

Der Einfluss des Kormorans auf die Felchen des Bodensees

Fachforum Bodenseefischerei
8. November 2023

Peter Rey, Hydra



Abb. 40: Beschädigte Felchen aus den Bodennetzen an der Halde vor Fußbach, 25.06.2010

Foto: Blum, Jahresbericht LFZ Hard 2010

Der Einfluss des Kormorans auf die Felchen des Bodensees

Wer ist schuld am Felchenrückgang im Bodensee-Obersee?



Warum trifft dieser einfache Zusammenhang für die Felchen am Bodensee nicht zu?

Felchenrückgang ist multifaktoriell bedingt.

Neben dem Einfluss durch Kormorane und Fischer wirken noch:

- Stichlingsinvasion (Nahrungskonkurrenz, direkte Prädation von Felcheneiern und Larven)
- abnehmende Nahrungsverfügbarkeit (Nährstoffrückgang, Quaggamuschel)
- fischfressende Vögel
- Klimawandel (steigende Wassertemperaturen)
- Weitere Faktoren (z.B. Sauerstoffmangel)

Der Einfluss des Kormorans auf die Felchen des Bodensees

Schlussfolgerungen aus „Kormoranberichten“, SeeWandel und IGKB-Monitoring

→ Obersee ≠ Untersee ≠ Rhein

- Untersee viel flacher als Obersee, relativ mehr Fische sind in der von Kormoranen „bevorzugten“ Tiefe erreichbar
- → Hochrhein und Seerhein sind durch Kormorane theoretisch „ausfischbar“
- Felchenarten im Untersee unterscheiden sich von denen im Obersee, weniger pelagial
- Stichlingseinfluss im Obersee möglicherweise ≠ als im Untersee
- Untersee (z.T. noch > 15 µg/l) zeigt deutlich höheren Nährstoffgehalt als Obersee (um 5-6,5 µg/l)
- Untersee erwärmt sich schneller in größere Tiefen, Obersee schichtet schneller
- Untersee zeigt in den vergangenen Jahren starke O₂-Zehrungen (Fische meiden das tiefere Wasser unter 17 m)
- Im Untersee spielt die Quagga-Muschel noch keine neue Rolle (*D. polymorpha* ↔ *D. rostriformis*)
- Die Möglichkeiten für die Felchenbewirtschaftung unterscheiden sich

**Schlussfolgerung → im Untersee werden von Kormoranen relativ mehr Felchen gefressen als im Obersee
aber: im Untersee ist der Felchenrückgang nicht so deutlich wie im Obersee**

Der Einfluss des Kormorans auf die Felchen des Bodensees

Wie stark können Kormorane den Felchenbestand beeinflussen?

Was spricht für einen starken Einfluss von Kormoranen auf Felchen?

- fast alle Größenklassen der Felchen fallen in das Beutespektrum der Kormorane
- Felchen treten i.d.R. in größeren Schwärmen auf (Adulte & Jungfische)
- Pelagische Felchenarten sind während des Laichs in großen Mengen nahe der Oberfläche anzutreffen

Was spricht gegen einen starken Einfluss von Kormoranen auf Felchen?

- Felchen halten sich oft unterhalb der bevorzugten Tauchtiefe von Kormoranen auf (bis 20 m)
- Felchen weichen bei hohen Wassertemperaturen in die Tiefe aus
- Pelagische Felchen sind seit 2012 massiv im Bestand zurückgegangen und damit seltener zu erbeuten
- Kormorane fressen erst die besser erreichbaren, und damit die im Flachwasser dominierenden Fischarten

Überlegung:

Kormorane sind opportunistische Beutegreifer. Sie fressen die Fische, die mit dem geringsten Aufwand den größten Nutzen bringen → leicht zu erbeutende, fette Fische zwischen 10 cm und 40 cm. Werden von den Kormoranen viele Felchen gefressen, dann bedeutet dies, dass sie entweder leicht zu erbeuten sind oder/und in großer Zahl an einem erreichbaren Ort vorkommen.

