

Zur sekundären Expansion des Kormorans *Phalacrocorax carbo* am Baikalsee, Südostsibirien, samt Aspekten zu Nahrungsökologie und Parasitologie

Erdeni N. Elaev, Alexander A. Ananin, Stephan Weigl

Der Kormoran *Phalacrocorax carbo sinensis* war bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts ein häufiger Brutvogel am Baikalsee in Südostsibirien. Aus nicht ganz geklärten Gründen verschwand er aus der Region, ehe er Anfang des 20. Jahrhunderts wieder zurückkehrte. Vermutet wird ein Zusammenhang mit menschlicher Verfolgung, Übernutzung der Fischbestände und dem zyklischen Austrocknen von Gewässern in den Brutgebieten Transbaikaliens und der Mongolei. Nun hat sich der Bestand auf hohem Niveau mit bis zu 40 000 Vögeln stabilisiert. Um einen Beitrag zur Erforschung der Ökologie des Kormorans bei seiner sekundären Ausbreitung in der Baikalseeregion zu leisten, wurden Nahrungsanalysen und Untersuchungen von Endo- und Ektoparasiten durchgeführt. Das Material für die Untersuchung der Kormoranernährung bestand aus 28 Mägen toter Vögel, visuellen Beobachtungen von fütternden Kormoranen mit Hilfe optischer Geräte sowie Speioproben von Küken. Die Hauptnahrung der Kormorane bestand aus in der Region wirtschaftlich unbedeutenden Fischen, wie Amurgrundel *Percottus glenii*, Flussbarsch *Perca fluviatilis* und Rotaugen *Rutilus rutilus*. Parasitologische Untersuchungen haben acht Arten von Helminthen mit unterschiedlichem Befallsgrad ergeben. Kormorane sind, ebenso wie andere Wasservögel, als Wirte von Zecken, Helminthen und anderen Ekto- und Endoparasiten potenzielle Quellen für Ornithosen und Helminthiasis, die von ihren Nistplätzen aus übertragen werden können.



Abb. 1. Lage des Untersuchungsgebiets um den Baikalsee in Südostsibirien. Karte © Wikimedia Commons. Location of the study area around Lake Baikal in south-east Siberia.

Bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts war der Kormoran *Phalacrocorax carbo* ein weit verbreiteter Brut- und Sommervogel im Gebiet des südostsibirischen Baikalsees. Zahlreiche lokale Bezeichnungen von (Klein-) Inseln und Kaps am See tragen den Kormoran in ihren Namen. Aus nicht ganz geklärten Ursachen verschwand die Art und siedelte sich Anfang des 21. Jahrhunderts wieder zahlreich an. Da aus früheren Zeiten keine Informationen zur Ökologie dieser Art am Baikalsee verfügbar sind, sollten für diese Studie erste Erhebungen zum Nahrungsspektrum und zur Parasitenbelastung durch Helminthen in den nun neu etablierten Kolonien gemacht werden. Wie viele andere Wasservögel auch können Kormorane zahlreiche Endo- und Ektoparasiten aufweisen, denen sie als Zwischen- oder Endwirte dienen.

1. Untersuchungsgebiet

Der in Südsibirien gelegene Baikalsee ist nicht nur der älteste (über 25–30 Millionen Jahre alt), sondern mit 1620 m auch der tiefste See der Erde. Er ist 635 km lang, bis zu 79 km breit und hat eine Gesamtfläche von 31500 km². Das Seevolumen ist mit 23000 km³ das größte Süßwasservorkommen der Erde und beinhaltet 20 % aller flüssigen Süßwasserreserven unseres Planeten. Das entspricht 480 Mal dem Volumen des Bodensees.

Der Baikalsee ist, wie auch der anschließend in der Mongolei gelegene See Chösbgöl Nuur, Teil eines kontinentalen Grabenbruchs, der nach wie vor um jeweils etwa 2 cm pro Jahr auseinanderdriftet (Abb. 1).

Sein hohes Alter ist auch der Grund für eine außerordentlich hohe Anzahl an Tier- und Pflanzenarten, die im und am See ihren Lebensraum haben. Von den etwa 2500 Arten sind zwei Drittel endemisch. Im extrem sauberen und kalten (oberflächlich bis 7°C, sonst 4°C) Wasser kommen mindestens 64 Fischarten vor. Einen hohen Anteil nehmen dabei die zahlreichen, großteils endemischen Arten der Gropfenfamilie (Cottidae) ein. Im kontinentalen Klima ist der See von Dezember bis Mai mit einer bis zu 1,5 m dicken Eisschicht zugefroren. Folglich ist der Kormoran im Bereich des Baikalsees nur im Sommerhalbjahr anzutreffen.

Am Baikalsee und in seinem Einzugsgebiet befindet sich der Kormoran *Phalacrocorax carbo* am nördlichen Rand seines (östlichen) Verbreitungsgebiets und ist hier durch die binnenländische Unterart *Ph. c. sinensis* vertreten. Gegenwärtig ist der Kormoran im Einzugsbereich des Baikalsees Brutvogel, der in den letzten 20 Jahren sein früheres Verbreitungsgebiet im russischen Teil des Baikalseebeckens wiederbesiedelt hat.

2. Stand der Forschung und Methodik

Die in diese Arbeit einfließenden Daten zum Auftreten des Kormorans wurden zwischen dem Beginn des sekundären Auftretens der Art am Baikalsee im Jahr 2000 und 2021 erhoben. Die Daten wurde an sieben Standorten gesammelt (Abb. 2): am Baikalsee im Selenga-Flussdelta (Abb. 2: 1), der Maloje-More-Straße (2), den Inseln der Tschiwyrkuj-Bucht (4) und an der Oberen Angara und deren Delta (5), dem Bargusin-Tal (6) und dem Gusinoo-See (7). Das sind jene Gebiete, in denen der Kormoran vom 17. bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts vorkam. Bei der Erhebung der Bestandszahlen wurde eine Methode angewendet, die von Autoren dieses Artikels entwickelt wurde und wohl nur auf die spezifischen Bedingungen des Baikalsees anwendbar ist (Yankus et al. 2021). Vor Beginn der Zählungen erfolgten Befragungen über das Vorkommen von Kormoranen bei Personen, die beruflich mit der Natur befasst sind, sowie bei Naturliebhaberinnen und Touristen. Die Zählungen erfolgten an Brutkolonien, Nahrungsflächen und Schlafplätzen, deren Lage auch durch Mithilfe von Jagdaufsehern und Anwohnerinnen gefunden wurden. Im Herbst wurden die Beobachtungen an Orten mit Massenansammlungen der Vögel durchgeführt. So wurde die Gesamtzahl der Kormorane in der Zeit vor dem Wegzug im Spätsommer und Herbst (August bis September) ermittelt. Die Bestandsangaben werden als Summe der folgenden Angaben dargestellt: Anzahl der brütenden Individuen mit einem gemittelten Wert für Jungvögel, die erfolgreich flügge wurden, sowie der geschätzten nicht brütenden (unverpaarten) Vögel, die im Sommer im Untersuchungsgebiet umherstreifen (20–30 % der Baikalsee- und Transbaikalpopulationen). Die Methodik wurde zunächst auf den Inseln des nördlichen und mittleren Baikalsees (2015–2020) und dann an anderen Standorten getestet und lieferte im Vergleich zu den in Europa verwendeten Methoden ähnlich zuverlässige Daten.

