussten die Aufzucht von Lachs- und Forellenbrut in der Zuchtstation der ARGE Nister in Stein-Wingert eingestellt werden. Seit 2006 ist in der Nister außerdem ein Zusammenbruch der Bachmuschelbestände zu verzeichnen.

Eutrophierung, also eine übermäßige Versorgung mit Pflanzennährstoffen, führt in Fließgewässern zu Massenentwicklungen benthischer Algen (sog. Periphyton), was durch verschiedene Prozesse die Habitatqualität der Sedimente in der Gewässersohle (hyporheisches Interstitial) schädigt. Da das Interstitial nicht nur Reproduktions- und Juvenilhabitat für viele empfindliche und bedrohte Fische und Invertebraten sondern gleichzeitig Ort der Selbstreinigungsleistung des Gewässers ist, sind die Folgen für das gesamte Fließgewässerökosystem dramatisch. Die wichtigsten Auswirkungen der Eutrophierung sind dabei:

- (1) Verstopfung des hyporheischen Interstitials und ein damit einhergehendes Sauerstoffdefizit,
- (2) verstärkte Akkumulation organischer Substanz am Gewässergrund und im hyporheischen Interstitial sowie damit einhergehender erhöhter Sauerstoffverbrauch,
- (3) Unzugänglichkeit des Interstitials für kieslaichende Fische (z.B. Lachs, Äsche) und kiesbewohnende Wirbellose (z.B. Bachmuschel, Flussperlmuschel),
- (4) starke Schwankungen von Sauerstoffkonzentration und pH-Wert im Oberflächenwasser mit einhergehender Bildung von hoch fischtoxischem Ammoniak (z.B. Dodds 2007; Hartwig & Borchardt 2015; Ibisch et al. 2009).

Diese Eutrophierungseffekte sind in vielen größeren Fließgewässern in Rheinland-Pfalz zu beobachten, Beispiele sind hier Lahn, Nister, Wied, Sieg und Ahr.

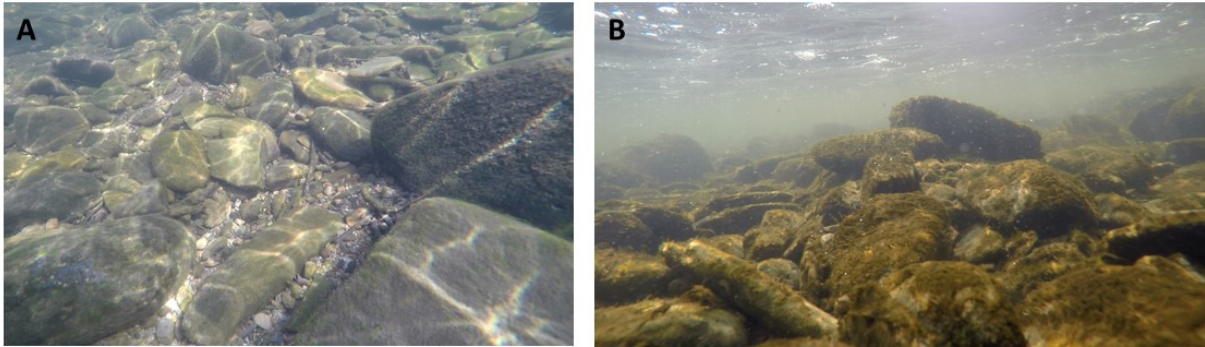


Abbildung 3: Unterwasseraufnahme des Gewässergrundes der Nister am 13. April 2019 bei Stein-Wingert, einer Stelle mit hohem Fischbestand (A) und bei Heimborn, einer Stelle mit stark dezimiertem Fischbestand (B).

Seit 2014 laufen wissenschaftliche Projekte der AG Fließgewässerökologie der Universität Koblenz-Landau in Kooperation mit der ARGE Nister und dem Büro für fisch- und gewässerökologische Studien (BfS) an der Nister und seit 2018 auch an Wied und Wisserbach. In diesen Projekten wird insbesondere die Bedeutung von Fraßbeziehungen für die Intensität von Eutrophierungserscheinungen sowie die Wirksamkeit integrativer Renaturierungsmaßnahmen untersucht.