Der Einfluss des Kormorans auf die Felchen des Bodensees

Verschiedene Seen, verschiedene Kormorannahrung

In der Literatur tauchen Felchen als Kormorannahrung relativ selten auf. In Seen mit großen Felchenbeständen machen sie einen regelmäßigen Anteil der Kormorannahrung aus (rel. große Biomasse)

Entnahme von Beutefischen – Übersicht Europa. Quelle: Keller, 1997

Seen		
Nord-West-England	Nov-März	Seesaibling, Barsch, Bachforelle
Niederlande	März-Juli	Rotauge, Aal, Kaulbarsch, Zander, Brachse
Schottland		Bachforelle, Barsch, Lachs
Niederlande	April-Juli	Brachse, Aal, Zander
Irland	Sept-April	Rotauge, Barsch
Niederlande	April-Juli	Kaulbarsch, Stint
Norddeutschland	Juli-Nov	Barsch, Cypriniden, Stint, Kaulbarsch
Niederlande	Okt-März	Kaulbarsch, Barsch, Zander, Cypriniden
Schweiz	Okt-März	Rotauge, Barsch
Niederlande	März-Juli	Rotauge, Brachse, Aal
Nord-Ost-Polen	April	Rotauge, Aal, Schleie, Brachse, Hecht
Nord-Ost-Polen	April-Dez	Rotauge, Aal, Barsch, Brachse
Bayern	Jan-Dez	Weißfische, Renken , Aal, Barsch, Hecht, Zander
Niederlande	Jan-Dez	Rotauge, Brachse, Güster, Zander

Der Einfluss des Kormorans auf die Felchen des Bodensees

Maximaler Felchenanteil in der Kormorannahrung weltweit ←→ Bodensee

Jahr	Gewässer	Dokumentenname	Anteil Coregonus an Fischnahrung	Anzahl
1995	Chiemsee und Inn	Keller_1995	Max. Abundanz: 29%	1758 Speiballen
1997	Bodensee-Untersee	RoachRules_1997	Insgesamt: 1,3%; Max: 13,3 % (verm. Netzabschuss)	4422 Speiballen, 388 Mägen
1998	Chiemsee, Ammersee, Ochsenanger und Breitengtigb. Baggersee, Donau, Inn, Alz	Keller_1998	Im Schnitt: 7,1% Maximal: 21,7 % im Sommer im Ammersee	4697 Speiballen
2000	Chiemsee; Ammersee	Kormoranstudie Bayern	Chiemsee: ca. 9 %; Ammersee: ca. 30%	
2005	Westlicher Bodensee	Beutespektrum_2005	4,4 %	143 Speiballen
2009	Kanton Thurgau: Hochrhein, Untersee, Seerhein, Obersee, weitere Gewässer	Kormoran-Magenanalysen im Thurgau_2002-2009	Nur in 1 von 7 Jahren: 2002/03: 83 % (5 Felchen verm. Netzabschuss)	742 Mägen
2012	South Bothnian Sea, Sweden	Sweden_Cormorant_Diet_2012	Max. Abundanz: 0,3%	333 Speiballen 2669 erbrochene Fische
2013	Leech Lake, Minnesot	P.auritus_Minnesota_2013	Max. 2,5%	890 Mägen (174 leer) 265 erbrochene Fische
2014	Bodensee-Untersee	Siessegger_2014	0,9%	282 Mägen
2021	Masurian Lake District	StomachContents_2021	13,5 % (kleine Maräne)	174 Mägen
2021	Plöner Seen, Untertrave und Schlei	Speiballenanalyse_2021	0,4 % im Schnitt. Maximal 1,6 % an monatl. Gesamtzahl	1093 Speiballen

- einzelne Kormoran fressen, wenn verfügbar, mehrere Felchen → hoher Anteil Felchennahrung in wenigen K.-mägen
- erst wenn große Zahlen an Kormoranmägen/Speiballen untersucht wurden, näherte sich der Felchenanteil einem Durchschnittswert an
- hohe Anteile Felchen in der Nahrung fanden sich regelmäßig bei Kormoranabschüssen an Felchennetzen

Der Einfluss des Kormorans auf die Felchen des Bodensees

Untersuchung der Kormorannahrung

Analyse von Kormoranmägen:

Der Mageninhalt geschossener Kormorane zeigt, welche noch unverdauten Fische der Vogel vor dem Abschuss gefressen hatte.