Zum ersten Mal wurden für den Kormoran am Baikalsee auch die Zusammensetzung und Beschaffenheit der Nahrung mit traditionellen Methoden der Analyse und Bestimmung von Nahrungsresten untersucht (zu diesen siehe detailliert Carss et al. 2012). Das Ziel war vor allem, herauszufinden, welchen Anteil an der Nahrung der Kormorane der wirtschaftlich bedeutende Baikalsee-Omul *Coregonus autumnalis migratorius* hat und welche Altersklassen des Fisches gefressen werden.

Das Material für die Untersuchung der Nahrung waren 28 Mägen von in der Brutzeit erlegten Vögeln, visuelle Beobachtungen von fütternden Kormoranen mit optischen Hilfsmitteln (Fernrohr, Fernglas, teilweise Quadcopter DJI C2 Mavic Mini mit DJI Fly Software), sowie Futterproben, die mit einer nicht-invasiven

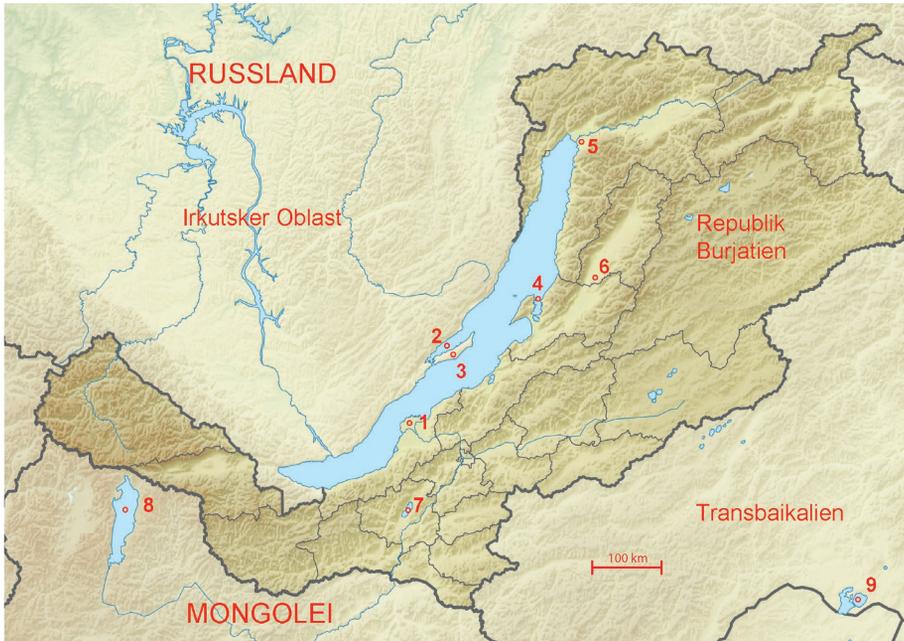


Abb. 2. Im Text erwähnte Lokalitäten (dunkel hervorgehoben ist die Republik Burjatien).
Localities mentioned in the text (the Republic of Buryatia is shaded).

- 1 Selenga-Flussdelta. *Selenga river delta.*
- 2 Maloje More.
- 3 Insel Olchon. *Olchon island.*
- 4 Tschiwyrkuj-Bucht. *Bay of Chivyrkuy.*
- 5 Obere Angara und Angara-Delta. *Upper Angara river and Angara river delta.*
- 6 Bargusin-Tal. *Bargusin valley.*
- 7 Gusinoe-See. *Lake Gusinoe.*
- 8 Chöwsgöl Nuur.
- 9 Torey-Seen. *Torey lakes.*

Methode gewonnen wurden; dafür wurde die Eigenschaft von Kormoranküken genutzt, bei Erschrecken, insbesondere bei Annäherung eines Menschen, Nahrung hervorzuwürgen. Diese Speiprüben wurden aufgesammelt, beschriftet, in Gaze verpackt und in einem Behälter mit vierprozentiger Formalinlösung fixiert. Im Labor wurden die in den Speiprüben enthaltenen Fische bzw. deren Reste optisch und wenn möglich bis zur Art identifiziert und gewogen; Otolithen (meist nur millimetergroße mineralische Steinchen aus dem akustischen Organ von Knochenfischen) wurden nicht untersucht.

Um eine mögliche Gefährdung durch Krankheiten des Menschen und seiner Haustiere festzustellen, die vom Kormoran übertragen werden könnten, erfolgten artspezifische parasitologische Untersuchungen. In 21 untersuchten Kormoranen konnten acht Helminthenarten mit unterschiedlichem Befallsgrad nachgewiesen werden, die anhand der Referenzsammlung von Parasiten der Baikalsee im Labor für ökologische Parasitologie des Instituts für allgemeine und experimentelle Biologie der Sibirischen Abteilung der Russischen Akademie der Wissenschaften bestimmt wurden.

3. Historische und aktuelle Entwicklung

Noch im 19. Jahrhundert dürfte der Kormoran am Baikalsee ein häufiger Brutvogel gewesen sein. Offenbar war er eine der Allerweltsarten an der Baikalküste, wie zahlreiche erhaltene geografische Namen nahelegen (z.B. «Kap der Kormorane» oder Inseln wie «Großer Kormoranfelsen» oder «Kleiner Kormoranfelsen»).

Ab Beginn des 20. Jahrhunderts verschwand der Kormoran ausgehend von Süden allmählich, war aber bis in die 1930er-Jahre noch Brutvogel auf der Insel Olchon (Abb. 2: 3) und dem Maloje More (Abb. 2: 2), wo 1962 die letzten beiden Nester gefunden wurden. 1957 gab es in der Tschiwyrkuj-Bucht (Abb. 2: 4) noch eine Kolonie, die aber spätestens 1969 verlassen wurde (Pyzhyanov et al. 2016). Nach dieser Zeit war der Kormoran nur noch seltener Durchzügler am Baikalsee, da es nördlich davon keine Brutkolonien gibt.

Für das Verschwinden gibt es keine einfache Erklärung; sicher war es ein Zusammenspiel mehrerer Faktoren. Dazu zählen eine generelle Reduktion der Fischbestände (vor allem durch die in industriellem Maßstab betriebene Fischerei in der Sowjetzeit), die direkte Verfolgung durch den Menschen (unter anderem Ausnehmen der Nestlinge, um sie an Haustiere zu verfüttern) und andere menschliche Störungen. Dazu kommen möglicherweise Habitatveränderungen im Winterquartier in Südchina und Südostasien. Dass das Verschwinden des Kormorans nicht nur menschlichem Einfluss geschuldet war, lässt die Situation am mongolischen

See Chöwsgöl Nuur (Abb. 2: 8) vermuten: In diesem von Menschen praktisch nicht beeinträchtigten und ansonsten gut vergleichbaren Gebiet verschwanden die Kormorane ebenfalls in der Zeit zwischen den 1960er- und 1990er-Jahren.