Aktuelle Situation und Gegenmaßnahmen

Die Nister wird momentan regelmäßig als Jagdgebiet von Kormoranen genutzt (Abb. 3). Im Rahmen eines Forschungsprojektes in der Nähe von Stein-Wingert konnten trotz laufender letaler Vergrämung in den Wintermonaten regelmäßig 10-20 einfliegende Kormorane am Tag gezählt werden (Tabelle 1)



Abbildung 3: Einfliegende Kormorane (*Phalacrocorax carbo sinensis*) am 22.11.2016 in Stein-Wingert im Unterlauf der Nister, ein Bereich mit letaler Kormoranvergrämung.

Tabelle 1: Mittlere Anzahl an Kormoraneinflügen in Stein-Wingert pro Tag (in Klammern: Anzahl an Tagen mit Zählung) während des Winterhalbjahres für alle Projektjahre (Daten: Projekt BIOEFFEKT, Förderung BLE).

	2015	2016	2017	2018
Januar	18 (26)	12 (26)	9 (29)	8 (28)
Februar	16 (26)	10 (27)	14 (27)	11 (25)
März	15 (28)	11 (24)	11 (29)	13 (29)
Oktober	14 (8)	17 (11)	17 (19)	9 (4)
November	18 (15)	18 (6)	16 (29)	7 (10)
Dezember	12 (23)	19 (9)	22 (28)	12 (11)

Die Bedeutung der Prädation durch den Kormoran an der Nister ist bisher aus wissenschaftlicher Sicht noch nicht endgültig geklärt, jedoch erscheint ein starker Einfluss sehr wahrscheinlich. Eine Quantifizierung ist Ziel des laufenden BMEL-Projektes BIOEFFEKT II. Generell ist aber bereits bekannt, dass Kormorane einen sehr hohen Fraßdruck auf Fische ausüben und die Fischbestände lokal außergewöhnlich stark reduzieren können (Jepsen et al. 2019; Jepsen et al. 2018; Skov et al. 2014). Beobachtungen an der Nister legen nahe, dass dies auch hier der Fall ist (Schneider et al. 2015). Neben den häufigen Beobachtungen von jagenden und überfliegenden Kormoranen ist auch, gerade nach dem Winter, eine hohe Anzahl Fische mit deutlichen Verletzungen auffällig. Aufgrund der Größe dieser Fische (>15 cm) und der Größe der Verletzungen, ist davon auszugehen, dass diese Verletzungen von Kormoranen verursacht werden (Abb. 4). Zur saisonalen Verteilung der Jagdintensität der Kormorane passend, ist der höchste Anteil verletzter Fische bei der ersten Bestandskontrolle nach dem Winter zu beobachten (z.B. April in 2018, Abb. 5).



Abbildung 4: Bissverletzung im Winterquartier, Foto: Manfred Fetthauer

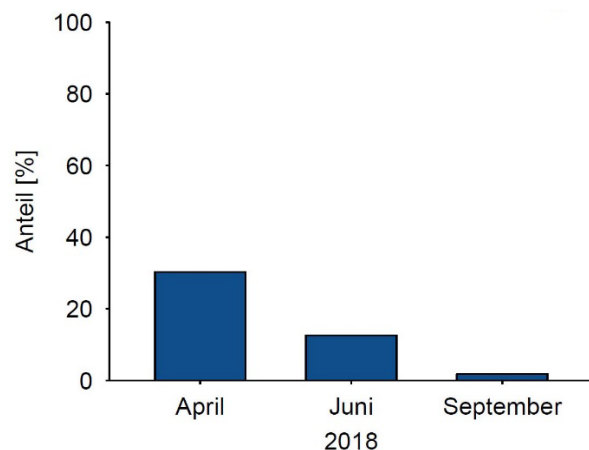


Abbildung 5: Anteil der Fische > 15 cm mit deutlichen Bissverletzungen bei den Bestandsbefischungen in der Nister im Rahmen des BMEL-Projektes. Daten: Schneider, Hübner, Gerke, Fetthauer 2018

Außerdem ist festzustellen, dass in Stein-Wingert, wo seit dem Jahr 2009 letale Kormoranvergrämung durchgeführt wurde, die Bestände großwüchsiger Fische, entgegen dem allgemeinen Trend in der Nister, eine positive Entwicklung zeigen (Abb. 6).

