



Landwirtschaftliches Zentrum für Rinderhaltung, Grünlandwirtschaft,
Milchwirtschaft, Wild und Fischerei Baden-Württemberg (LAZBW)

– FISCHEREIFORSCHUNGSSTELLE –

**Bericht zur Vergrämung von Kormoranen im Winter 2011/12
mit ausführlicher Darstellung der Ergebnisse der
Begleituntersuchungen**

Februar 2013

Dr. Julia Gaye-Siessegger, Dr. Jan Baer,
Hans-Peter Billmann, Siegfried Blank und Dr. Alexander Brinker

Fischereiforschungsstelle
beim LAZBW

Argenweg 50/1

88085 Langenargen

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Einleitung.....	4
2 Vergrämung von Kormoranen	4
2.1 Rechtsgrundlage	4
2.1.1 Vergrämungszeitraum 2008/09 bis 2009/10: Festsetzung von Gewässern und Zeiträumen	4
2.1.2 Vergrämungszeitraum 2010/11 bis 2011/12.....	4
2.1.3 Ausnahmen und Befreiungen	5
2.1.4 Regelungen in anderen Bundesländern	5
2.2 Anzahlen erlegter Kormorane.....	5
2.2.1 Vergrämungszeitraum 2011/12	5
2.2.2 Vergrämungszeitraum 2008/09 bis 2011/12.....	6
2.2.3 Abschüsse in anderen Bundesländern.....	7
3 Bestandsentwicklung des Kormorans.....	8
3.1 Europa und Deutschland	8
3.2 Baden-Württemberg	8
3.2.1 Brutvogelbestand	9
3.2.2 Winter- und Sommerbestand.....	9
3.2.3 Bodensee	10
4 Begleitende Fischbestandsaufnahmen in ausgewählten Gewässerbereichen	11
4.1 Beprobte Gewässerstrecken	11
4.2 Methoden	12
4.3 Auswirkungen von Kormoranfraß	13
4.3.1 Verletzte Fische.....	13
4.3.2 Abnahme der Individuendichte	14
4.3.3 Schädigungen im Längenklassenaufbau.....	16
4.3.4 Längerfristiger Bestandsrückgang.....	18
4.3.5 Weitere Beobachtungen im Untersuchungszeitraum.....	19
5 Fazit und Ausblick	19
6 Literaturverzeichnis	20

Zusammenfassung

Vergrämung von Kormoranen

Die Kormoranverordnung vom 20. Juli 2010 ermöglicht zum Schutz der natürlich vorkommenden Tierwelt und zur Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden für die Zeit vom 16. August bis 15. März außerhalb von Vogelschutzgebieten, Naturschutzgebieten und einigen weiteren Gebieten, Kormorane durch Abschuss zu töten. Die Anzahl erlegter Kormorane ist über die jagdliche Streckenliste mit Angabe des Gewässers oder der Gewässerstrecke und des Erlegungsdatums zu erfassen. Die Daten aus der jagdlichen Streckenliste sind der Fischereiforschungsstelle (FFS) für die Berichterstellung zur Verfügung zu stellen.

Die höheren Naturschutzbehörden haben in Vogel- und in Naturschutzgebieten an insgesamt fünf Gewässern zum Schutz von Fischbeständen Abschüsse für den Zeitraum vom 16. August 2011 bis 15. März 2012 bzw. 30. April 2012 und in einer Teichanlage ganzjährig mit weitergehenden räumlichen und zeitlichen Einschränkungen erlaubt.

In der Zeit vom 1. April 2011 bis 31. März 2012 (in Anlehnung an das Jagdjahr) wurden insgesamt 1.642 Kormorane erlegt, davon 1.189 an Fließgewässern, 401 an stehenden Gewässern und 52 an teichwirtschaftlichen Anlagen. Während der vorangegangenen Vergrämungsperioden lagen die Zahlen erlegter Kormorane im Winter 2010/2011 bei 1.859, 2009/2010 bei 1.631, 2008/09 bei 1.437 und 2007/08 bei 974. Im Winter 2011/2012 war somit eine leichte Abnahme an geschossenen Kormoranen gegenüber dem vorherigen Winter zu beobachten.

Bestandsentwicklung des Kormorans

Im Frühjahr 2011 lag die Zahl der brütenden Kormorane in Baden-Württemberg bei 867 Brutpaaren (LUBW 2011). Der Bestand an übersommernden Kormoranen wird auf ca. 4.800 Vögel geschätzt. Auch über die Zahl der im Winter einfliegenden Vögel liegen keine genauen Angaben vor; sie wird auf rund 10.000 Individuen geschätzt.

Entwicklung der Fischbestände

An ausgewählten Probestellen werden von der FFS weiterhin die Auswirkungen der Prädation durch Kormorane auf Fischbestände untersucht. Hierfür werden hinsichtlich Struktur und Wasserqualität vergleichbare Abschnitte eines Gewässers mit und ohne (bzw. geringem) Kormoranfraß verglichen. Die Ergebnisse für den Zeitraum Herbst 2004 bis Frühjahr 2008 wurden in Dehus et al. (2008) beschrieben, die Ergebnisse für Herbst 2008 bis Herbst 2012 sind anschließend ausführlich dargestellt und diskutiert. Zusammenfassend lassen sich folgende Schädigungen in stark von Kormoranen beflogenen Gewässerstrecken erkennen:

- a) Teilweise hohe Zahl verletzter Fische,
- b) geringere Anzahl von Fischen bei Arten, die normalerweise eine Gewässerregion prägen,
- c) Schädigung im Alters- bzw. Längenklassenaufbau, insbesondere bei großwüchsigen Arten (z.B. Nase, Barbe oder Äsche); es fehlen Individuen mit 15-35 cm Totallänge, also solche Fische, die vor der Reproduktion stehen.

Damit kann eine länger anhaltende Prädation Fischbestände dauerhaft derart reduzieren, dass deren Fortbestand gefährdet ist.

1 Einleitung

Die Landesregierung erließ am 20. Juli 2010 die sechste Verordnung zum Schutz der natürlich vorkommenden Tierwelt und zur Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden durch Kormorane (Kormoranverordnung - KorVO). Am 20. Oktober 2010 erließen das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr, das Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung und Verbraucherschutz und das Innenministerium „Gemeinsame Hinweise“ zur Kormoranverordnung sowie zum Begriff „Schutz der natürlich vorkommenden Tierwelt“.

Aufgrund der Verordnung dürfen außerhalb von Vogelschutzgebieten, Naturschutzgebieten und einigen weiteren Gebieten in der Zeit vom 16. August bis zum 15. März Kormorane geschossen werden. Die Abschüsse dienen der Vergrämung, um fischereiwirtschaftliche Schäden zu vermeiden und Fischbestände zu schützen.

Der Jagdbezirk, das Erlegungsdatum, das Gewässer oder die Gewässerstrecke und die Anzahl der erlegten Kormorane werden im Rahmen der jagdlichen Streckenliste erfasst; diese Daten sind von den zuständigen Behörden der FFS zur Verfügung zu stellen.

Die jährlichen Berichte zur Vergrämung von Kormoranen gemäß KorVO sind seit einigen Jahren weitgehend standardisiert. Es werden Ausnahmen und Befreiungen zum Abschuss in Schutzgebieten sowie die Zahl geschossener Kormorane genannt und besondere Ereignisse mitgeteilt.

Die Ergebnisse der Begleituntersuchungen zur KorVO wurden zuletzt im Bericht zur Vergrämungsperiode 2007/08 dargestellt (Dehus et al. 2008). Die Untersuchungen wurden in der Zwischenzeit fortgeführt. Ein Teil der Probestellen, an denen die Fischbestände im Rahmen der KorVO untersucht werden, ist ins Überwachungsnetz für die europäische Wasserrahmenrichtlinie und die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie eingebunden worden. Dadurch kann der Untersuchungsaufwand optimiert werden. Für den Zeitraum Herbst 2008 bis Herbst 2012 sind die Ergebnisse der Begleituntersuchungen im vorliegenden Bericht dargestellt und zusammen mit den weiter zurückliegenden Untersuchungsergebnissen bewertet.

2 Vergrämung von Kormoranen

2.1 Rechtsgrundlage

2.1.1 Vergrämungszeitraum 2008/09 bis 2009/10: Festsetzung von Gewässern und Zeiträumen

Vor der derzeit gültigen KorVO vom 20. Juli 2010 konnten die unteren Naturschutzbehörden Gewässer, Gewässerstrecken und teichwirtschaftliche Anlagen ausweisen, an denen Kormorane geschossen werden durften.

2.1.2 Vergrämungszeitraum 2010/11 bis 2011/12

Nach der KorVO dürfen außerhalb von Vogelschutzgebieten, Naturschutzgebieten und einigen weiteren Gebieten auf oder an einem Gewässer bis zu einem Abstand von 200 m in der Zeit vom 16. August bis zum 15. März Kormorane geschossen werden.

2.1.3 Ausnahmen und Befreiungen

Höhere Naturschutzbehörden haben zum Schutz der natürlich vorkommenden Tierwelt oder zur Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden in Einzelfällen von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, Ausnahmen und Befreiungen von dem Verbot des Abschusses in Schutzgebieten zuzulassen und mit Auflagen eine Genehmigung zum Abschuss von Kormoranen erteilt (Anh. 1, Tab. 1). Ferner wurde in einer Teichanlage ein ganzjähriger Abschuss zugelassen und die Erlaubnis mit entsprechenden Auflagen versehen.

2.1.4 Regelungen in anderen Bundesländern

Neun Bundesländer haben eine Verordnung, in der der Abschuss von Kormoranen geregelt ist. In Nordrhein-Westfalen wurde die Verordnung nach Ablauf im März 2010 bisher nicht verlängert. In Hessen gibt es einen Erlass, der ebenfalls einen Vergrämungsabschuss zur Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden und zum Schutz der heimischen Tierwelt zulässt. Die Verordnungen der Bundesländer unterscheiden sich insbesondere hinsichtlich der Möglichkeit, immatur gefärbte Kormorane ganzjährig schießen zu dürfen sowie hinsichtlich der von der Vergrämung ausgenommenen Gebiete.

2.2 Anzahlen erlegter Kormorane

2.2.1 Vergrämungszeitraum 2011/12

Im Zeitraum 1. April 2011 bis 31. März 2012 (in Anlehnung an das Jagdjahr) wurden insgesamt 1.642 Kormorane erlegt. 1.189 Kormorane wurden an Fließgewässern, 401 an stehenden Gewässern und 52 an teichwirtschaftlichen Anlagen geschossen. Damit setzte sich die Zunahme an geschossenen Kormoranen der vorangegangenen Winter nicht fort, die Anzahl war aber die zweithöchste seit Inkrafttreten der ersten Kormoranverordnung im Dezember 1996.

Die Anzahlen erlegter Kormorane sind im Anhang 2 in Tabelle 1 für jeden Stadt- oder Landkreis aufgelistet. Gemäß KorVO sind von den Jagdausübungsberechtigten neben dem Jagdbezirk, dem Gewässer oder der Gewässerstrecke und der Anzahl erlegter Kormorane auch das Erlegungsdatum auf dem Einlageblatt zur jagdlichen Streckenliste einzutragen. In der Regel wurden die Daten vollständig übermittelt, teilweise fehlten aber das Erlegungsdatum oder der genaue Ort.