Die Kormorane verschwanden so schnell, dass die Biologie dieser Art am Baikalsee praktisch nicht erforscht wurde. Es gibt nur bruchstückhafte Informationen über den Zeitpunkt der Ankunft im Frühjahr, die Art des Nestbaus und die ungefähre Populationsgröße. Offenbar aufgrund seiner Häufigkeit hat sich zur damaligen Zeit niemand bemüht, die Ökologie des Kormorans zu untersuchen und seine Bestandsgröße zu ermitteln (Pyzhyanov et al. 2016).

Im Jahr 2001 wurde zum ersten Mal der Versuch unternommen, Kormorane aus den Kolonien der Torey-Seen (Südost-Transbaikalien, Abb. 2: 9) auf den Inseln der Tschiwyrkuj-Bucht (Abb. 2: 4) des Baikalsees wiederanzusiedeln. Die Tiere wurden auf dem Straßenweg transportiert und freigelassen (im Rahmen eines vom Forum «Globale Umwelt» unterstützten Projekts zur Wiederherstellung einer damals seltenen Art in der Region). Dieses Unternehmen war aber nicht erfolgreich (Esheev et al. 2001).

Das Projekt fiel mit dem Beginn der natürlichen (zyklischen) Austrocknung von Oberflächengewässern in Zentral- und Innerasien zusammen. Der Verlust von Brut- und Nahrungsflächen der Wasservögel trug zur natürlichen Verlagerung ihrer Brutgebiete bei, was dazu führte, dass Kormorane ab da fast jährlich in der Baikalseeregion zu sehen waren. So wurden 2002 die ersten Aufzeichnungen über einzelne Kormorane in der Tschiwyrkuj-Bucht (Abb. 2: 4) gemacht.

2004 wurden auf der Insel Omulevy Kamen («Omül-Felsen» in der Tschiwyrkuj-Bucht) Brutnachweise erbracht. Es war der erste Ort am Baikalsee, an dem Kormorane nach einem halben Jahrhundert Abwesenheit wieder nisteten. Im Jahr 2006 wurden dort erneut zwei Kormorannester gefunden (Ananin und Razuvaev 2016; Abb. 3).

Diese Nachweise stehen in keinem Zusammenhang mit dem abgeschlossenen Wiederansiedlungsprojekt aus dem Jahr 2001, sondern sind ein Beispiel für die natürliche, spontane Wiederbesiedlung der Region des Baikalsees durch den Kormoran.

Auf dem Gebiet des Naturschutzgebiets Bargusin (an der Mündung des Bolschaya-Flusses) gelangen die ersten beiden Nachweise im Jahr 2004 (Ananin 2006). Am 22. Mai 2005 wurde ein einzelner Kormoran am Chalsar-See (System der Charamodun-Seen) im Bargusin-Tal gefunden (Dorzhiiev 2006a).

Im Jahr 2006 tauchten in vielen Bereichen der Region Vögel auf. Im Juni konnten wir sie im südlichen Transbaikalien verzeichnen: am See Verchnyaya Beloe in der Borgoi-Steppe (37 Exemplare), am See Orongoi (4 Schwärme, nicht ausgezählt) und am See Krugloe im Becken des Gusinoe-Sees (2 Schwärme, ebenfalls nicht ausgezählt). Zur gleichen Zeit wurden ca. 2000 Kormorane auf einem der Yeravinskoye-Seen im Süden des Vitim-Plateaus gezählt (Dorzhiiev 2006b). Ebenfalls im Juni wurden etwa 30 Kormorane bei Erhebungen auf den Inseln der Tschiwyrkuj-Bucht, insbesondere auf den Omulevy-, Kurbuliksky-Kamuschky- und Goly-Inseln, von Mitarbeitern des Sabaikalsky-Nationalparks gezählt. Im Winter wurden bei einer genauen Untersuchung der Sommerkolonien von Omulevyvi

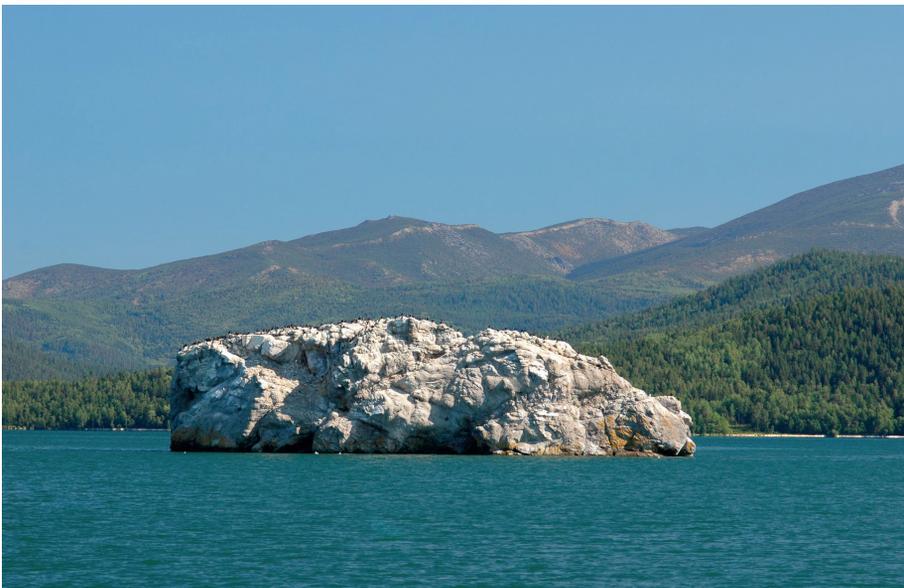


Abb. 3. 2004 kam es zu den ersten beiden Bruten von Kormoranen auf der Insel Omulevy Kamen («Omül-Felsen») in der Tschiwyrkuj-Bucht. Die Aufnahme datiert auf den 25. August 2007 und zeigt die schon deutlich dichtere Besiedlung der Insel durch die Art. Foto Aleksander Rasuvajev.
In 2004, the first two broods of the Cormorant were recorded on the Omulevy Kamen island (literally the «Omül rocks») in the bay of Chivyrkuy. The picture was taken on 25 August 2007, when the island was already more densely populated by the species.

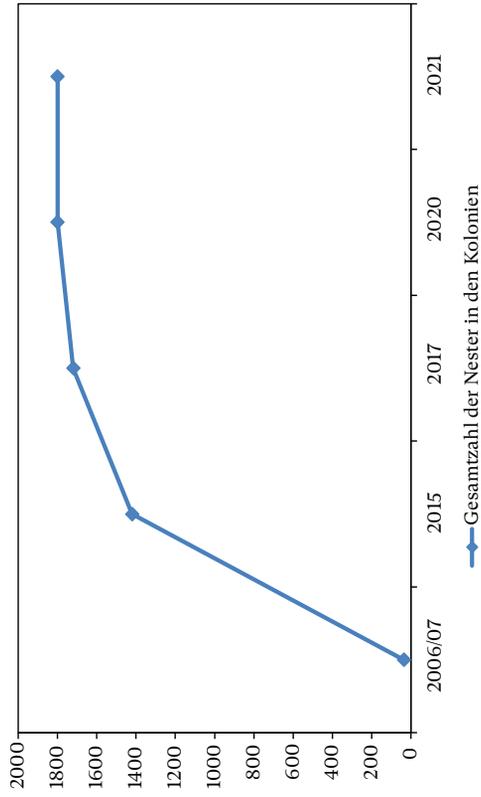


Abb. 5. Populationsentwicklung des Kormorans am Westufer des Baikalsees (Malyi More), 2006–2021.
Population trend of the Great Cormorant on the western shore of Lake Baikal (Malyi More), 2006–2021.