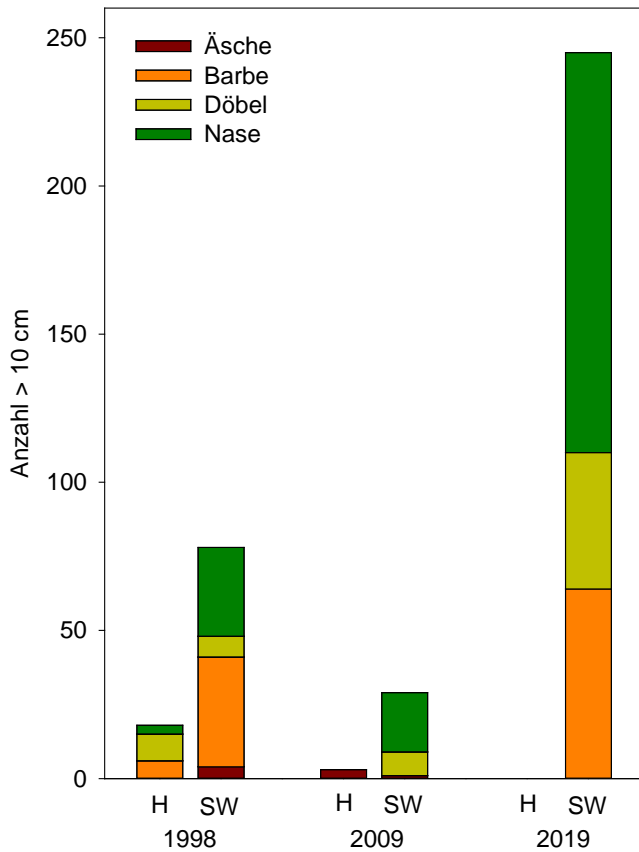


Abbildung 6: Veränderung der Bestände großwüchsiger Fische (≥ 15 cm) an zwei Standorten der Nister (H: Helmeroth, SW: Stein-Wingert), vor Beginn der intensiven Prädation durch den Kormoran (1998), bei intensiver Prädation durch den Kormoran (2009) und während der letalen Kormoranvergrämung in Stein-Wingert (2019). Die Fischmenge ist als catch per unit effort (Fangzahlen pro 300m befischte Strecke) berechnet. Daten: Dr. Jörg Schneider, Bürogemeinschaft für fisch- und Gewässerökologische Studien

Im Rahmen des BIOEFFEKT-Projektes wurde die außergewöhnlich hohe Bedeutung großwüchsiger Fische (insbesondere Nase, Barbe und Döbel) für die Gewässerqualität der Nister und insbesondere für die Habitatqualität des Interstitials deutlich. Die Nase kann als Weidegänger die Algenbiomasse und damit die Verstopfung des Interstitials reduzieren (Gerke et al. 2018; Hübner et al. 2020). Auch Döbel und wahrscheinlich Barben reduzieren die Verstopfung des Interstitials (Gerke et al. 2017; Hübner et al. 2020) vermutlich durch ein Aufwühlen des Gewässergrundes. Außerdem ist anzunehmen, dass sie insektivorer Kleinfische (Schmerle, Groppe, Gründling) reduziert haben. Da diese wiederum zu einer höheren Biomasse von Wirbellosen führt, die ihrerseits auch Algen fressen, könnten Barbe und Döbel also allein durch ihre Anwesenheit indirekt die Algenbiomasse reduzieren (Gerke et al. 2018, Abb. 7).