Da in der Vergangenheit Jagdausübungsberechtigte teilweise mit massiven Protesten und Vorwürfen konfrontiert waren, sind die genauen Abschussdaten nicht mehr aufgelistet. Auf Anfrage können sie den Landesbehörden zur Verfügung gestellt werden.

2.2.2 Vergrämungszeitraum 2008/09 bis 2011/12

Die Anzahl an Kormoranen, die seit Inkrafttreten der ersten KorVO im Jahre 1996 erlegt wurden, ist in Abbildung 1 dargestellt. Obwohl naturgemäß Schwankungen zwischen den einzelnen Vergrämungsperioden zu verzeichnen sind, stiegen die Abschusszahlen im Zeitraum 2007/08 bis 2010/2011 stark an. Im Vergrämungszeitraum 2011/12 war eine leichte Abnahme gegenüber 2010/11 auf 1.642 Abschüsse zu beobachten.

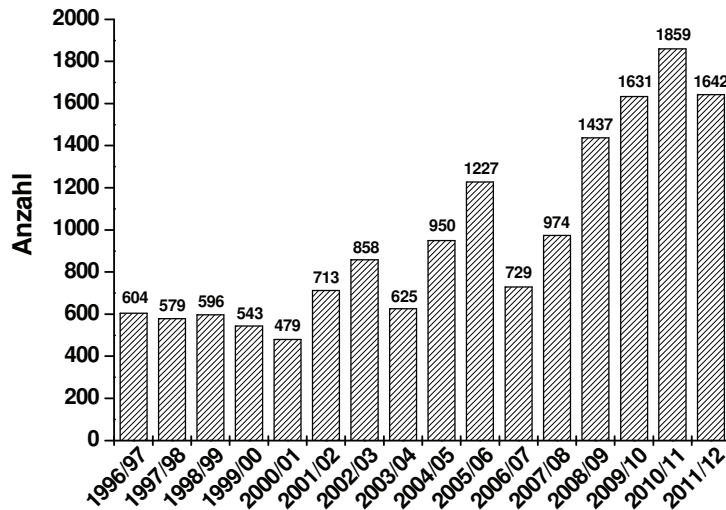


Abbildung 1: Anzahl erlegter Kormorane in Baden-Württemberg im Zeitraum 1996/97 bis 2011/12.

Die mittlere prozentuale Verteilung der Vergrämungsabschüsse in Baden-Württemberg im Zeitraum 2008/09 bis 2011/12 ist in Abbildung 2 graphisch dargestellt. Die Schwerpunkte der Vergrämungsabschüsse befinden sich hauptsächlich in den Landkreisen, in denen größere stehende oder fließende Gewässer vorhanden sind. Die meisten Kormorane halten sich an den größeren Gewässern auf, auch die Brutkolonien befinden sich dort (siehe Kapitel 3).

Die Verteilung der Abschüsse spiegelt zum Teil die Bedeutung der Gewässer für die Berufsfischerei und den Artenschutz wider. Unter den stehenden Gewässern beherbergt der Bodensee-Untersee wirtschaftlich bedeutende Fischbestände. Da in diesem Bereich Abschüsse möglich sind, wurden dort relativ viele Kormorane geschossen. In der Äschen- und Barbenregion von Fließgewässern im Bereich des Oberrheins, des mittleren Neckars, der Tauber und der oberen Donau mit Beständen gefährdeter Fischarten, wie z.B. der Äsche, wurden ebenfalls vergleichsweise viele Kormorane erlegt. Für zahlreiche ähnlich strukturierte Gewässer und Gewässerabschnitte, die in Schutzgebieten liegen und in denen ebenfalls Fischbestände gefährdeter Arten vorkommen, wurden keine artenschutzrechtlichen Ausnahmen oder naturschutzrechtlichen Befreiungen erteilt bzw. waren diese ausgelaufen, z.B. am 15. März 2011 an Kocher und Jagst (siehe Anh. 1, Tab. 1).

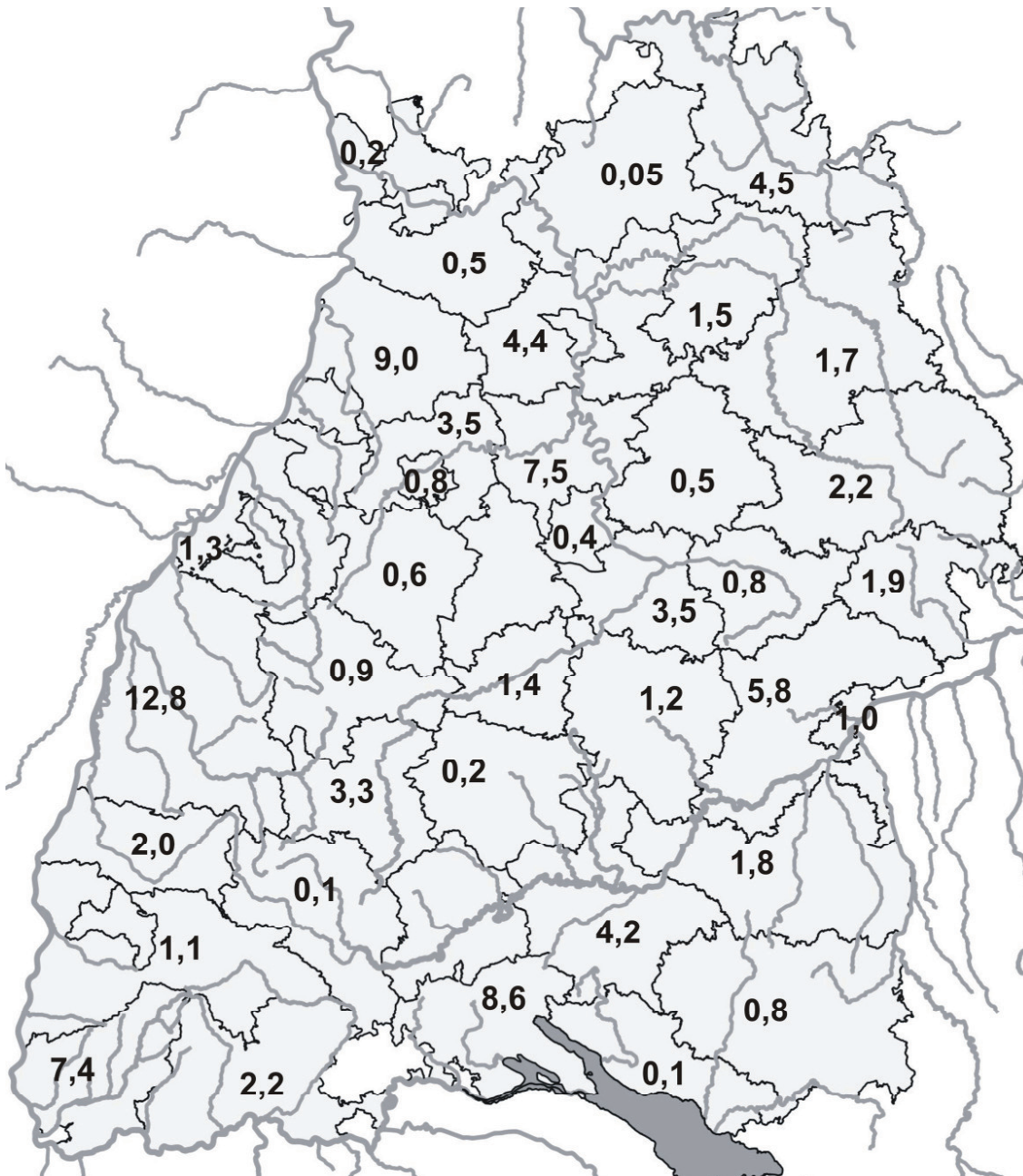


Abbildung 2: Mittlere prozentuale Verteilung der Kormoranabschüsse in den Land- und Stadtkreisen im Zeitraum 2008/09 bis 2011/12.

2.2.3 Abschüsse in anderen Bundesländern

Abbildung 3 zeigt die Zahl Kormorane, die in anderen Bundesländern geschossen wurden, exemplarisch für den Vergrämungszeitraum 2009/10. Die Abschusszahl in Baden-Württemberg lag im mittleren Bereich, in drei Bundesländern waren deutlich höhere Abschusszahlen gemeldet worden.

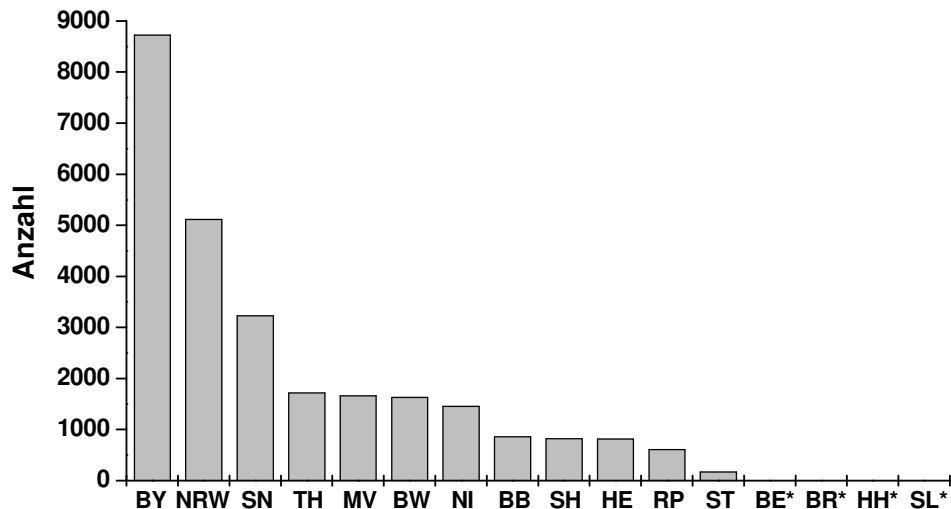


Abbildung 3: Kormoranabschüsse in den Bundesländern im Winter bzw. Jagdjahr 2009/10 (NRW noch mit Kormoranverordnung, *Bundesländer ohne Verordnung).

3 Bestandsentwicklung des Kormorans

3.1 Europa und Deutschland

Laut Kindermann (2008) liegt die Gesamtpopulation des Großen Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) in Europa bei mindestens 1,7 bis 1,8 Mio. Vögel. Der Brutbestand in Europa (ohne Russland, Weißrussland, Moldawien und Ukraine) lag 2006 nach Angaben von Wetlands International (2008) bei 284.454 Brutpaaren. Eine sehr übersichtliche Darstellung der Bestandsentwicklung des Kormorans in Europa und in den einzelnen Ländern findet sich in Kohl (2010, 2011).

Im Zuge des EU-Projekts CorMan („Sustainable Management of Cormorant Populations“) fand im Frühjahr 2012 eine europaweite Zählung der Brutvögel statt. Auf der Internetseite www.cormocount.eu werden die Ergebnisse der Zählungen in den verschiedenen Ländern veröffentlicht. Bei Fertigstellung dieses Berichts lagen bislang nur die Ergebnisse aus Finnland, Dänemark und der Schweiz vor.

In Deutschland kam in den 1970er Jahren der Kormoran mit rund 1000 Brutpaaren nur vergleichsweise selten vor. Bis 2009 gab es einen Anstieg auf rund 24.000 Brutpaare (Bundestags-Drucksache 17/980) und 2011 lag die Anzahl mit 19.300 Brutpaaren wieder niedriger (Kieckbusch 2011). Die Zahl für das Jahr 2012 war bei Fertigstellung dieses Berichts noch nicht veröffentlicht.