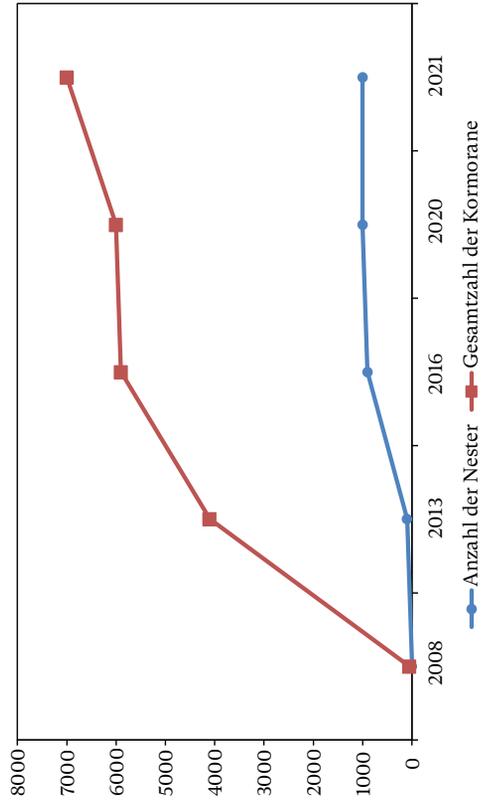


Abb. 7. Populationsentwicklung des Kormorans im Oberen Angara-Tal, 2008–2021.
Population trend of the Great Cormorant in Upper Angara valley, 2008–2021.

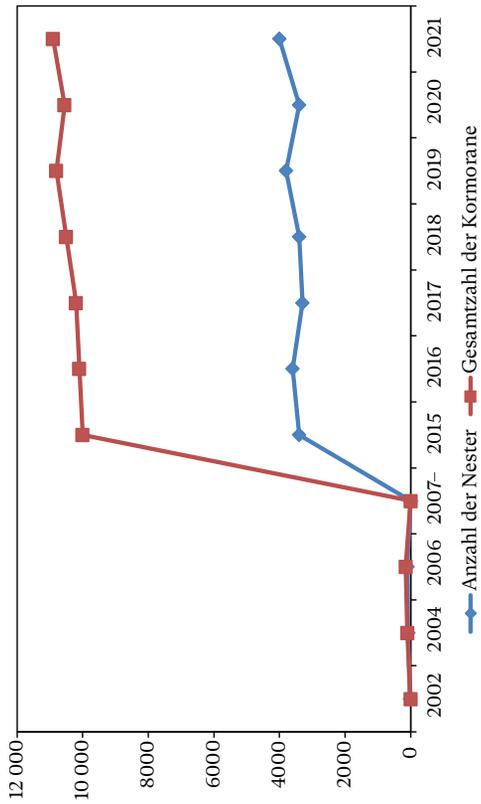


Abb. 4. Populationsentwicklung des Kormorans am Ostufer des Baikalsees (Tschivyrkuj-Bucht), 2002–2021. 2007–2014 wurden keine Daten erhoben.
Population trend of the Great Cormorant on the eastern shore of Lake Baikal (bay of Chivyrkuy), 2002–2021. No data were collected in the period 2007–2014.

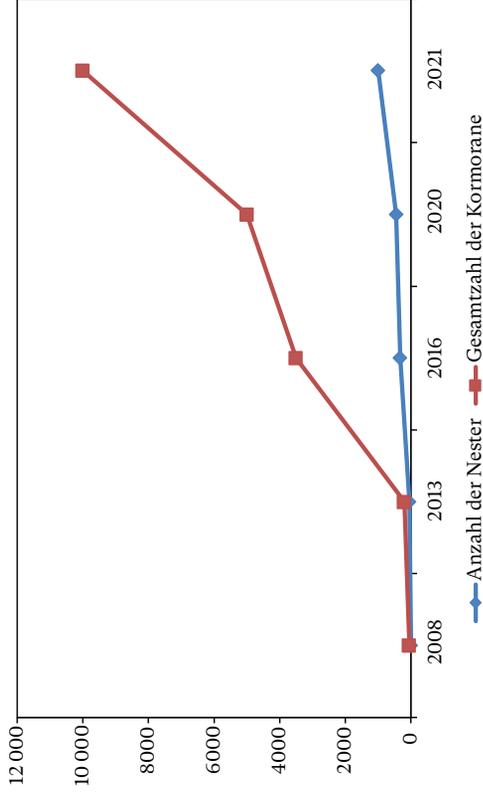


Abb. 6. Populationsentwicklung des Kormorans im Bargusin-Tal, 2008–2021.
Population trend of the Great Cormorant in Bargusin valley, 2008–2021.

Ka-



Abb. 8. Nistkolonie von Kormoranen der Population des Maloje More («Kleines Meer») am westlichen Ufer des Baikalsees. Foto Mai oder Juni 2021, Sergej Pyshyanov. *Breeding colony of cormorants of the population on Maloje More («Little Sea») on the western shore of Lake Baikal.*

muschek zwei typische, gut erhaltene Kormorannester entdeckt (Ananin und Razuvaev 2016). Im August desselben Jahres wurden zwei besetzte Nester mit Küken in einer Kolonie der Ostsibirienmöwe *Larus vegae mongolicus* auf der Insel Schargadagon (Maloje More) gefunden (Pyzhyanov 2006).

In den Jahren 2015–2017 stabilisierte sich die Zahl der nistenden Vögel in der Tschiwyrkuj-Bucht bei 3200–3500 Paaren (Abb. 4). Der Anteil an Nichtbrütern (immature Vögel und Erwachsene, die aus verschiedenen Gründen nicht mit dem Nisten begonnen haben) betrug mindestens 2000–3000 Individuen (Ananin et al. 2018a, 2018b, Ovdin et al. 2017). Im Jahr 2019 stieg die Zahl der nistenden Vögel auf 3800 Paare. Im selben Jahr wurde in der Bucht am Ongokonsky-Kap eine neue Kolonie mit 490 Nestern gegründet. Etwa 100 weitere Nester wurden zwar begonnen, aber nicht fertiggestellt. Alle Nester befanden sich in Bäumen in einem gemischten Nadel- und Laubwald im Bereich von nicht mehr

als 100 m zur Küstenlinie. Im Jahr 2020 nisteten keine Kormorane in dieser Kolonie. Im Zeitraum 2015–2020 schwankte die Zahl der besetzten Nester in der Tschiwyrkuj-Bucht zwischen 3400 und 3800, von denen allerdings ein großer Teil während der Bebrütung der Eier und der Aufzucht der Küken prädiert wurde. Eine ähnliche Zunahme der Kormorane ist am nördlichen Baikalsee zu beobachten (Abb. 7).