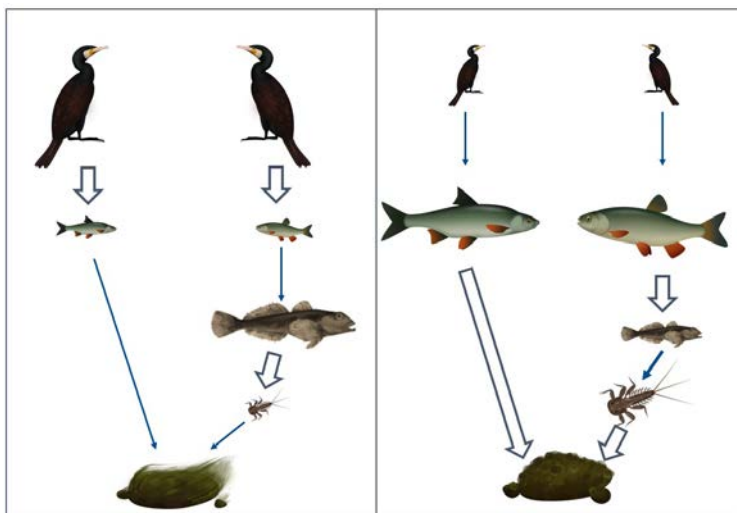


Abbildung 7: Modellvorstellung der Nahrungsnetzbeziehungen und deren Auswirkungen an der Nister.

Ein Langzeitexperiment an der Nister hat gezeigt, dass ein natürlicher Bestand von Nasen und Döbeln auch großflächig zu einer Steigerung der mittleren Sauerstoffkonzentration um 3.4 mgL^{-1} im Interstitial und damit zu einer deutlichen Verbesserung der Habitatqualität führt (Gerke et al. in press, Abb. 8). Im Frühling, zur Laichzeit vieler Fische ist dieser Effekt besonders ausgeprägt (Abb. 8).

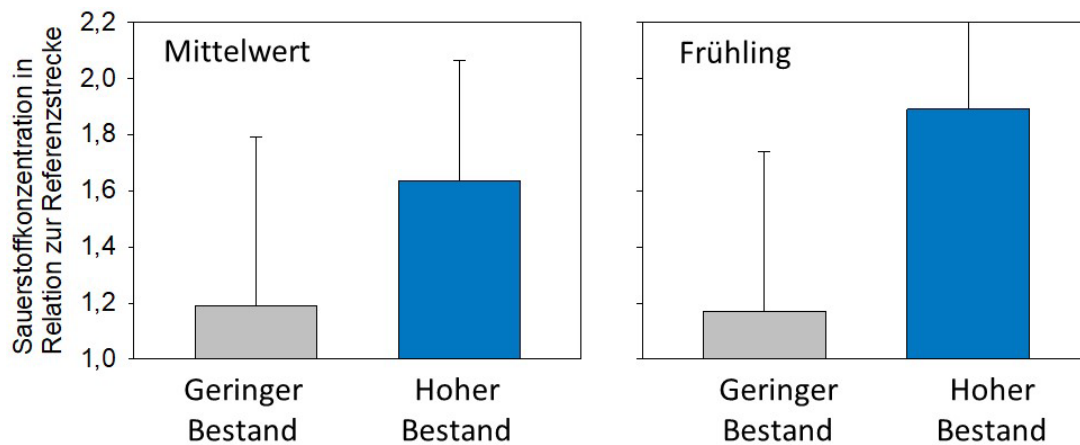


Abbildung 8: Änderung der Sauerstoffkonzentration im hyporheischen Interstitial (8 cm Tiefe) in der Experimentalstrecke in Relation zu einer Referenzstrecke, jeweils mit einem geringen oder natürlich hohem Bestand an Nase und Döbel (Daten: M. Gerke, Universität Koblenz-Landau)

Die Kormoranvergrämung könnte artspezifische Effekte haben (Abb. 6), da sich zum Beispiel die Äschenbestände in Stein-Wingert auch durch die Vergrämungsmaßnahmen nicht messbar erholt haben. Dies könnte durch die, nach Zusammenbruch der Großfischbestände der Nister, verstärkten Eutrophierungserscheinungen zu erklären sein, da die Äsche ein Kieslaicher mit sehr sensiblen Larven und längerer Interstitialphase ist (Hübner et al. 2009). Nasen, Döbel und Barben profitieren allerdings außerordentlich stark von der Vergrämung. Aufgrund der geringen Fangzahlen für die Äsche sollte diese Art an anderen Standorten spezifisch untersucht werden. Außerdem sollte erwähnt werden, dass die Kormoranvergrämung und die daher gesunden Fischbestände auch anderen und teilweise seltenen Arten zu Gute kommt. So konnte im Sommer 2020 der Schwarzstorch zu mehreren Terminen in der Ortslage Stein-Wingert in der Nister bei der Nahrungssuche beobachtet werden (Abb. 9).