3.2 Baden-Württemberg

Nach Hölzinger (1987) wanderten die Kormorane ursprünglich aus den Niederlanden und Dänemark nach Baden-Württemberg ein. Unter Berücksichtigung der neueren Beobachtungen ist die Zunahme der Winterpopulation jedoch auf das starke Anwachsen der Brutpopulationen im Ostseebereich zurückzuführen (Köppen 2007). Abbildung 4 zeigt die Län-

der, in denen die seit 1996 in Baden-Württemberg geschossenen Kormorane beringt wurden. Mehr als zwei Drittel dieser Vögel stammten aus Schweden und Dänemark.

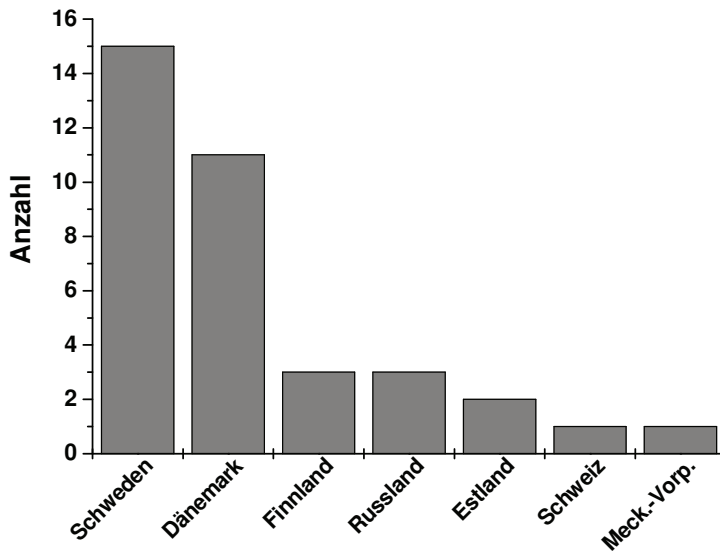


Abbildung 4: Herkunft und Anzahl beringter und in Baden-Württemberg geschossener Kormorane. Es standen 36 Ringfunde aus den Jahren 1997-2012 zur Verfügung.

3.2.1 Brutvogelbestand

Für Baden-Württemberg ist aus früherer Zeit kein Brutvorkommen von Kormoranen bekannt (Hölzinger 1987). Die Gründung der ersten Brutkolonie erfolgte 1994 in Karlsruhe - Maxau am Rhein. Die Zahl der Brutpaare stieg kontinuierlich an: Waren es 1998 noch 118 Brutpaare, so lag die Zahl 2000 bei 215, 2004 bei 356 (Mahler 2007) und 2009 bei 575 Brutpaaren (LUBW 2011).

Nach § 6 KorVO hat die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) den Auftrag, die Entwicklung des Kormoranbestands in Baden-Württemberg zu beobachten. In den Jahren 2011 und 2012 wurde die Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg (OGBW) mit der Erfassung beauftragt. Die Zählungen fanden Anfang April und Ende April bzw. Anfang Mai statt und ergaben für 2011 einen Anstieg auf 867 Brutpaare, welche sich auf 14 Kolonien verteilten (LUBW 2011). Weitere Brutkolonien befanden sich in angrenzenden Ländern. Die Anzahl Brutpaare für 2012 war bei Fertigstellung dieses Berichts noch nicht veröffentlicht.

3.2.2 Winter- und Sommerbestand

In Baden-Württemberg war der Kormoran noch bis Mitte des 20. Jahrhunderts ein seltener Gast. Seit Mitte der 1980er Jahre hat der Bestand an überwinternden Vögeln stark zugenommen und wird derzeit auf rund 10.000 Individuen geschätzt (Landtags-Drucksache 14/6089). Während sich die Brutstandorte entlang der großen Flusssysteme Rhein, Donau und Neckar sowie am Bodensee befinden (LUBW 2011), sind im Winter die Schlaf- und Tagesruheplätze über nahezu ganz Baden-Württemberg verteilt (Blasel 2012). Dabei fielen in zurückliegenden Jahren ein früherer, verstärkter Zuzug im Herbst und ein längeres Verweilen der Vögel im Frühjahr auf (Baer & Berg 2008). Die Dynamik und vor allem eine aktuelle Zahl der überwinternden Kormorane sind leider nicht bekannt. Im Zuge des Projekts CorMan fand am 12./13. Januar 2013 eine europaweite Zählung statt.

Die Zunahme der brütenden Kormorane in den letzten 10 Jahren hat zur Folge, dass immer mehr Vögel in Baden-Württemberg übersommern. Da kein Monitoring der Sommervögel durchgeführt wird, kann diese Zahl nur geschätzt werden. Nach Suter (1993) lässt sich die Zahl an übersommernden Vögeln durch die Anzahl Brutvögel multipliziert mit dem Faktor 2,8 näherungsweise errechnen. Somit lag 2011 die Zahl der übersommernden Kormorane bei ca. 4.800 Individuen.

3.2.3 Bodensee

Die Ergebnisse der monatlichen Wasservogelzählungen durch die Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee (OAB) zeigen, dass die Kormorane in den letzten zehn Jahren bereits im September mit durchschnittlich 1350 Vögeln in großer Zahl an den Bodensee gezogen sind und bis in den April hinein blieben (Abb. 5). Im Zeitraum 1992/1993 bis 2001/02 waren sie einen Monat später gekommen und bereits ab Januar/Februar weitergezogen. Allerdings waren in den Wintermonaten von November bis Februar durchschnittlich rund 200 Kormorane mehr gezählt worden.

Am Bodensee-Untersee werden seit Winter 1997/1998 monatlich Kormorane auf den Schlafplätzen gezählt (Scheu 2012). Beim Sommerbestand ist eine starke Zunahme zu beobachten (Abb. 6). Seit 2007 hat dieser den Winterbestand zahlenmäßig übertroffen und steigt weiter an. Im Juli 2012 wurde ein neuer Höchststand von 967 Kormoranen gezählt.

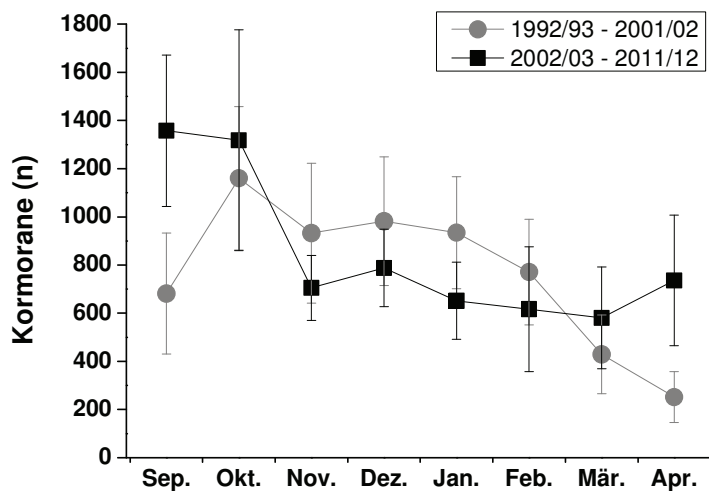


Abbildung 5: Mittelwerte (\pm Standardabweichung) der in den Monaten September bis April am gesamten Bodensee beobachteten Kormorane für die Zeiträume 1992/93 - 2001/02 und 2002/03 - 2011/12 (Daten OAB).

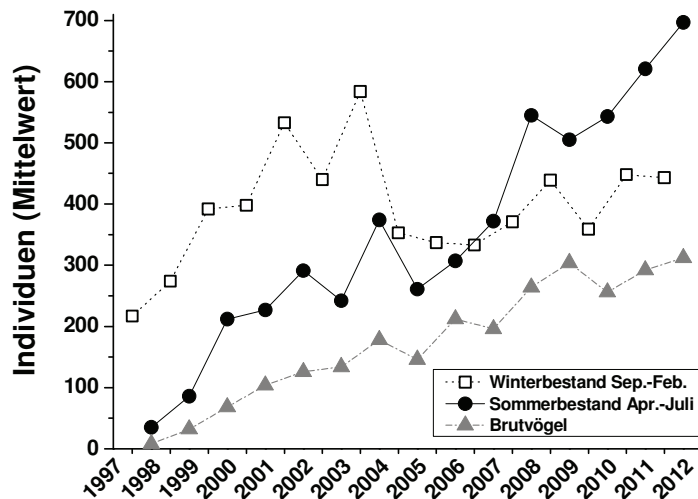


Abbildung 6: Winter-, Sommer- und Brutbestand von Kormoranen am Bodensee-Untersee im Zeitraum 1997–2012 (Daten: Scheu 2012).

4 Begleitende Fischbestandsaufnahmen in ausgewählten Gewässerbereichen

4.1 Beprobte Gewässerstrecken

Wie bereits für die Zeiträume Herbst 1997 bis Frühjahr 2004 (Kormoranbericht 2004) sowie Herbst 2004 bis Frühjahr 2008 (Dehus et al. 2008) wurden die fischereibiologischen Untersuchungen in ausgewählten Gewässern auch von Herbst 2008 bis Herbst 2012 fortgesetzt (Tab. 1). Damit sollen weiterhin die Auswirkungen von Kormoranen auf lokale Fischbestände beschrieben und analysiert werden. In Fließgewässern wurden Strecken ausgewählt, die morphologisch und hydrologisch sehr ähnlich sind, die sich aber deutlich in der Einflugintensität von Kormoranen unterscheiden. Daher hängen Unterschiede im Fischbestand stark mit dem Faktor Kormoranfraß zusammen. Im Berichtszeitraum wurden die fischereibiologischen Untersuchungen an Blau, Donau, Radolfzeller Aach und Restrhein fortgeführt. Die Untersuchungen an der Wutach und Eyach wurden im Herbst 2007 bzw. Frühjahr 2008 abgeschlossen, die Ergebnisse sind in Dehus et al. (2008) ausführlich dargestellt. Der Restrhein war 2006 ins Untersuchungsprogramm aufgenommen worden und dient als Beispiel für ein dauerhaft und durchgehend von Kormoranen beflogenes Gewässer.

Die Gewässerstrecken sind in Dehus et al. (2008) detailliert beschrieben. Fischbestandsuntersuchungen wurden sowohl im Herbst, also zu Beginn des Einflugs überwinternder Kormorane, als auch nach dem Einflug im Frühjahr durchgeführt (Tab. 1). In der Sitzung der AG „Kormoran und Fischartenschutz“ am 11.5.2009 war beschlossen worden, die Untersuchungen an der Blau und Donau im 2-Jahres-Rhythmus durchzuführen. Die Untersuchungen am Restrhein im Herbst 2009 und an der Radolfzeller Aach im Frühjahr 2010 mussten wegen eines hohen Wasserstandes und starker Trübung ausfallen.

Am Restrhein wurde 2011 der Mindestwasserabfluss im Zuge einer Konzessionsverlängerung neu festgesetzt: für die Zeit von November bis März auf $52 \text{ m}^3/\text{s}$, im April/Mai und September/Oktober auf $54 \text{ m}^3/\text{s}$ (Obergrenze $80 \text{ m}^3/\text{s}$), sowie von Juni bis August auf $95 \text{ m}^3/\text{s}$ (Obergrenze $150 \text{ m}^3/\text{s}$). Dadurch variiert die Gewässerbreite in gewissem Umfang.