Mögliche Fehlerquellen:

- Mageninhalt zeigt eine räumlich/zeitlich begrenzte Verfügbarkeit bestimmter Fische an
- Abschuss zu früh oder zu spät am Tag
- Kormorane spucken Fische bei der Flucht wieder aus



Foto: Jahresbericht LFZ Hard 2010

Der Einfluss des Kormorans auf die Felchen des Bodensees

Untersuchung der Kormorannahrung

Analyse von Kormoranspeiballen:

Die Speiballen von Kormoranen werden i.d.R. unter den Brut- oder Schlafbäumen gefunden. Ihr Inhalt gibt Aufschluss über die vom Kormoran über einen längeren Zeitraum gefressenen Fischarten und ungefähren Fischmengen.

Mögliche Fehlerquellen:

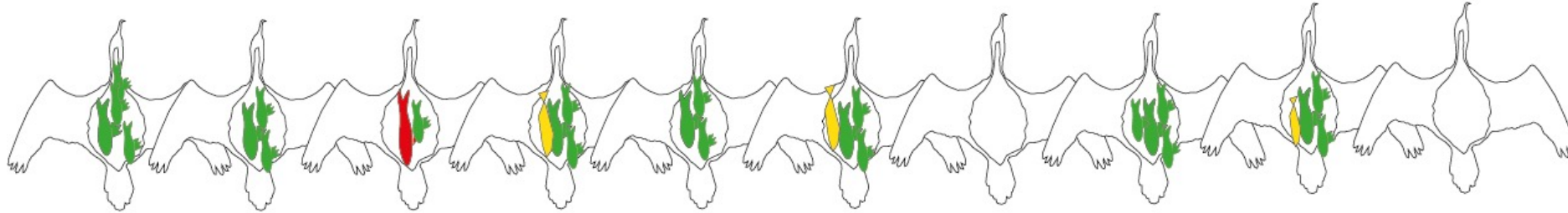
- Verwechslungsmöglichkeiten v.a. bei Otolithen
- Anzahl der gefressenen Fische schwierig zu bestimmen



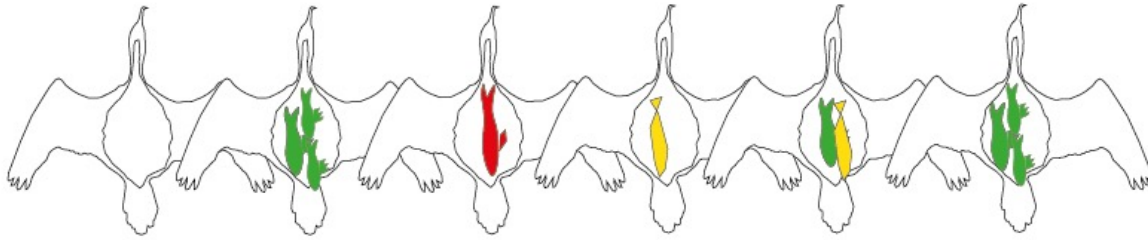
Foto: Pietrock, 2021

Der Einfluss des Kormorans auf die Felchen des Bodensees

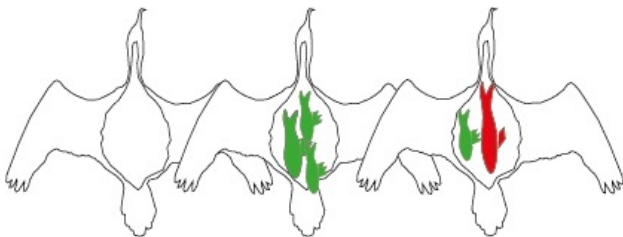
Felchenanteile in der Kormorannahrung



Mägen n=10
leer=2
Fische: n=27
Felchenanteil Fische: 3,7 %
Felchenanteil Mägen: 10 %
Felchenanteil Mägen voll: 12,5 %



Mägen n=6
leer=1
Fische: n=10
Felchenanteil Fische: 10 %
Felchenanteil Mägen: 16 %
Felchenanteil Mägen voll: 20 %



Mägen n=3
leer=1
Fische: n=7
Felchenanteil Fische: 14 %
Felchenanteil Mägen: 33 %
Felchenanteil Mägen voll: 50 %