Die gegenwärtige Erholung der Bestände des Kormorans am Baikalsee und die rasche natürliche Wiederansiedlung dieser Art ist wohl auf ihre Einwanderung aus anderen Regionen zurückzuführen (Ryabtsev 2006, Pyzhanov et al. 2010, Pyzhyanova 2016, Pyzhanov et al. 2016, Fefelov et al. 2016, Ananin et al. 2018a, 2018b, Ovdin et al. 2017, 2018).

Die Gesamtzahl der Kormorane in Baikal-Sibirien (Baikal und Transbaikalien) stieg bis 2015/2016 generell an, unterlag aber natürlich Schwankungen. Zum Zeitpunkt dieser Untersuchungen hat sich die Zahl der nistenden Vögel offenbar stabilisiert. Viele Kolonien befinden sich auf Bäumen, die im Laufe der Zeit vor allem unter dem Einfluss des ätzenden Kots absterben. In den Kolonien nimmt aus denselben Gründen (kurzfristig) auch die pflanzliche Bodenbedeckung ab. Wenn dann die Bäume mitsamt den Vogelnestern umfallen, bedeutet dies meist auch das Ende der jeweiligen Kolonie, und die betroffenen Vögel müssen neue Nistplätze finden. Gegenwärtig scheint sich in der Baikal-Region die Zahl der brütenden Kormorane auf einem Niveau von 39 000–40 000 Vögeln zu stabilisieren, was möglicherweise der ökologischen Kapazität der Region entspricht. Im Baikalsee-Gebiet wird der Kormoran überhaupt nicht bejagt, weder seit dem Beginn seines sekundären Auftretens in den 2000er-Jahren noch derzeit, obwohl er auf Vorschlag der Regierung der Republik Burjatien im Jahr 2022 als Wildart eingestuft wurde und von den «kleinen Völkern des Nordens» (Ewenken) gejagt werden darf.



Abb. 9. Im Selenga-Delta gibt es die einzigen größeren Weidenbestände am Baikalsee. Sie werden vom Kormoran als Brutplatz genutzt. Foto 11. August 2022, Erdeni Elaev. *The Selenga Delta is home to the only large willow stands on Lake Baikal. They are used as breeding grounds by cormorants.*

Artnamen	Nördlicher Baikalsee	Tschiwyrkuj-Bucht	Selenga-Delta	Gusinoe-See
Karausche <i>Carassius carassius</i>		x	x	
Aland <i>Leuciscus idus</i>	x			
Sibirischer Hasel <i>Leuciscus leuciscus baicalensis</i>	x			
Rotaugen <i>Rutilus rutilus lacustris</i>		x	x	
Hecht <i>Esox lucius</i>		x		
Baikal-Omul <i>Coregonus autumnalis migratorius</i>	x		x	
Quappe <i>Lota lota</i>	x			
Groppen Cottidae		x		
Flussbarsch <i>Perca fluviatilis</i>	x	x	x	
Amurgrundel <i>Perccottus glenii</i>			x	x

Tab. 1. Nachgewiesene Fischarten in der Nahrung von Kormoranen in der Baikalsee- und Transbaikalregion durch Untersuchung von Mägen erlegter Vögel und Speioproben von Küken in der Brutzeit 2020–2021.

Fish species recorded in the food of cormorants in the Baikal and Transbaikal areas, based on analysis of the stomach content of shot individuals and vomit samples of chicks collected in the breeding period 2020–2021.

4. Nahrungsanalysen

Kormorane sind ichthyophag (fischfressend) und suchen während ihres Aufenthalts in der Region im Sommerhalbjahr aktiv nach Beute, wobei sie opportunistisch die Fische fressen, die am leichtesten verfügbar sind. In unseren Hauptuntersuchungsgebieten scheint die Nahrungszusammensetzung der Vögel recht einheitlich zu sein (Tab. 1).

Das maximale Gewicht des Mageninhalts (einschließlich halbverdauter breiiger Masse, n = 28) betrug 235 g; die maximale Anzahl von Jungfischen in den Mägen der Vögel (n = 28) betrug 12 Stück, Größe 40–123 mm. Die Hauptbeute waren Rotaugen, Hasel, Flussbarsch und verschiedene Arten aus der Familie der Groppen. Der wirtschaftlich bedeutende Baikalsee-Omul, der sich im Sommer im Baikalsee in größeren Tiefen aufhält und daher weniger leicht erreichbar ist, machte nicht mehr als 10 % der Beute aus. Brutlinge dieser Art wurden in den Mägen von Vögeln nur an zwei Orten gefunden – ein Jungfisch (Länge 135 mm) in einem ausgewachsenen Kormoran in der Nähe der Mündung des Oberen Angara-Flusses (Yankus 2021), und Jungfische mit einem Gesamtgewicht von 4,6–88,8 g im Speiinhalt von fünf der 28 untersuchten Küken in einer Nistkolonie am nördlichen Delta des Selenga-Flusses.

Am Westufer des Baikalsees wurden in der Peschanaya-Bucht (Insel Baklaniy Kamen) 2016 sieben Arten von Baikalseegroppen und Rotaugen auf dem Speiseplan der Kormorane nachgewiesen, unter denen die Steingruppe *Paracottus knerii* nach Individuenanzahl und Biomasse dominierte. Im Jahr 2017 wurden vier Arten von Groppen, Hasel, Weiße Baikalsee-Äsche *Thymallus brevipinnis* und Amurgrundel nachgewiesen, wobei aber die Baikalsee-Gelbflossengruppe *Cottomephorus*

grewingkii dominierte. Auf den Inseln im Maloje More war die häufigste Art die Baikalsee-Gelbflossengruppe. Auf dem Speiseplan standen hier zudem vier Arten von Breitflössengroppen (*Paracottus knerii*, *Cottomephorus inermis*, *Procottus major*, *Leocottus kesslerii*), Flussbarsch, Äsche *Thymallus* sp. und Hasel. Im Jahr 2016 wurden jedoch weder Äschen, Haseln noch die Gruppe *Leocottus kesslerii* erfasst. 2016 und 2017 wurde der Omul nicht in der Nahrung der Kormorane nachgewiesen, da er in der näheren Umgebung nicht vorkam. Kormorane erbeuteten offenbar die am leichtesten erreichbare und häufigste Nahrung, auch aus großen Tiefen (Pyzhyanova 2016). Es muss allerdings bedacht werden, dass Speioproben nur einen momentanen Ausschnitt des potenziellen Nahrungsangebots darstellen und die tatsächliche Artenzusammensetzung der Kormoranernahrung dadurch nur teilweise widerspiegelt. Es wurde ferner diskutiert, ob die Elterntiere qualitativ minderwertige Fische selbst fressen und nur höherwertige Exemplare an die Jungen verfüttern, die Zusammensetzung von Speioproben von Jungen also nicht repräsentativ sein muss (Carss et al. 2012, Seite 44).