Die veränderten Strömungsverhältnisse haben zur Folge, dass flache Kiesbänke und flache Randbereiche von Inseln jetzt zeitweise überströmt und flache Rauschen turbulenter überströmt werden (mdl. Mitteilung P. Weisser - staatliche Fischereiaufsicht). Diese Veränderungen haben sich positiv auf die Abundanz und räumliche Verteilung vieler Fischarten ausgewirkt.

Trotz hoher Präsenz von Menschen und Verkehr an den Gewässerstrecken in Ulm, Sigmaringen und Singen und der damit verbundenen Störwirkung wurde in den letzten Jahren zunehmend beobachtet, dass die Scheu der Kormorane abnimmt und diese zunehmend auch in den Stadtgebieten nach Fischen jagen.

Table 1: Probestrecken und Bestandserfassungen zwischen Herbst 2008 und Herbst 2012 (x = Fischbestandsuntersuchung durchgeführt).

Gewässer	Ort	Kormorane	2008	2009		2010		2011		2012	
			H ¹	F ²	H	F	H	F	H	F	H
Blau	Ulm	Nein			X	X			X	X	
	Arnegg	Ja			X	X			X	X	
Donau	Riedlingen	Ja			X	X			X	X	
	Sigmaringen	Nein			X	X			X	X	
	Beuron	Ja			X	X			X	X	
Radolfzeller Aach	Beuren	Ja	X	X	X		X	X	X	X	X
	Hausen	Ja	X	X	X		X	X	X	X	X
	Singen	Nein	X	X	X		X	X	X	X	X
Restrhein	Istein	Ja	X	X		X	X	X	X	X	X
	Bad Bellingen	Ja	X	X		X	X	X	X	X	X
	Grißheim	Ja	X	X		X	X	X	X	X	X

¹H: Herbst, ²F: Frühjahr

4.2 Methoden

Alle Gewässerstrecken wurden vom Boot aus elektrisch befischt. Zum Einsatz kam ein stationäres Elektrofischfanggerät (Firma EFKO, Leutkirch, 600 V, 8 kW). Die Art jedes gefangenen Fisches wurde bestimmt und seine Größe geschätzt. Jeder Fisch wurde auf Verletzungen untersucht und dann wieder schonend ins Gewässer zurückgesetzt.

Folgende Auswertungen wurden durchgeführt, um von Kormoranen beflogene und unbeflogene Gewässerstrecken miteinander zu vergleichen:

1. Ermittlung der Häufigkeit wichtiger Arten: Fischdichte auf 100 m Fließgewässerlänge und Mittelwerte mit Standardabweichungen über alle Fischbestandsuntersuchungen im Berichtszeitraum.

2. Aufsummierung der Anzahlen Fische in den einzelnen Längenklassen <5 cm, 6–10 cm, 11–20 cm, 21–30 cm, 31–40 cm und >40 cm und Darstellung der relativen Häufigkeiten der Längenklassen über alle Fischbestandsuntersuchungen im Berichtszeitraum.
3. Erstellung von Zeitreihen der Häufigkeit der Leitfischart für ein Fließgewässer mit langjährigem Datensatz.

4.3 Auswirkungen von Kormoranfraß

In stark von Kormoranen beflogenen Gewässerstrecken können im Gegensatz zu nicht oder nicht stark beflogenen Strecken folgende Schädigungen im Fischbestand beobachtet werden:

- Hohe Anzahl verletzter Fische.
- Deutlich geringere Individuendichte bei den Leitfischarten bis hin zum Fehlen einzelner Arten.
- Starke Schädigungen im Längenklassen- bzw. Altersaufbau bei großwüchsigen Fischarten. Die mittleren Längenklassen sind unterrepräsentiert und damit solche Fische, die vor der Reproduktion stehen.
- Trend eines längerfristigen Bestandsrückgangs.

Die in Dehus et al. (2008) beschriebenen Auswirkungen einer starken Prädation durch Kormorane bestätigten sich für den Untersuchungszeitraum Herbst 2008 bis Herbst 2012.

4.3.1 Verletzte Fische

An den stark von Kormoranen beflogenen Gewässerstrecken wurde gegenüber den unbeflogenen bzw. wenig beflogenen Strecken eine höhere Anzahl verletzter Fische gefunden. Eine quantitative Auswertung fand im Herbst 2006 statt, der Anteil der verletzten Nasen unterhalb der Isteiner Schwellen lag bei ca. 50 % (Dehus et al. 2008). Am Restrhein wurden insbesondere verletzte Nasen und Döbel angetroffen (Abb. 7). Solche Wunden verpilzen oft und führen dann zum Tod der Fische.



(a)



(b)

Abbildung 7: Von Kormoranen verursachte Verletzungen bei einem Döbel vom Restrhein (a) und einer Äsche von der Radolfzeller Aach (b).

4.3.2 Abnahme der Individuendichte

Im Untersuchungszeitraum 2004 bis 2008 zeigte sich das typische Bild mit geringeren Individuendichten der jeweils vorkommenden Leitfischarten in den Gewässerstrecken, die häufig von Kormoranen aufgesucht werden, gegenüber vergleichbaren Gewässerstrecken des selben Fließgewässers, die nicht oder nur sporadisch von Kormoranen befliegen werden. Während dieses Ergebnis im Berichtszeitraum 2008 bis 2012 für die Radolfzeller Aach bestätigt werden konnte, ergab sich an der Blau und Donau ein differenzierteres Bild.

In der Radolfzeller Aach wurden signifikant geringere Individuendichten der dortigen Leitfischart Bachforelle in einer stark befliegenen Gewässerstrecke im Vergleich zu einer fast unbeflogenen Strecke angetroffen ($P < 0,01$, einfaktorielle ANOVA, JMP 9.0.2). Im Stadtgebiet von Singen, welches nur vereinzelt von Kormoranen zur Nahrungssuche angefliegen wird, wurden im Berichtszeitraum durchschnittlich fast 40 Bachforellen je 100 m Flusslauf festgestellt (Min. - Max.: 16-74, Abb. 8). Im Gegensatz dazu lag die durchschnittliche Abundanz in der sehr stark von Kormoranen frequentierten Gewässerstrecke in Beuren bei durchschnittlich ca. 10 Bachforellen (Min. - Max.: 4-18).

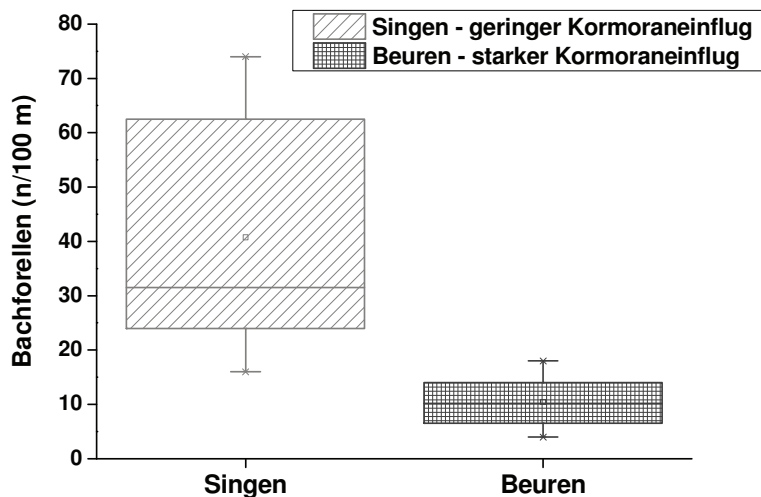


Abbildung 8: Häufigkeit von Bachforellen (Individuen n/100 m) in der Radolfzeller Aach in einer Gewässerstrecke mit starkem (Beuren) und geringem (Singen) Kormoranfraß. Box: Bereich, in dem die mittleren 50 % der Daten liegen, Median: Strich in der Box, Spannweite: Minimum - Maximum.

In der Blau wurden im Untersuchungszeitraum 2004 bis 2008 bei der von Kormoranen weitgehend unbeflogenen Gewässerstrecke Ulm mit durchschnittlich 13 Äschen pro 100 m Flusslauf (Schwankungsbereich: Min. - Max.: 10-23) deutlich mehr Äschen nachgewiesen als in der von Kormoranen stark frequentierten Strecke Arnegg mit durchschnittlich 3 Äschen/100 m (Min. - Max.: 1-6). Im Berichtszeitraum 2008 bis 2012 hat sich die Situation jedoch stark verändert. Seit Winter 2009/10 ist auch in Ulm die Äschendichte stark zurückgegangen und liegt nun bei weniger als 5 Äschen pro 100 m (Abb. 9).

Ein ähnliches Bild zeigte sich an der Donau (Abb. 10). Im Untersuchungszeitraum 2004 bis 2008 waren in der von Kormoranen unbeflogenen Gewässerstrecke Sigmaringen mit durchschnittlich 12 Äschen pro 100 m Flusslauf (Schwankungsbereich: Min. - Max.: 3-37) deutlich mehr Äschen nachgewiesen worden als in den stark befliegenen Strecken Ried-

lingen mit durchschnittlich 2 Äschen/100 m (Min. - Max.: 0-7) und Beuron mit durchschnittlich 4 Äschen/100 m (Min. - Max.: 0-12). Noch bis vor wenigen Jahren gab es in der Gewässerstrecke Sigmaringen einen hohen Äschenbestand, der mittlerweile sehr stark zurückgegangen ist.

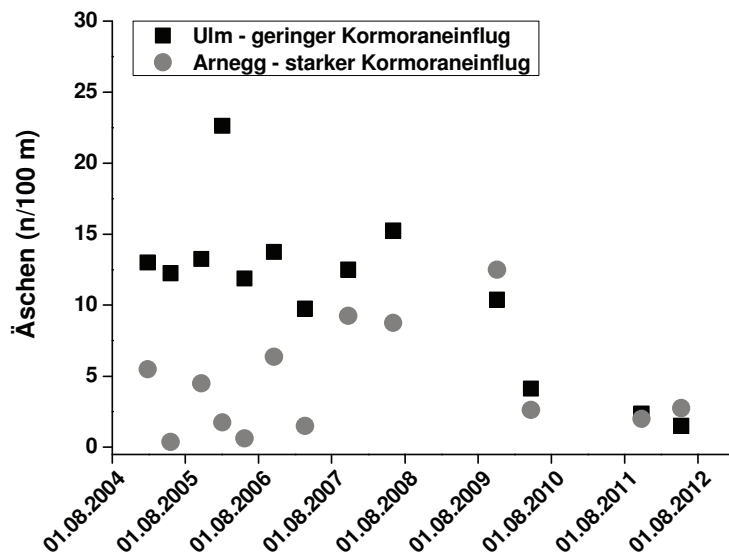


Abbildung 9: Häufigkeit von Äschen (Individuen n/100 m) in der Blau in einer Gewässerstrecke mit geringem (Ulm) und starkem (Arnegg) Kormoranfraß. In Ulm wurde bis Winter 2009/10 ein guter Äschenbestand nachgewiesen, seit Frühjahr 2010 liegt dieser nur noch bei rund 3 Äschen pro 100 m Flusslauf.