Prädation von 1 Felchen

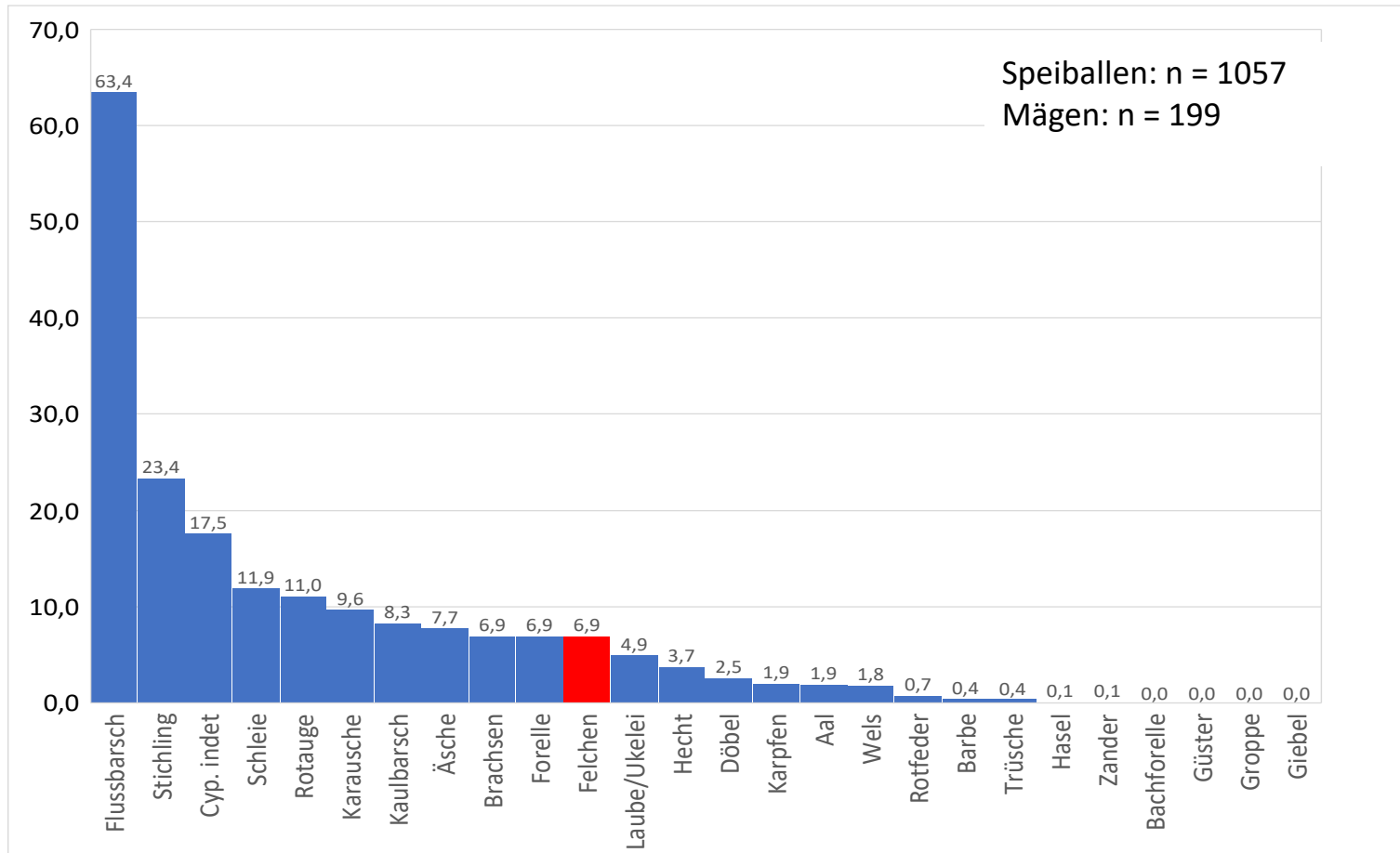
Bezugsgröße
Gesamtprobenzahl
Regelmäßigkeit → Wahrscheinlichkeit

Lässt sich aus diesen Angaben die Felchenentnahme durch Kormorane bilanzieren? Fischbiomasse?