Abbildung 9: Schwarzstörche auf Futtersuche in der Nister bei Stein-Wingert, aufgenommen am 11.7.2020, Foto: Manfred Fetthauer

Fazit

Der momentane Erkenntnisstand legt nahe, dass der Kormoran den Fischbestand von Mittelgebirgsfließgewässern drastisch reduzieren und die Artenzusammensetzung verändern kann. Die Veränderung des Fischbestandes hat dann negative Auswirkungen auf die ökologische Gewässerqualität, insbesondere über eine massive Verstärkung von Eutrophierungsfolgen.

Um die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen, die Biodiversität der Fließgewässer zu erhalten und die Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen zu sichern, erscheint daher ein Kormoranmanagement und eine nachhaltige Verringerung der Phosphatbelastung notwendig. Zukünftige klimawandelbedingte Änderungen (ausgeprägte Niedrigwasserperioden, hohe Temperaturen, sonnige Wetterlagen im Frühling) werden die aktuell beobachteten Probleme verschärfen und sollten daher in die Entwicklung von Managementplänen einbezogen werden.

Literatur

- Dodds, W. K., 2007. Trophic state, eutrophication and nutrient criteria in streams. *Trends Ecol Evol* 22(12):669-676 doi:10.1016/j.tree.2007.07.010.
- Gerke, M., D. C. Chaves, M. Richter, D. Mewes, J. Schneider, D. Hubner & C. Winkelmann, 2018. Benthic grazing in a eutrophic river: cascading effects of zoobenthivorous fish mask direct effects of herbivorous fish. *Peerj* 6 doi:10.7717/peerj.4381.
- Gerke, M., D. Hübner, J. Schneider & C. Winkelmann, in press. Can top-down effects of cypriniform fish be used to mitigate eutrophication effects in medium-sized European rivers? *Sci Total Environ*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142547>
- Gerke, M., C. Winkelmann, C. Roth, D. Mewes, M. Fetthauer, J. Schneider & D. Hübner, Können herbivore Fische Eutrophierungseffekte im hyporheischen Interstitial verringern? - ein Freiland-Mesokosmosversuch. In: Tagung der Deutschen Gesellschaft der Limnologie, Cottbus, 2017. Hardegsen, p 128-132.
- Hartwig, M. & D. Borchardt, 2015. Alteration of key hyporheic functions through biological and physical clogging along a nutrient and fine-sediment gradient. *Ecohydrology* 8(5):961-975 doi:10.1002/eco.1571.
- Hübner, D., D. Borchardt & J. Fischer, 2009. Cascading effects of eutrophication on intragravel life stages of European Grayling (*Thymallus thymallus* L.). *Adv Limnol* 61:205-224.
- Hübner, D., M. Gerke, R. Fricke, J. Schneider & C. Winkelmann, 2020. Cypriniform fish in running waters reduce hyporheic oxygen depletion in a eutrophic river. *Freshwater Biol* doi:DOI: 10.1111/fwb.13517.
- Ibisch, R. B., I. Seydell & D. Borchardt, 2009. Influence of periphyton biomass dynamics on biological colmation processes in the hyporheic zone of a gravel bed river (River Lahn, Germany). *Adv Limnol* 61:87-104.
- Jepsen, N., H. Flávio & A. Koed, 2019. The impact of Cormorant predation on Atlantic salmon and Sea trout smolt survival. *Fish Manage Ecol* doi:10.1111/fme.12329.
- Jepsen, N., H. D. Ravn & S. Pedersen, 2018. Change of foraging behavior of cormorants and the effect on river fish. *Hydrobiologia* 820(1):189-199 doi:10.1007/s10750-018-3656-2.
- Schneider, J., L. Jörgensen, F. Krau & M. Fetthauer, 2015. WRRL-Qualitätsindikator Fischfauna und Kormoranfraßdruck – wenn trophische Störung Strukturgüte schlägt. *Korrespondenz Wasserwirtschaft* 12:755-761.
- Skov, C., N. Jepsen, H. Baktoft, T. Jansen, S. Pedersen & A. Koed, 2014. Cormorant predation on PIT-tagged lake fish. *J Limnol* 73(1):177-186 doi:10.4081/jlimnol.2014.715.