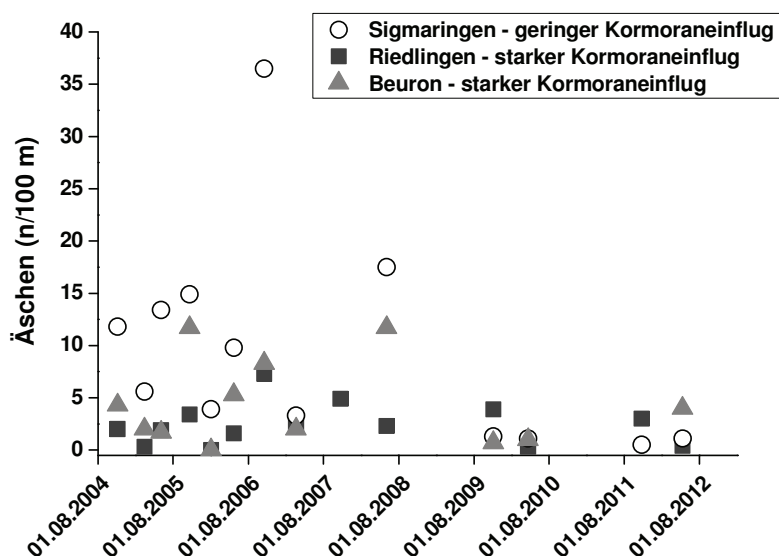


Abbildung 10: Häufigkeit von Äschen (Individuen n/100 m) in der Donau in einer Gewässerstrecke mit geringer (Sigmaringen) und zwei Strecken mit starker (Riedlingen und Beuron) Prädation durch Kormorane. In Sigmaringen wurde bis Herbst 2008 ein guter Äschenbestand nachgewiesen, seit Winter 2009/10 liegt dieser nur noch bei rund 1 Äsche pro 100 m Flusslauf.

Der starke Rückgang der Äschen in den nicht bzw. nur vereinzelt von Kormoranen beflugenen Gewässerstrecken der Donau und Blau fand nahezu zeitgleich statt. Die Gründe hierfür sind nur unzureichend bekannt. Wasserbauliche Maßnahmen können die niedrigen

Äschendichten nur bedingt erklären. Die an der Donau zwischen Laiz und Sigmaringen im Jahr 2011 durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen haben die Gewässerstrecke Sigmaringen durch Sedimentablagerungen stark beeinflusst, sie fanden jedoch erst nach dem Rückgang statt. Bei einer Fischbestandsuntersuchung im Sommer 2012, welche im Rahmen des Projekts „Schutz und Bewirtschaftung der Fischbestände der Donau in Baden-Württemberg“ durchgeführt wurde, konnte im Stadtgebiet von Scheer, welches nur wenige km flussab der Probestrecke Sigmaringen liegt, eine Dichte von ca. 70 Äschen auf 100 m nachgewiesen werden. Dies zeigt, dass sehr vereinzelt noch höhere Äschendichten gefunden werden, sofern geeignete Habitats vorhanden sind und keine Kormorane einfliegen. Möglicherweise hat die Äsche in Donau und Blau bereits eine kritische Populationsdichte erreicht. Bestimmte Einflussfaktoren, wie z.B. die Prädation durch Kormorane, aber auch Wassererwärmung und Gewässerverbau, können unmittelbar dazu führen, dass die Populationen ausgelöscht werden.

Manche, in früheren Jahren häufige Arten wurden in von Kormoranen stark beflogenen Gewässerstrecken nur noch selten gefunden, z.B. beschränkte sich der Nachweis von Äschen im Restrhein auf wenige Exemplare. Nur ein einziges Mal war im Restrhein im Untersuchungszeitraum 2004 bis 2008 ein Strömer gefangen worden (Dehus et al. 2008).

4.3.3 Schädigungen im Längenklassenaufbau

Kormorane bevorzugen Fische mit Längen zwischen 15-35 cm. Bei großwüchsigen Arten, wie Nase, Barbe, Äsche und Forelle, sind diese Tiere 1,5 bis 4 Jahre alt. Kommt es zu einem intensiven Kormoraneinflug an einem Gewässer, geht insbesondere die Anzahl der Fische der mittleren Längenklassen zurück, der sogenannte Mittelbau. Wird ein Fischbestand hingegen nicht intensiv von Kormoranen genutzt, ist ein Längenklassen- bzw. Altersaufbau typisch, wie er beispielhaft für Bachforellen in der Wutach in Dehus et al. (2008) beschrieben ist: Eine hohe Anzahl an frisch geschlüpften und einjährigen Fischen mit durchschnittlichen Längen von 5-15 cm gewährleistet ein ausreichendes Nachwachsen in die nächsthöhere Altersklasse. Aus diesen zwei bis dreijährigen und ca. 20-30 cm großen Individuen rekrutieren sich die Laichtiere, die wiederum für ausreichenden Nachwuchs sorgen.

In Abbildung 11 sind die durch Kormoranfraß bedingten Schädigungen in der Längenklassenhäufigkeitsverteilung und damit im Altersaufbau der im Restrhein gefangenen Barben und Nasen dargestellt. Im Zeitraum von Herbst 2008 bis Herbst 2012 lag der prozentuale Anteil der gefangenen Barben und Nasen mit Längen zwischen 11 und 40 cm bei nur rund 10 %. Demzufolge wurden bei diesen beiden Arten hauptsächlich kleine und sehr große Individuen nachgewiesen.

Auch in anderen Gewässern konnten Schädigungen im Längenklassen- und somit im Altersaufbau bei verschiedenen Fischarten in Folge von Kormoranfraß nachgewiesen werden, z. B. für Bachforellen aus der Radolfzeller Aach. Bei der Gewässerstrecke Singen, welche kaum von Kormoranen zur Nahrungssuche angefliegen wird, zeigte sich ein natürlicher Längenklassenaufbau mit einer hohen Anzahl an Jungfischen, einer geringeren Anzahl bei den mittleren Längenklassen und einigen Laichtieren (Abb. 12). Bei der Gewässerstrecke Beuren, die intensiv von Kormoranen beflogen wird, wurden bei den mittleren Längenklassen deutlich weniger Bachforellen gefangen als in Singen. Bei den größeren Längenklassen jedoch war die durchschnittliche Anzahl Bachforellen an beiden Gewässerstrecken vergleichbar.

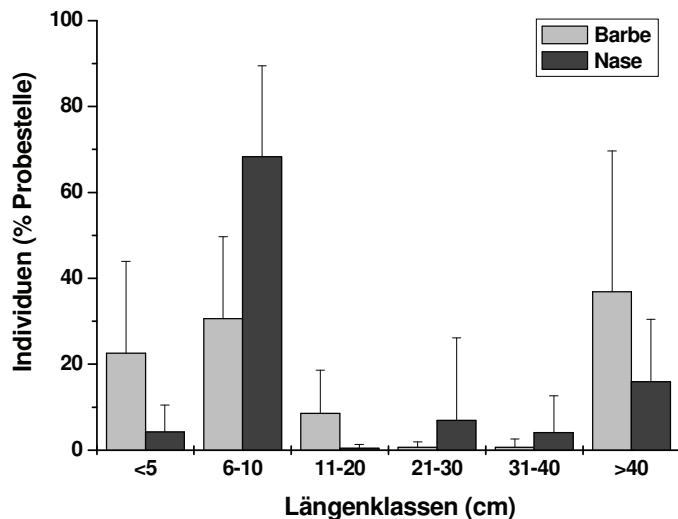


Abbildung 11: Prozentuale Häufigkeit einzelner Längensklassen (Mittelwerte je Längensklasse und Standardabweichungen) von Barben und Nasen, gepoolt aus allen Fischbestandsuntersuchungen von Herbst 2008 bis Herbst 2012 im komplett von Kormoranen beflogenen Restrhein (Gewässerstrecken bei Istein, Bad Bellingen und Grißheim, jeweils rund 800 m).

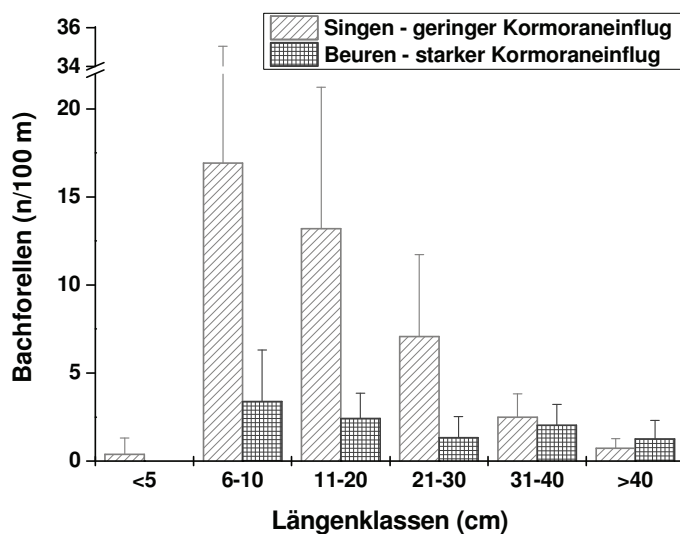


Abbildung 12: Längenshäufigkeitsverteilung (Mittelwerte je Längensklasse und Standardabweichungen) von Bachforellen je 100 m Flusslauf an der Gewässerstrecke Singen mit geringer und Beuren mit starker Prädation durch Kormorane, gepoolt aus allen Fischbestandsuntersuchungen von Herbst 2008 bis Herbst 2012.

4.3.4 Längerfristiger Bestandsrückgang

An der Radolfzeller Aach werden seit Ende der 1990er Jahre vergleichbare Fischbestandsuntersuchungen begleitend zur KorVO durchgeführt. In Abbildung 13 sind die Entwicklungen der Bachforellendichten der Gewässerstrecken Singen und Beuren von 1999 bis 2012 dargestellt. Dehus et al. (2008) haben die Entwicklungen bis Frühjahr 2008 zusammengefasst wie folgt beschrieben:

1. In den Jahren 1999 und 2000 lagen die Bachforellendichten im Herbst bei beiden Gewässerstrecken ungefähr im gleichen Bereich. Dies lässt vermuten, dass in Beuren die Fraßverluste über den Winter, sichtbar als gesunkene Dichten im Frühjahr, während der ersten Jahre mit Kormoraneinflug kompensiert wurden.
2. Ab 2002 sinkt das Populationsniveau der Bachforellen an der stark vom Kormoran beflogenen Gewässerstrecke Beuren deutlich unter das Niveau der bis dahin unbeflogenen Strecke Singen. In Beuren wurden ab 2002, mit Ausnahme der Fischbestandsuntersuchung im Herbst 2003, keine großen Unterschiede zwischen den Dichten im Frühjahr und Herbst sichtbar. In Singen hingegen wurden Schwankungen dokumentiert, wie sie für natürliche, unbeflogene Bachforellenbestände bekannt sind.
3. Bei der intensiv von Kormoranen beflogenen Gewässerstrecke Beuren fiel die Bachforellendichte im Zeitraum Herbst 1999 bis Frühjahr 2008 kontinuierlich von 40 auf unter 10 Bachforellen pro 100 m. Im gleichen Zeitraum blieb die Bachforellendichte bei der unbeflogenen Gewässerstrecke Singen trotz Schwankungen relativ gleichbleibend bei ca. 50-55 Bachforellen pro 100 m Flusslauf.