Der Einfluss des Kormorans auf die Felchen des Bodensees

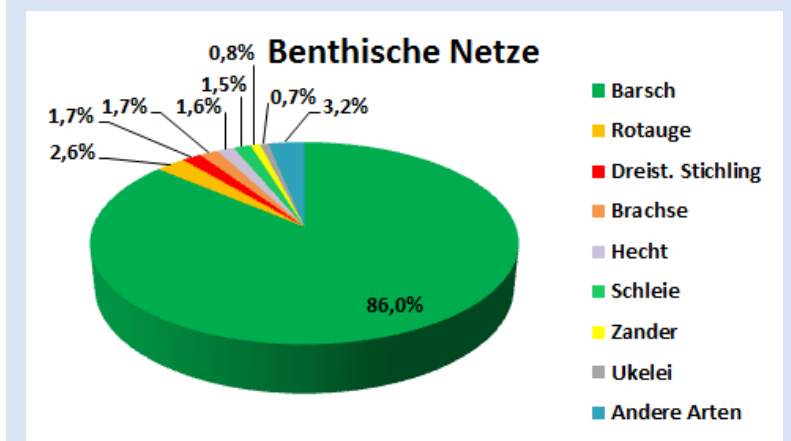
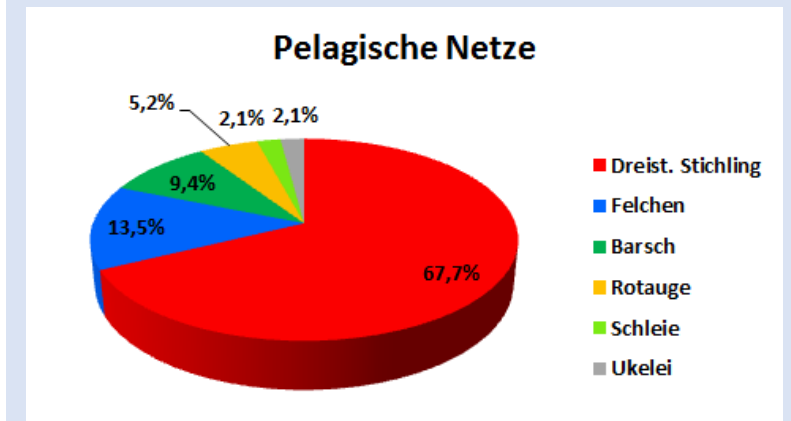
Untersee Gesamtanalyse Kormoranmägen und Kormoranspeiballen 1997-2014 Prozentanteile

%-Anteil in n Proben mit Fisch



Quellen: Jagd- und Fischereiverwaltung Thurgau, FFS Langenargen, Klein&Lieser (2005)