Der Omul wird als Nahrungsfisch für Kormorane erst ab Beginn der Laichzeit interessant, wenn die Fische aus den tieferen Schichten des Baikalsees in die Laichflüsse aufsteigen. Aufgrund der späten Massenlaichzeit (September bis überwiegend Oktober) wird der Omul daher aber nur selten vom Kormoran erbeutet, da er bereits beginnt, in die Winterquartiere abzuwandern (ab Oktober beginnen die Gewässer Sibiriens zuzufrieren). Es wurden aber schon Kormoranschwärme beobachtet, die im August nach Auffassung lokaler Fischer Jagd auf den Omul machen. Solche Beobachtungen verursachen bei der lokalen Bevölkerung dann regelmäßig Aufregung wegen des potenziellen Fangverlusts.



Abb. 10. Zur Nahrungsanalyse wurden auch Speioproben von Kormoranküken gesammelt. Foto 8. Juni 2021, Erdeni Elaev.

For the food analysis, we also collected vomit samples from cormorant chicks.

5. Parasitologische Untersuchungen

Als Wirte von Zecken, Helminthen und anderen Ekto- und Endoparasiten sind Kormorane Vektoren für die Entwicklung und Verbreitung von Ornithosen und Helminthosen in ihren Lebensräumen. Parasitologische Studien (Nekrasov und Zhatkanbaeva 1982, Pronin et al. 1991, Nekrasov 2000, Nekrasov et al. 2001, Dorzhiev et al. 2021) haben bei Kormoranen einen Befall mit den folgenden Helminthen festgestellt, wobei Nekrasov und Pronin (Nekrasov et al. 2001) ihre Daten von Ende der 1950er- bis Mitte der 1960er-Jahre zusammenfassten, als Kormorane zwar selten, aber immer noch am Baikalsee vorkamen. Dorzhiev et al. (2021) zitieren neue Daten von 21 seziierten Individuen basierend auf den Ergebnissen unserer Studien:

Trematoden (Saugwürmer):

1. *Echinoparyphium recurvatum* ist eine weit verbreitete Art. Nach Nekrasov (2000) kommt sie in der Sewerobaikalskij Sora, der Tschiwyrkuj-Bucht und dem Selenga-Flussdelta im Baikalsee vor. Neben dem Kormoran wurden auch viele andere Wasservögel des Baikalsees als Wirte festgestellt, nämlich Ostsibirienmöwe, Sturmmöwe *Larus canus*, Lachmöwe *Chroicocephalus ridibundus*, Weißflügelseeschwalbe *Chlidonias leucopterus*, Flusseeeschwalbe *Sterna hirundo*, Tafelente *Aythya ferina*, Reiherente *A. fuligula*, Krickente *Anas crecca*, Spießente *A. acuta* und Schellente *Bucephala clangula*. Bei all diesen Vögeln befindet sich der Parasit im Darm. Zwischenwirte sind die Schnecken *Anisus stroemi*, *A. acronicus*, *Lymnaea* sp. und die Kugelmuschel *Sphaerium corneum*. Weitere Wirte sind Fische.

Zestoden (Bandwürmer):

1. *Ligula intestinalis*: Ein Kosmopolit, der in allen Gebieten des Baikalsees zu finden ist. Die Endwirte sind Vögel, die sich von Fischen ernähren. Im Baikalsee findet man ihn neben dem Kormoran im Darm des Gänsesägers *Mergus merganser*, des Mittelsägers *M. serrator*, der Sturmmöwe, der Lachmöwe, der Ostsibirienmöwe, der Zwergmöwe *Hydrocoloeus minutus* und des Haubentauchers *Podiceps cristatus*. Weitere Wirte sind: Rotaue, Sibirischer Hasel, Gemeine Elritze *Phoxinus phoxinus*, Aland, *Paracottus knerii* und *Leocottus kesslerii*. Die Plerozerkoide (das zweite Larvenstadium der Bandwürmer) sind in der Körperhöhle lokalisiert. Zwischenwirte sind im Baikalsee nicht identifiziert worden.

2. *Ligula colymbi*: Ein Kosmopolit, der im Baikalsee in vielen Gebieten vorkommt. Die Endwirte sind neben den Kormoranen Haubentaucher, Mittelsäger, Sturmmöwe und Sterntaucher *Gavia stellata*. Bei diesen Arten ist der Helminth im Dünndarm lokalisiert. Ein weiterer Wirt ist der Sibirische Steinbeißer *Cobitis melanoleuca*. Die Plerozerkoide befinden sich in der Körperhöhle. Zwischenwirte sind im Baikalsee nicht bekannt.

3. *Pseudanomotaenia micracantha*: Eine holarktische Art, die in einer Vielzahl von Seen lebt. Normalerweise parasitiert sie auf Möwen. Im Baikalsee sind die Endwirte die Ostsibirienmöwe und die Sturmmöwe sowie der Kormoran. Die Art ist im Darm lokalisiert. Zwischenwirte im Baikalsee sind unbekannt.



Abb. 11. Die Ostseite der Insel Goly (Tschiwyrkuj-Bucht) während eines Sturms. Durch aufgewirbelten Staub, Reste von Federn (Daunen) und anderen Teilchen ist die gesamte Kolonie in einen ätzenden Staubschleier gehüllt. Foto Juni 2021, Erdeni Elaev.

The east side of Goly Island (Bay of Chivyrkuy) during a storm. Due to whirled up dust, remains of feathers (down) and other particles, the entire colony is shrouded in a corrosive veil of dust.

Nematoden (Fadenwürmer):

1. *Contracaecum spiculigerum*: Kosmopolitisch, kommt überall vor, ist im gesamten Baikalsee und seinen Nebenflüssen zu finden. Die Art parasitiert bei Vertretern zahlreicher Vogelgruppen wie Rallen, Watvögeln, Möwen, Lummen, Seetauchern, Lappentauchern, Ruderfüßern und Sperlingsvögeln, hauptsächlich aber bei Möwen. Im Baikalsee sind alle Möwenarten sowie einige Regenpfeifer und Taucher mit Befall beobachtet worden. Nach Angaben von Yankus (2021) wurden bis zu 28 Exemplare dieser Art in einem Kormorankadaver gefunden, und der Befall der Jungtiere mit diesem Parasiten erreicht 90 %. Zielorgan ist das Epithel des Drüsenmagens. Zwischenwirte wurden in Burjatien nicht identifiziert.

2. Im Jahr 2021 wurde bei der Autopsie von Mägen erlegter Kormorane ($n = 5$) zum ersten Mal ein Helminth der Art *Contracaecum osculatum baicalensis* mit einem Befall von bis zu 80 % nachgewiesen. Endemisch vor allem bei der Baikalrobbe *Pusa sibirica* (90 % Befall) vorkommend, ist die Art ein Magen- und Darmparasit. Indem sie in die Magenwand eindringen, verursachen die Nematoden Entzündungen, Erosionen und Geschwüre. Ein einzelnes Geschwür kann bis zu 60 oder mehr Nematoden enthalten, am häufigsten sind es 8–12. Zwischenwirt ist die Breitflossengruppe *Cottocomephorus inermis* (Baldanova et al. 2021).