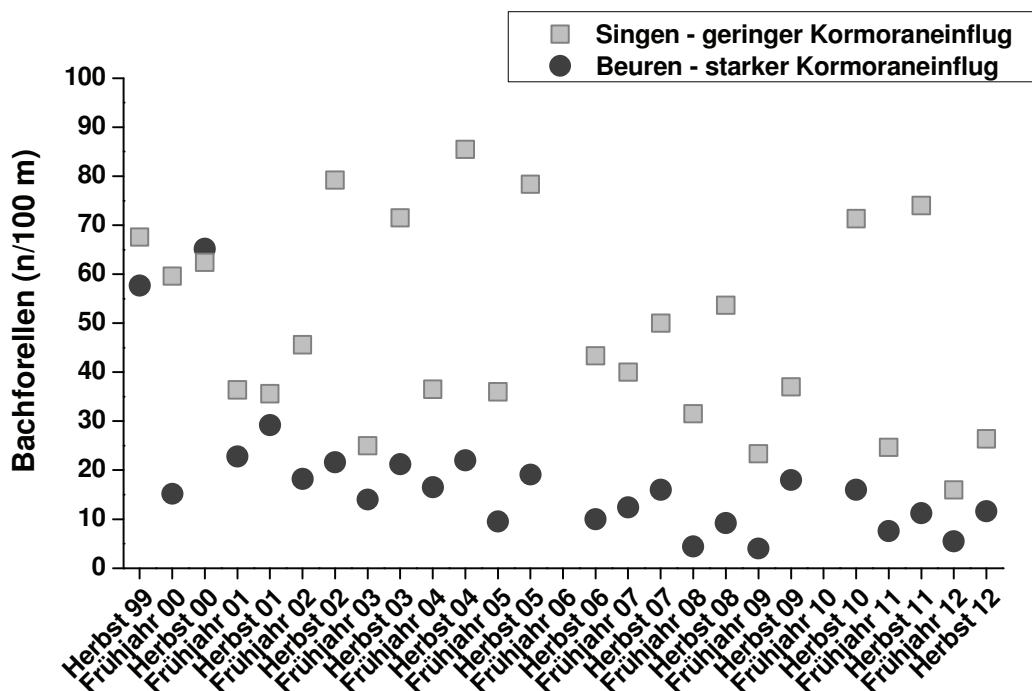


Abbildung 13: Entwicklung der Bachforellendichten von Herbst 1999 bis Herbst 2012 in der Radolfzeller Aach mit (Beuren) und ohne bzw. geringem (Singen) Kormoraneinflug. Mit starker Prädation sank die Bachforellendichte in Beuren auf ein sehr niedriges Niveau, aber auch in der nur wenige Kilometer entfernten Gewässerstrecke Singen nahm die Dichte ab. Die Bachforellendichten der beiden Gewässerstrecken unterscheiden sich hoch signifikant ($P < 0,001$).

Wie bereits in Kapitel 4.3.2. beschrieben, lag die Bachforellendichte im Berichtszeitraum von Herbst 2008 bis Herbst 2012 in der Gewässerstrecke Singen durchschnittlich bei fast 40 Individuen pro 100 m Flusslauf und in der Strecke Beuren nur bei durchschnittlich ca. 10 Individuen pro 100 m. Die Bachforellendichten der Gewässerstrecken Singen und Beuren unterscheiden sich hoch signifikant ($P < 0,001$, GLMM, JMP 9.0.2). Sowohl das Jahr als auch die Jahreszeit haben einen hoch signifikanten Einfluss auf die Bachforellendichte ($P < 0,001$). Auch in der Gewässerstrecke Singen, bei der durch Mensch und Verkehr Kormorane passiv vergrämt werden, hat die Dichte abgenommen (Abb. 13). In den letzten Jahren wurde allerdings zunehmend beobachtet, dass Kormorane auch im Stadtgebiet von Singen nach Fischen jagten. Ein Schlafplatz mit 6 bis 8 Kormoranen lag in den vergangenen Wintern in unmittelbarer Nähe der Gewässerstrecke Singen, wo diese auch regelmäßig beim Jagen beobachtet wurden (mündliche Mitteilung Herr Dzuiba, Hegegemeinschaft Hegauer Aach). Über die Sommermonate wurden ebenfalls einzelne Vögel regelmäßig bei der Jagd gesichtet.

In Beuren führte die nunmehr seit vielen Jahren sehr niedrige Bachforellendichte zu einer geringen Anzahl an nachwachsenden Tieren und somit nur zu wenigen Laichfischen. Dieser Prozess wurde durch die größenselektive Entnahme der in die Laichreife hineinwachsenden Fische noch verstärkt. Zu Beginn einer starken Prädation durch Kormorane scheint es, dass die Fischentnahmen noch ausgeglichen werden können. Dies geschieht sehr wahrscheinlich auch durch Zuwanderung. Bei dauerhafter Prädation jedoch scheint ein derartiger Ausgleichsmechanismus nicht mehr zu funktionieren, insbesondere da im Falle von Beuren die angrenzenden Gewässerabschnitte mittlerweile auch von Kormoranen befliegen werden. In dessen Folge nahm die Bachforellendichte in Beuren immer weiter ab. Es ist sehr fraglich, ob Fischpopulationen dauerhaft auf einem solch niedrigen Niveau existieren können. Eher wahrscheinlich ist, dass inzwischen irreparable Schädigungen im Bachforellenbestand der Radolfzeller Aach vorliegen. Das Gefährdungspotential anderer Einflussfaktoren hat dadurch zugenommen.

4.3.5 Weitere Beobachtungen im Untersuchungszeitraum

Der Killenweiher gehört zu den Salemer Klosterweihern und liegt in einem Vogelschutzgebiet. Dieser war mit 6000 einjährigen Karpfen (K1) besetzt worden. Über den Sommer 2011 waren bis zu 7 Kormorane an den Klosterweihern gezählt worden, ab Ende September erhöhte sich die Anzahl auf täglich 60 bis 80 Kormorane. Bei der Abfischung Ende Oktober wurden noch 2412 Karpfen mit einem Gesamtgewicht von 1930 kg abgefischt. Davon waren 580 kg nicht marktfähig. Bei Normalverlust von 10 % hätten 5400 Stück abgefischt werden können.

5 Fazit und Ausblick

In Baden-Württemberg ist der Winterbestand des Kormorans unverändert hoch, und der Sommerbestand steigt durch die Zunahme an Brutpaaren weiter an (Kapitel 3.2). Aufgrund der starken Prädation nehmen die Populationsgrößen bestimmter Fischarten immer weiter ab. Beispiele hierfür sind die Entwicklungen der Bachforelle in der Radolfzeller Aach, der Äsche in der Donau und Blau sowie die noch in Kleinstpopulationen vorkommenden Bestände von Äsche und Strömer im Restrhein. Möglicherweise ist in diesen Gewässern bereits eine kritische Grenze bei der Anzahl an Elterntieren erreicht, die notwendig ist, um eine funktionierende Population aufrecht zu halten. Es muss davon ausgegangen werden, dass länger anhaltende, starke Prädation durch Kormorane zum Verlust der genetischen Variabilität führen kann. Die Gefahr des Aussterbens einzelner Populationen steigt, auch

bedingt durch weitere Gefährdungsfaktoren. Länger anhaltende Prädation durch Kormorane kann neben dauerhaften Schädigungen im Fischbestand auch zum Verlust der fische-reilichen Ertragsfähigkeit führen.

Eine hohe Strukturvielfalt in einem Gewässer führt nicht automatisch zu einem geringen Wegfraß von Fischen durch Kormorane. Untersuchungen haben gezeigt, dass künstlich geschaffene Strukturen nicht geeignet sind, dem Wegfraß entgegen zu wirken, sondern diesen wahrscheinlich noch begünstigen. In Dehus et al. (2008) ist diese Thematik ausführlich diskutiert.

Der genaue Bestand an Kormoranen in Europa wird erst durch die Auswertung der neuesten Zählungen ermittelt werden können, welche im Zuge des EU-Projekts CorMan durchgeführt wurden (Brutpaare im Frühjahr 2012, Winterbestand im Januar 2013). Erfahrungsgemäß wird die Veröffentlichung der Zahlen jedoch einige Zeit dauern (Wetlands International 2008). Insgesamt deutet sich an, dass seit der letzten europaweiten Zählung in den Jahren 2003 (Winterbestand) und 2006 (Anzahl Brutpaare) der Kormoranbestand in Europa weiter zugenommen hat. Aufgrund dieser Entwicklung ist nicht zu erwarten, dass sich die Situation in Baden-Württemberg in nächster Zeit grundlegend verändern wird. Somit bleibt der starke Prädationsdruck auf die heimischen Fischbestände bestehen, lokal ist sogar damit zu rechnen, dass er noch weiter ansteigt (siehe Entwicklung des Sommerbestands am Bodensee-Untersee). Bisher gibt es kein europaweites Management, um schwerwiegende Folgen für die natürliche Fischfauna abzuwenden. Daher kann in Baden-Württemberg ein Schutz von Fischbeständen derzeit nur über eine letale Vergrämung von Kormoranen erfolgen. Insbesondere die ersten einfliegenden Vögel („Späher“) sind von Gewässern fernzuhalten, um ein Nachrücken weiterer Vögel weitgehend zu verhindern.

6 Literaturverzeichnis

- Baer J. & Berg R. (2008). Die Kormoranpopulation in Europa und Baden-Württemberg - Entwicklung und Trends. Tagungsband „Kormoran und Fischartenschutz“, Stuttgart, Landesfischereiverband Baden-Württemberg, 57-65.
- Blasel K. (2012). Fischbestände in Baden-Württemberg unter Kormoraneinfluss. Auftragsarbeit der Regierungspräsidien des Landes Baden-Württemberg.
- Dehus P., Baer J., Billmann H.-P., Blank S. & Berg R. (2008). Bericht zur Vergrämung von Kormoranen in Baden-Württemberg. Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg.
- Deutscher Bundestag (2010). Entwicklung des Kormoranbestandes und Folgen für die Artenvielfalt in heimischen Gewässern. Drucksache 17/980.
- Hölzinger J. (1987). Die Vögel Baden-Württembergs (Avifauna Baden-Württemberg). Band 1: Gefährdung und Schutz. 3 Teilbände, Stuttgart (Ulmer).
- Kieckbusch J. (2011). Recent development of the breeding population of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* in Germany. Presentation on the 8th International Conference on Cormorants 5th Meeting of Wetlands International Cormorant Research Group, 24 - 27 November 2011, Medemblik, The Netherlands.
- Kindermann H. (2008). Arbeitsdokument über die Erstellung eines „Europäischen Bestandsmanagementplans für Kormorane“ zur Verringerung deren zunehmender Auswirkungen auf Fischbestände, Fischerei und Aquakultur. Fischereiausschuss.
- Kohl F. (2010). Cormorants in Europe - Development of Breeding Pairs & Total Population Trends per Country. A Documentation of European Anglers Alliance (www.eaa-europe.org).
- Kohl F. (2011). Kormorane und Fische, Naturschutz und Fischerei - Fakten und Argumente zu einem lösbaeren Problem. Broschüre des Österreichischen Kuratoriums für Fischerei (www.oekf.at).

- Köppen U. (2007). Saisonale Wanderung und Ansiedlungsmuster des Kormorans *Phalacrocorax carbo sinensis* – eine Ringfundanalyse aus ostdeutscher Sicht. BfN Skripte (Kormoranfachtagung Stralsund) (104): 165-191.
- Kormoranbericht (2004). Abschlussbericht über Begleituntersuchungen im Winter 2003/2004 zur Verordnung zur Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden durch Kormorane sowie zum Schutz der heimischen Tierwelt. Erarbeitet durch die Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg unter Beteiligung der Arbeitsgruppe Kormoranverordnung.
- Landtag Baden-Württemberg (2010). Schutz der heimischen Fischbestände vor Kormoranen. Drucksache 14/6089.
- LUBW (2011). Der Kormoran (*Phalacrocorax carbo*) in Baden-Württemberg - Landesweite Brutbestandserfassung 2011 (www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/212964/).
- Mahler U. (2007). Kormoranbrutkolonien in Baden-Württemberg und direkt angrenzenden Gebieten. Schriftliche Mitteilung.
- OAB (1993-2012). Ornithologische Rundbriefe für das Bodenseegebiet Nr. 129 - 205.
- Scheu W. (2012). Kormoranbestandszählungen am Bodensee-Untersee i. A. des Landesfischereiverbands Baden.
- Suter W. (1993). Kormoran und Fische. Veröffentlichungen aus dem Naturhistorischen Museum Bern Nr. 1, Bern.
- Wetlands International (2008). Cormorants in the western Palearctic - Distribution and numbers on a wider European scale. Wetlands International Cormorant Research Group, Leaflet on the International Internet Website <http://cormorants.freehostia.com/index.htm>.

Anhang 1

Tabelle 1: Ausnahmen/Befreiungen in den Land- und Stadtkreisen der Regierungsbezirke mit Gewässern, Vergrämungszeiträumen, Befristungen sowie Einschränkungen und Bemerkungen.

Regierungs-bezirk	Land-, Stadtkreis	Gewässer-art	Gewässer	Begrenzung	Zeit-raum	Befris-tung	Einschränkungen, Bemerkungen
Stuttgart	Hohenlohe-kreis	Fließ-gewässer	Jagst	Ab Brücke Ilshofen-Hessenau bis Mündung in den Neckar (mit Ausnahmen folgender Strecken: im Bereich Langenburg: Einmündung Stechbergklinge bis Einmündung Schindbach, im Bereich Muldingen-Dörzbach: Brücke Muldingen bis Brücke Dörzbach, im Bereich Krauthem-Schöntal: Brücke Gommersdorf bis Kläranlage Schöntal	1.9. - 15.3.	befristet bis 2011	
Stuttgart	Heilbronn	Fließ-gewässer	Seckach	Ab der Grenze der Regierungsbezirke Stuttgart/Karlsruhe (Brücke Senefeld) bis Mündung in die Jagst.	1.9. - 15.3.	befristet bis 2011	
Freiburg	Ortenaukreis	Anlage	Teichanlage in Ettenheim	Gesamtbereich der Teichanlage	Ganz-jährig	befristet bis 2015	In der Zeit von 15. April bis 31. Juli sollen vorrangig die Möglichkeiten der nicht letalen Vergrämung genutzt werden. Erforderliche Vergrämungsabschüsse in dieser Zeit dürfen nur von Jungvögeln und nicht geschlechtsreifen Nichtbrütern erfolgen.
Stuttgart	Hohenlohe-kreis	Fließ-gewässer	Kupfer	Von Kupferzell bis zur Mündung in den Kocher	1.9. - 15.3.	befristet bis 2011	
Freiburg	Waldshut	Fließ-gewässer	Wutach	Wutach innerhalb der NSG "Wutachschlucht" und "Wutachflühen"	16.8. - 15.3	15.3.2013	Vergrämungsabschüsse (bis zu einem Abstand v. 100 m v. d. Gewässergrenze) sind vom 16.8. - 15.1. des Folgejahres ohne Einschränkung erlaubt. Vom 16.1. bis 15.3. dürfen Kormorane an Schlafplätzen abgeschossen werden, um eine Tradierung dieser Schlafpl. zu verhindern. Außerhalb von Schlafpl. dürfen Kormorane in dieser Zeit nur vergrämt werden, wenn mind. 10 Tiere in der Gruppe angetroffen werden.
Stuttgart	Hohenlohe-kreis	Fließ-gewässer	Ohrn	Von Cappel bis zur Mündung in den Kocher	1.9. - 15.3.	befristet bis 2011	
Freiburg	Lörrach	Fließ-gewässer	Rhein	Restrhein ab Unterwasser Stauwehr Märkt von Rhein-km 174,0 bis Vollrhein unterhalb des Kulturwehrs Breisach bei Rhein-km 225,3 (Möhlmündung)	16.8. - 15.3.	2013	Bei Vergrämung Mindestabstand von Wasservogelansammlungen (>50 Ex.) 200 m. Keine Vergrämung an offiziellen Terminen der Wasservogelzählung, im Bereich des NSG "Kapellengrien" (Rhein-km 183,4 bis Rhein-km 185,8) nur bis 15.12.
Stuttgart	Schwäbisch Hall	Fließ-gewässer	Rot	1. Einmündung Mühlkanal der Oberen Kornberger Sägmühle bis Hammerschmiede/ Sägm. 2. Sportplatz Oberrot bis Kläranlage unterhalb Hausen	1.9. - 15.3.	befristet bis 2011	

Regierungs-bezirk	Land-, Stadtkreis	Gewässer-art	Gewässer	Begrenzung	Zeit-raum	Befris-tung	Einschränkungen, Bemerkungen
Freiburg	Lörrach	Fließ-gewässer	Rhein	Rhein-km 170,0 (Landesgrenze zur Schweiz) bis Rhein-km 173,7 (Bereich oberhalb d. Stauwehrs Markt)	16.8. - 15.3.	2013	Bei Vergrämung Mindestabstand von Wasservogelansamm-lungen (>50 Ex.) 200 m. Keine Vergrämung an offiziellen Terminen der Wasservogelzählung, im Bereich des NSG "Kapellengrien" (Rhein-km 183,4 bis Rhein-km 185,8) nur bis 15.12.
Stuttgart	Schwäbisch Hall	Fließ-gewässer	Brettach	Von Adolzfurt bis zur Mündung in den Kocher	01.09. - 15.03.	befristet bis 2011	
Stuttgart	Heilbronn	Fließ-gewässer	Kocher	1. Kocherbrücke Münster – Kocherbr. Schlossstraße Gaildorf, 2. Kocherbrücke Steinbacher Str. – Brücke Sportplatz SHA, 3. Kocherbrücke zw. Fohlenweide und E-Werk unterh. des Neubergs bei Gelbingen – Engstelle Kocher zu L 1045, unterh. Kläranlage bei Enslingen, 4. Campingplatz Braunsbach – Kocherbrücke bei Steinkirchen, 5. Engstelle zw. Kocher und L 1045, nordwestl. Weilersbach – Kocherbr. Kocherstetten, 6. Wehr Buchenmühle bis Sportgelände Künzelsau, 7. Kocherbr. Scheurachshof/ Künzelsau – westl. Ende Str. Tuchbleiche in Sindringen, 8 Kläranlage Ohrnberg – Kocherbr. L 1045 Harthausen, 9. Autobahnbrücke – Kocher auf Höhe der Str. Am Brechhaus in Neuenstadt am Kocher	1.9. - 15.3.	befristet bis 2011	
Tübingen	Alb-Donau-Kreis	Fließ-gewässer	Blau	Blau im Bereich Arnegg	16.9. - 15.3.	befristet bis 15.03.14	Ausgenommen ist das Naturschutzgebiet "Arnegger Ried" einschließlich des an das Naturschutzgebiet angrenzenden Gewässerabschnitts
Karlsruhe	Karlsruhe	Stehendes Gewässer	Mittelgründsloch	Gemarkung Linkenheim		15.3.2013	Mittelgründloch sowie die beiden angrenzenden Laichgräben (ca. 2 ha), in einem Abstand von bis zu 100 m zur Uferlinie, in der Zeit von 1 h vor Sonnenaufgang bis 1 h nach Sonnenuntergang
Karlsruhe	Karlsruhe	Fließ-gewässer	Langes Loch	Langes Loch auf Gemarkung Leopoldshafen	Unbe-kannt	15.3.2011	Genauere Daten wurden der FFS nicht zur Verfügung gestellt.
Karlsruhe	Karlsruhe	Fließ-gewässer	Niederauwasser	Gemarkung Leopoldshafen	Unbe-kannt	15.3.2011	Genauere Daten wurden der FFS nicht zur Verfügung gestellt.

Regierungs-bezirk	Land-, Stadtkreis	Gewässer-art	Gewässer	Begrenzung	Zeit-raum	Befris-tung	Einschränkungen, Bemerkungen
Freiburg	Schwarzwald-Baar-Kreis	Fließ-gewässer	Wutach	Wutach innerhalb der NSG "Wutachschlucht" und "Wutachflühen"	16.8. - 15.3.	15.3.2013	Vergrämungsabschüsse (bis zu einem Abstand v. 100 m v. d. Gewässergrenze) sind vom 16.8. - 15.1. des Folgejahres ohne Einschränkung erlaubt. Vom 16.1. bis 15.3. dürfen Kormorane an Schlafplätzen abgeschossen werden, um eine Tradierung dieser Schlafpl. zu verhindern. Außerhalb von Schlafpl. dürfen Kormorane in dieser Zeit nur vergrämt werden, wenn mind. 10 Tiere in der Gruppe angetroffen werden.
Stuttgart	Schwäbisch Hall	Fließ-gewässer	Kocher	1. Kocherbrücke Münster – Kocherbr. Schloßstraße Gaildorf, 2. Kocherbrücke Steinbacher Str. – Brücke Sportplatz SHA, 3. Kocherbrücke zw. Fohlenweide und E-Werk unterh. des Neubergs bei Gelbingen – Engstelle Kocher zu L 1045, unterh. Kläranlage bei Enslingen, 4. Campingplatz Braunsbach – Kocherbrücke bei Steinkirchen, 5. Engstelle zw. Kocher und L 1045, nordwestl. Weilersbach – Kocherbr. Kocherstetten, 6. Wehr Buchenmühle bis Sportgelände Künzelsau, 7. Kocherbr. Scheurachshof/ Künzelsau – westl. Ende Str. Tuchbleiche in Sindringen, 8. Kläranlage Ohrnberg – Kocherbr. L 1045 Harthausen, 9. Autobahnbrücke – Kocher auf Höhe der Str. Am Brechhaus in Neuenstadt am Kocher	1.9. - 15.3.	befristet bis 2011	
Karlsruhe	Enzkreis	Fließ-gewässer	Enz	Enzabschnitt im Bereich des NSG "Enztal zwischen Niefern und Mühlacker"	Unbekannt	15.3.2011	Genauere Daten wurden der FFS nicht zur Verfügung gestellt.
Freiburg	Breisgau-Hochschwarzwald	Fließ-gewässer	Rhein	Restrhein ab Unterwasser Stauwehr Märkt von Rhein-km 174,0 bis Vollrhein unterhalb des Kulturwehrs Breisach bei Rhein-km 225,3 (Möhlmündung)	16.8. - 15.3.	2013	Bei Vergrämung Mindestabstand von Wasservogelansammlungen (>50 Ex.) 200 m. Keine Vergrämung an offiziellen Terminen der Wasservogelzählung, im Bereich des NSG "Kapellengrien" (Rhein-km 183,4 bis Rhein-km 185,8) nur bis 15.12.