So konnten beim Kormoran am Baikalsee in jüngerer Zeit acht Helminthenarten aus drei Klassen nachgewiesen werden: Die Zestoden *Ligula intestinalis*, *L. colymbi*, *Paradilepis scolecina*, *Pseudanomotaenia micracantha*; die Trematoden *Echinoparyphium macrovitellatum*, *Petasiger neocomense*; und die Nematoden *Contracaecum spiculigerum* (Dorzhiev et al. 2021), *C. osculatum baicalensis*. Davon wurden der Zestode *Paradilepis scolecina* und der Trematode *Echinoparyphium macrovitellatum* nur bei Kormoranen gefunden; bei anderen Wasservögeln Burjatiens wurden sie nicht

nachgewiesen. In Anbetracht der hohen Population des Kormorans am Baikalsee und in anderen Gebieten Burjatiens, des häufigen Kontakts mit vielen Wasservögeln, einschließlich Hausenten und -gänsen sowie der gemeinsamen Nutzung von Gewässern mit Zwischenwirten ist davon auszugehen, dass der Kormoran eine Rolle im Parasit-Wirt-System spielt. Für die lokale Bevölkerung stellt dies aber wohl keine gesundheitliche Gefahr dar, da der Mensch nicht als Wirt dieser Parasiten in Frage kommt. Innerhalb des Bereichs von Nistkolonien ist von einem Aufenthalt aufgrund der ungünstigen sanitären und hygienischen Bedingungen, einschließlich aufgewirbelter Luft, aber trotzdem abzuraten, da hier möglicherweise mit gesundheitsgefährdenden Bakterien zu rechnen ist (Abb. 11).

6. Fazit

Die Wiederbesiedlung des Baikalsee-Beckens durch den Kormoran in nur knapp zwei Jahrzehnten zeigt die enorme Dynamik, die natürliche Prozesse aufweisen können. Die Existenz langfristiger zyklischer Veränderungen der Umwelt dringt erst langsam in das Bewusstsein der Öffentlichkeit, da solche Veränderungen für den Einzelnen oft unmerklich verlaufen. Das bestätigt einmal mehr die Wichtigkeit von Monitoring über lange Zeiträume. Dass sich in der heutigen Zeit natürliche Zyklen mit vom Menschen gemachten Einflüssen überlagern und schwierig auseinanderzuhalten sind, macht die Sachlage sicher nicht einfacher, ergibt aber ein spannendes Forschungsfeld. Wie sich die Population des Kormorans im Baikargebiet weiterentwickelt und ob es überhaupt möglich ist, ihre Auswirkungen auf die Fischfauna zu quantifizieren, sollen zukünftige Forschungen zeigen.

Dank

Die Arbeiten wurden im Rahmen des Staatsvertrags Nr. 00061 «Durchführung wissenschaftlicher Forschungen zur Entwicklung von Daten, die die Zweckmäßigkeit der Regulierung der Anzahl von Wildtierarten (Kormorane) in der Republik Burjatien rechtfertigen» (2020–2021) und der wissenschaftlichen Forschung der Burjatischen Staatlichen Universität Dorzhi Banzarov im Jahr 2021 (Nr. 21-06-0502) durchgeführt.

Abstract

Elaev EN, Ananin AA, Weigl S (2024) On the secondary expansion of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* at Lake Baikal, southeastern Siberia, including aspects of feeding biology and parasitology. Ornithologischer Beobachter 121: 166–176.

The Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* was a common breeding bird at Lake Baikal in south-eastern Siberia until the middle of the 20th century. For reasons that are not entirely clear, it disappeared from the region, only to return at the beginning of the 21st century. A connection is suspected with human persecution, overexploitation of fish stocks and the cyclical drying up of waters in the breeding areas of Transbaikalia and Mongolia. Today, the population has stabilized at a high level with up to 40 000 birds. In order to contribute to research on the ecology of the Cormorant during its recolonisation of the Baikal region, we carried out dietary analyses and studies of endoparasites and ectoparasites. Material for the cormorant dietary analyses consisted of 28 stomachs of dead birds, visual observations of feeding cormorants using optical equipment, and regurgitated stomach contents from chicks. The cormorants' main diet consisted of locally economically unimportant fish such as Chinese Sleeper *Perccottus glenii*, Perch *Perca fluviatilis* and Roach *Rutilus rutilus*. Parasitological studies have revealed eight species of helminths with varying degrees of infestation. As hosts of ticks, helminths and other ecto- and endoparasites, Cormorants are, just like other waterfowl, potential sources for the occurrence and spread of ornithosis and helminthiasis that may be transmitted from their breeding grounds.

Literatur

- Ananin AA (2006) Die Vögel des Bargusin-Naturreservats. Verlagshaus der Burjatischen Staatlichen Universität, Ulan-Ude.
- Ananin AA, Razuvaev AE (2016) Features of population dynamics of cormorant (*Phalacrocorax carbo* L.) on north-eastern coast of Lake Baikal. Seite 27–31 in: Ubugunow LL (Herausgeber) Soil and biota diversity of North and Central Asia: proceedings of the 3rd All-Russian scientific conference (Ulan-Ude, 21–23 June 2016): elektronische Version. Verlag des Burjatischen wissenschaftlichen Zentrums der Sibirischen Abteilung der Russischen Akademie der Wissenschaften, Ulan-Ude.
- Ananin AA, Ovdin ME, Razuvaev AE (2018a) Populationsdynamik des Kormorans *Phalacrocorax carbo* im Sabaikalsky-Nationalpark (Tschiwyrkuj-Bucht, Mittlerer Baikal). Russian Ornithological Journal 27/1584: 1390–1392.
- Ananin AA, Ovdin ME, Yankus GA (2018b) Populationsdynamik des Kormorans *Phalacrocorax carbo* am nördlichen Baikalsee. Russian Ornithological Journal 27/1685: 5238–5241.
- Baldanova DR, Khamnueva TR, Tsyrendylykova MC, Konovalova VV, Dugarov JN (2021) Altersdynamik bei Helminthenbefall der Breitflossengruppe *Cottocomephorus inermis* (Cottidae). Ichthyologische Fragen 60/2: 244–248.
- Carss D, Parz-Gollner R, Trauttmansdorff J (2012) The INTER-CAFE field manual: research methods Cormorants, fishes, and the interactions between them. COST Action 635 Final Report.
- Dorzhi TZ (2006a) New Information on Cormorant, Black Crane and Houbara Bustard from the Bargusin Valley (East Baikal Region). Seite 89–90 in: Dorzhi TZ (Herausgeber) Modern Problems of Ornithology in Siberia and Central Asia. 3. Band, Teil 1. Verlagshaus der Burjatischen Staatlichen Universität, Ulan-Ude.
- Dorzhi TZ (2006b) Neue Ausbreitung des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) in Baikal-Sibirien. Seite 242–244 in: Dorzhi TZ (Herausgeber) Sibirische Ornithologie. 4. Band. Verlagshaus der Burjatischen Staatlichen Universität, Ulan-Ude.
- Dorzhi TZ, Badmaeva EN, Dugarov JN (2021) Helminthen von Wasservögeln in Baikal-Sibirien: taxonomische Vielfalt und Verbreitung in Wirten. Natur Innerasiens 17/1: 23–65. DOI: 10.18101/2542-0623-2021-1-23-65.
- Esheev VE, Elaev EN, Ovdin ED, Tkachenko EE, Ryabtsev VV, Razuvaev AE (2001) Wiederansiedlung der Kormorane am Baikalsee. In: Tschita-Institut für natürliche Ressourcen, Sibirische Abteilung der Russischen Akademie der Wissenschaften: Zusammenarbeit rund um den Baikalsee: Proceedings der wissenschaftlichen Konferenz Tschita.
- Fefelov IV, Anisimov YuA, Bezrukov AV (2016) Der Kormoran (*Phalacrocorax carbo*) ist eine neue Brutvogelart im Selenga-Delta (Baikalsee). Russian Ornithological Journal 25/1233: 3–6.
- Nekrasov AV (2000) Helminthen der Wildvögel des Baikalbeckens. Verlag des Burjatischen wissenschaftlichen Zentrums der Sibirischen Abteilung der Russischen Akademie der Wissenschaften, Ulan-Ude.