Regierungs-bezirk	Land-, Stadtkreis	Gewässer-art	Gewässer	Begrenzung	Zeit-raum	Befris-tung	Einschränkungen, Bemerkungen
Freiburg	Konstanz	Stehendes Gewässer	Gnadensee	Markelfinger Winkel, Markelfinger See und Untersee östlich der Linie Fehrenhorn-Reichenau/Landesteg Ermatingen (Schweiz) sowie die Seeflächen innerhalb von Naturschutzgebieten am Gnadensee, Zellersee und übrigen Untersee sind von der Erlaubnis vollständig ausgenommen. Im Bereich des Gnadensees, Zellersees und übrigen Untersees sind Abschüsse in der Zeit vom 1.09. bis zum 15.03. des Folgejahres erlaubt. Im markierten Bereich des Zellersees dürfen Vergrämungsabschüsse nur vom Boot aus im Bereich der gestellten Netze und Fischreiser vorgenommen werden. Im Bereich des Gnadensees und übrigen Untersees dürfen Vergrämungsabschüsse vom Boot aus oder vom Ufer aus (bis zu einem Abstand von 100 m) erfolgen.	1.9.11 - 15.4.12	2015	An den offiziellen Terminen der Wasservogelzählung darf nicht vergrämt werden. In der Zeit vom 01.08. - 30.08. sowie vom 16.03. - 30.04. dürfen zusätzlich Vergrämungsabschüsse von Jungvögeln und nicht geschlechtsreifen Nichtbrütern an den Netzen und Reisern erfolgen.
Freiburg	Lörrach	Fließ-gewässer	Rhein	Restrhein ab Unterwasser Stauwehr Markt von Rhein-km 174,0 bis Rhein-km 216,3 und von Rhein-km 224,0 bis Vollrhein unterhalb des Kulturwehrs Breisach bei Rhein-km 225,3 (Möhlinmündung)	16.8. - 15.3.	2013	Bei Vergrämung Mindestabstand von Wasservogelansamm-lungen (>50 Ex.) 200 m. Keine Vergrämung an offiziellen Terminen der Wasservogelzählung, im Bereich des NSG "Kapellengrien" (Rhein-km 183,4 bis Rhein-km 185,8) nur bis 15.12.
Stuttgart	Heilbronn	Fließ-gewässer	Jagst	Ab Brücke Ilshofen-Hessenau bis Mündung in den Neckar (mit Ausnahmen folgender Strecken: im Bereich Langenburg: Ein-mündung Stechbergklinge bis Einmündung Schindbach, im Bereich Mulfingen-Dörzbach: Brücke Mulfingen bis Brücke Dörzbach, im Bereich Krautheim-Schöntal: Brücke Gommersdorf bis Kläranlage Schöntal	1.9. - 15.3.	befristet bis 2011	

Regierungs-bezirk	Land-, Stadtkreis	Gewässer-art	Gewässer	Begrenzung	Zeit-raum	Befris-tung	Einschränkungen, Bemerkungen
Freiburg	Konstanz	Stehendes Gewässer	Untersee	Markelfinger Winkel, Markelfinger See und Untersee östlich der Linie Fehrenhorn-Reichenau/Landesteg Ermatingen (Schweiz) sowie die Seeflächen innerhalb von Naturschutzgebieten am Gnadensee, Zellersee und übrigen Untersee sind von der Erlaubnis vollständig ausgenommen. Im Bereich des Gnadensees, Zellersees und übrigen Untersees sind Abschüsse in der Zeit vom 1.09. bis zum 15.03. des Folgejahres erlaubt. Im markierten Bereich des Zellersees dürfen Vergrämungsabschüsse nur vom Boot aus im Bereich der gestellten Netze und Fischreiser vorgenommen werden. Im Bereich des Gnadensees und übrigen Untersees dürfen Vergrämungsabschüsse vom Boot aus oder vom Ufer aus (bis zu einem Abstand von 100 m) erfolgen. Am Rheinauslauf bei Öhnigen-Stiegen ist zum Schutz der dortigen Äschenpopulation auf den Laichbänken die Vergrämung erlaubt.	1.9. - 15.3.	2015	An den offiziellen Terminen der Wasservogelzählung darf nicht vergrämt werden. In der Zeit vom 01.08. - 30.08. sowie vom 16.03. - 30.04. dürfen zusätzlich Vergrämungsabschüsse von Jungvögeln und nicht geschlechtsreifen Nichtbrütern an den Netzen und Reisern erfolgen.
Stuttgart	Heilbronn	Fließ-gewässer	Kessach	Ab der Grenze der Regierungs-bezirke Stuttgart/Karlsruhe, d.h. vom Damm des Feldweges (nördl. Sportplatz) in Oberkessach 1205 m kessachaufwärts, bis Mündung in die Jagst.	1.9. - 15.3.	befristet bis 2011	
Freiburg	Konstanz	Fließ-gewässer	Rheinauslauf bei Öhnigen-Stiegen	Am Rheinauslauf bei Öhnigen-Stiegen ist zum Schutz der dortigen Äschenpopulation auf den Laichbänken die Vergrämung erlaubt.	1.9. - 15.4.	2015	An den offiziellen Terminen der Wasservogelzählung darf nicht vergrämt werden. In der Zeit vom 01.08. - 30.08. sowie vom 16.03. - 30.04. dürfen zusätzlich Vergrämungsabschüsse von Jungvögeln und nicht geschlechtsreifen Nichtbrütern an den Netzen und Reisern erfolgen.
Stuttgart	Schwäbisch Hall	Fließ-gewässer	Jagst	Ab Brücke Ilshofen-Hessenau bis Mündung in den Neckar (mit Ausnahmen folgender Strecken: im Bereich Langenburg: Einmündung Stechbergklinge bis Einmündung Schindbach, im Bereich Mulfingen-Dörzbach: Brücke Mulfingen bis Brücke Dörzbach, im Bereich Krauthem-Schöntal: Brücke Gommersdorf bis Kläranlage Schöntal	1.9. - 15.3.	befristet bis 2011	
Stuttgart	Schwäbisch Hall	Fließ-gewässer	Bühler	Heilberg/ Bühlerzell – Brücke Crailsheimer Straße in Obersontheim	1.9. - 15.3.	befristet bis 2011	

Regierungs-bezirk	Land-, Stadtkreis	Gewässer-art	Gewässer	Begrenzung	Zeit-raum	Befris-tung	Einschränkungen, Bemerkungen
Freiburg	Konstanz	Stehendes Gewässer	Zeller See	Markelfinger Winkel, Markelfinger See und Untersee östlich der Linie Fehrenhorn-Reichenau/Landesteg Ermatingen (Schweiz) sowie die Seeflächen innerhalb von Naturschutzgebieten am Gnadensee, Zellersee und übrigen Untersee sind von der Erlaubnis vollständig ausgenommen. Im Bereich des Gnadensees, Zellersees und übrigen Untersees sind Abschüsse in der Zeit vom 1.09. bis zum 15.03. des Folgejahres erlaubt. Im markierten Bereich des Zellersees dürfen Vergrämungsabschüsse nur vom Boot aus im Bereich der gestellten Netze und Fischreiser vorgenommen werden. Im Bereich des Gnadensees und übrigen Untersees dürfen Vergrämungsabschüsse vom Boot aus oder vom Ufer aus (bis zu einem Abstand von 100 m) erfolgen.	1.9. - 15.3.	2015	An den offiziellen Terminen der Wasservogelzählung darf nicht vergrämt werden. In der Zeit vom 01.08. - 30.08. sowie vom 16.03. - 30.04. dürfen zusätzlich Vergrämungsabschüsse von Jungvögeln und nicht geschlechtsreifen Nichtbrütern an den Netzen und Reisern erfolgen.
Freiburg	Breisgau-Hochschwarzwald	Fließ-gewässer	Wutach	Wutach innerhalb der NSG "Wutachschlucht" und "Wutachflühen"	16.8. - 15.3.	15.3.2013	Vergrämungsabschüsse (bis zu einem Abstand v. 100 m v. d. Gewässergrenze) sind vom 16.8. - 15.1. des Folgejahres ohne Einschränkung erlaubt. Vom 16.1. bis 15.3. dürfen Kormorane an Schlafplätzen abgeschossen werden, um eine Tradierung dieser Schlafpl. zu verhindern. Außerhalb von Schlafpl. dürfen Kormorane in dieser Zeit nur vergrämt werden, wenn mind. 10 Tiere in der Gruppe angetroffen werden.
Stuttgart	Hohenlohe-kreis	Fließ-gewässer	Kocher	1. Kocherbrücke Münster – Kocherbr. Schlossstraße Gaildorf, 2. Kocherbrücke Steinbacher Str. – Brücke Sportplatz SHA, 3. Kocherbrücke zw. Fohlenweide und E-Werk unterh. des Neubergs bei Gelbingen – Engstelle Kocher zu L 1045, unterh. Kläranlage bei Enslingen, 4. Campingplatz Braunsbach – Kocherbrücke bei Steinkirchen, 5. Engstelle zw. Kocher und L 1045, nordwestl. Weilersbach – Kocherbr. Kocherstetten, 6. Wehr Buchenmühle bis Sportgelände Künzelsau, 7. Kocherbr. Scheurachshof/ Künzelsau – westl. Ende Str. Tuchbleiche in Sindringen, 8 Kläranlage Ohrnberg – Kocherbr. L 1045 Harthausen, 9. Autobahnbrücke – Kocher auf Höhe der Str. Am Brechhaus in Neuenstadt am Kocher	1.9. - 15.3.	befristet bis 2011	

Tabelle 1: Anzahl der Vergrämungsabschüsse in den Land- und Stadtkreisen.

	Vergrämungs- abschüsse	davon an		
		Fließgewässern	Stehenden Gewässern	Teichwirtschaft- lichen Anlagen
RP Karlsruhe				
Calw	20	20		
Enzkreis	40	35	5	
Freudenstadt	3	3		
Karlsruhe	57	5	52	
Rastatt	6	6		
Rhein-Neckar-Kreis	9	2	7	
Stadtkreis Mannheim	4	4		
Stadtkreis Pforzheim	3	3		
Summe	142	78	64	
RP Stuttgart				
Esslingen	71	71		
Göppingen	15	15		
Heidenheim	39	36	3	
Heilbronn	69	69		
Hohenlohekreis	24	24		
Ludwigsburg	98	69	29	
Main-Tauber-Kreis	55	55		
Ostalbkreis	70	69	1	
Rems-Murr-Kreis	7	6	1	
Schwäbisch Hall	3	3		
Stadtkreis Stuttgart	11	11		
Summe	462	428	34	
RP Freiburg				
Breisgau-Hochschwarzwald	6	1	5	
Emmendingen	34	17	17	
Konstanz	208	44	164	
Lörrach	144	139	5	
Ortenaukreis	219	86	82	51
Rottweil	92	86	5	1
Waldshut	32	32		
Summe	735	368	278	52
RP Tübingen				
Alb-Donau-Kreis	114	114		
Biberach	34	34		
Bodenseekreis	4	2	2	
Ravensburg	24	19	5	
Reutlingen	18	16	2	
Sigmaringen	70	70		
Tübingen	19	19		
Zollernalbkreis	1	1		
Stadtkreis Ulm	19	3	16	
Summe	303	278	25	
Summe Baden-Württemberg	1.642	1.189	401	52