- Nekrasov AV, Pronin NM, Dugarov JN (2001) Trematodes (Plathelminthes, Trematoda). Seite 271–305 in: Timoshkin OA, Sitnikova TY, Rusinek OT (Herausgeber): Kommentierte Liste der Fauna des Baikalsees und seines Einzugsgebiets. 1. Band. Teil 1. Baikalsee. Nauka, Nowosibirsk.
- Nekrasov AV, Zhatkanbaeva DM (1982) Helminthenfauna von fischfressenden Vögeln des Baikalsees. Seite 65–75 in: Pronin NM (Herausgeber) Zooparasitologie von Transbaikalien. Sibirische Abteilung der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, Ulan-Ude.
- Ovdin ME, Yankus GA, Ananin AA (2017) Der Kormoran *Phalacrocorax carbo* im nördlichen Baikal. Baikal Zoological Journal 21/2: 75–78.
- Ovdin ME, Yankus GA, Ananin AA (2018) Auftreten von Kormorangruppen *Phalacrocorax carbo* aus dem nördlichen Baikal- und Bargusingebiet im Jahr 2017 am Baikalsee. Baikal Zoological Journal 23/2: 57–60.
- Pronin NM, Zhaltanova D-SD, Pronina SV, Nekrasov AV, Rinchino VL, Rusinek OT, Sanzhieva SD, Belyakova YV, Kudryashov AS (1991) Dynamik des Helminthenbefalls bei Tieren. Verlag des Burjatischen wissenschaftlichen Zentrums der Sibirischen Abteilung der Russischen Akademie der Wissenschaften, Ulan-Ude.
- Pyzhyanov SV (2006) Der Kormoran ist wieder am Baikalsee. Siberian Ornithology 4: 251–252.
- Pyzhyanov SV, Tupitsyn II, Popov VV (2010) Zum Studium der Vögel um das Goloustnaya-Flussdelta. Baikal Zoological Journal 4: 65–70.
- Pyzhyanov SV, Pyzhyanova MS, Tupitsyn II (2016) Probleme des Kormoranschutzes im Baikalsee im Lichte der natürlichen Dynamik seines Verbreitungsgebietes. Nachrichten des Wissenschaftszentrums Samara der Russischen Akademie der Wissenschaften 18/2: 182–185.
- Pyzhyanova MS (2016) Auswirkungen der Wiederansiedlung des Kormorans auf die Wasservogelpopulation am Baikalsee. Seite 202–203 in: Biodiversität: globale und regionale Prozesse: Proceedings of the All-Russian Conference of Young Scientists with International Participation. Sibirischer Zweig der Russischen Akademie der Wissenschaften, Ulan-Ude.
- Ryabtsev VV (2006) Besiedelt der Kormoran *Phalacrocorax carbo* den Baikalsee wieder? Russian Ornithological Journal 15, Express-Ausgabe 331: 900–902.
- Yankus GA (2021) Aktueller Stand der Mikropopulation des Nordbaikal-Kormorans. In: Bulletin der BSU. Biologie. Geographie N: 33–37. DOI: 10.18101/2587-7143-2021-3-33-37.
- Yankus GA, Ovdin ME, Ananin AA (2021) Bestandsaufnahme des Kormorans am Baikalsee. Gruppierungen. Bulletin der Burjatischen Staatlichen Universität. Biologie. Geographie 1: 30–41. DOI: 10.18101/2587-7148-2021-1-30-41.

Manuskript eingegangen am 6. Juli 2022

Autoren

Erdeni Nikolaevich Elaev ist Professor am Department für Zoologie und Ökologie an der Burjatischen Staatlichen Universität und beschäftigt sich mit der Avifauna und Ökologie der Vögel Südostsibiriens.

Ananin Alexander Afanasievich ist stellvertretender Direktor für Wissenschaft der Republik Burjatien und Forschungsleiter am Institut für allgemeine und experimentelle Biologie des sibirischen Zweigs der Russischen Akademie der Wissenschaften in Ulan-Ude. Zu seinen Forschungsschwerpunkten gehören die (Nahrungs-)Ökologie, saisonale Wanderungen und Vogelschutz der nordöstlichen Küste des Baikalsees (Barguzinsky-Reservat).

Stephan Weigl ist Zoologe und Leiter der naturwissenschaftlichen Abteilung und der Wirbeltiersammlung der Oberösterreichischen Kultur GmbH Linz. Er hat seit 1997 zahlreiche Reisen in die Baikal-Region unternommen, dort gemeinsame Exkursionen mit Mitgliedern der Staatlichen Burjatischen Universität, des Sibirischen Zweigs der Russischen Akademie der Wissenschaften, des Naturkundemuseums in Ulan-Ude und des Burjatischen Naturkundemuseums durchgeführt und mit diesen Partnern in wissenschaftlichen Projekten zusammengearbeitet.

Erdeni Nikolaevich Elaev, Department für Zoologie und Ökologie, D. Banzarovs Burjatische Staatliche Universität, Smolinstraße 24a, RU–Ulan-Ude, 670000, E-Mail elaev967@yandex.ru;

Ananin Alexander Afanasievich, Lenin-Straße 71, RU–Ust-Barguzin, Republik Burjatien, 671623; sowie Institut für allgemeine und experimentelle Biologie des sibirischen Zweigs der Russischen Akademie der Wissenschaften, Sakhyanovoy-Straße 6, RU–Ulan-Ude, 670047, E-Mail a_ananin@mail.ru;

Stephan Weigl, Oberösterreichisches Landesmuseum der OÖ Kultur-GmbH, Johann-Wilhelm-Klein-Straße 73, A-4040 Linz, E-Mail stephan.weigl@oelkg.at