US abgeschätzter Fischbestand 2019

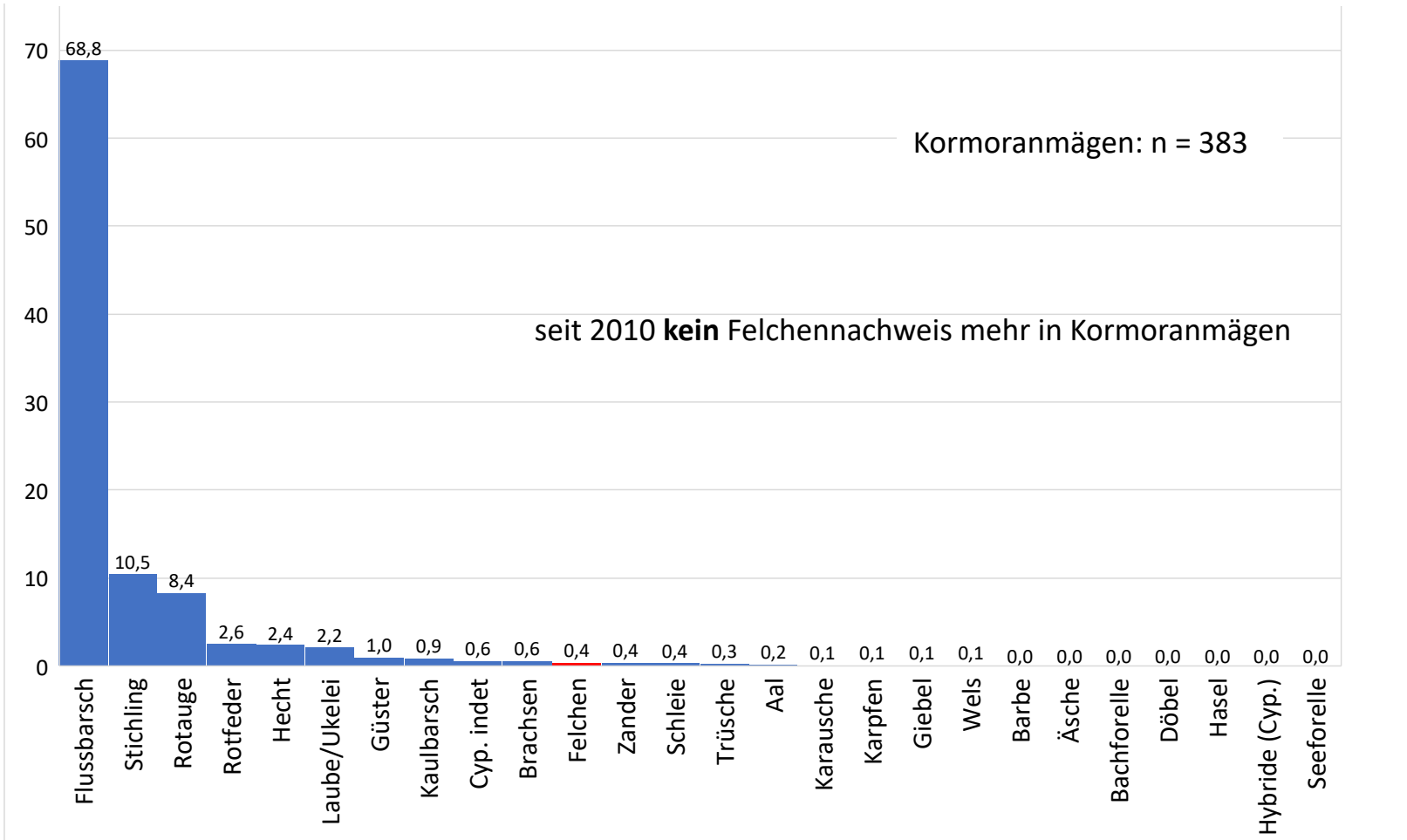


Quelle: SeeWandel L12, 2019

Der Einfluss des Kormorans auf die Felchen des Bodensees

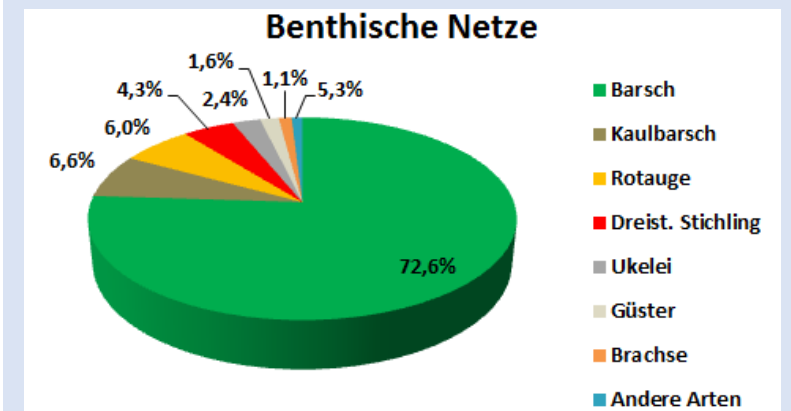
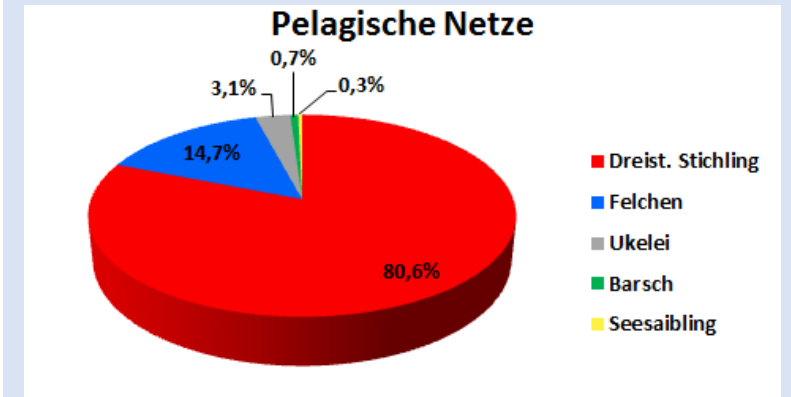
Obersee, Gesamtanalyse Kormoranmägen 1997-2020. Prozentanteile

%-Anteil in n Proben mit Fisch



Quellen: Jagd- und Fischereiverwaltung Thurgau, Landesfischereizentrum Hard

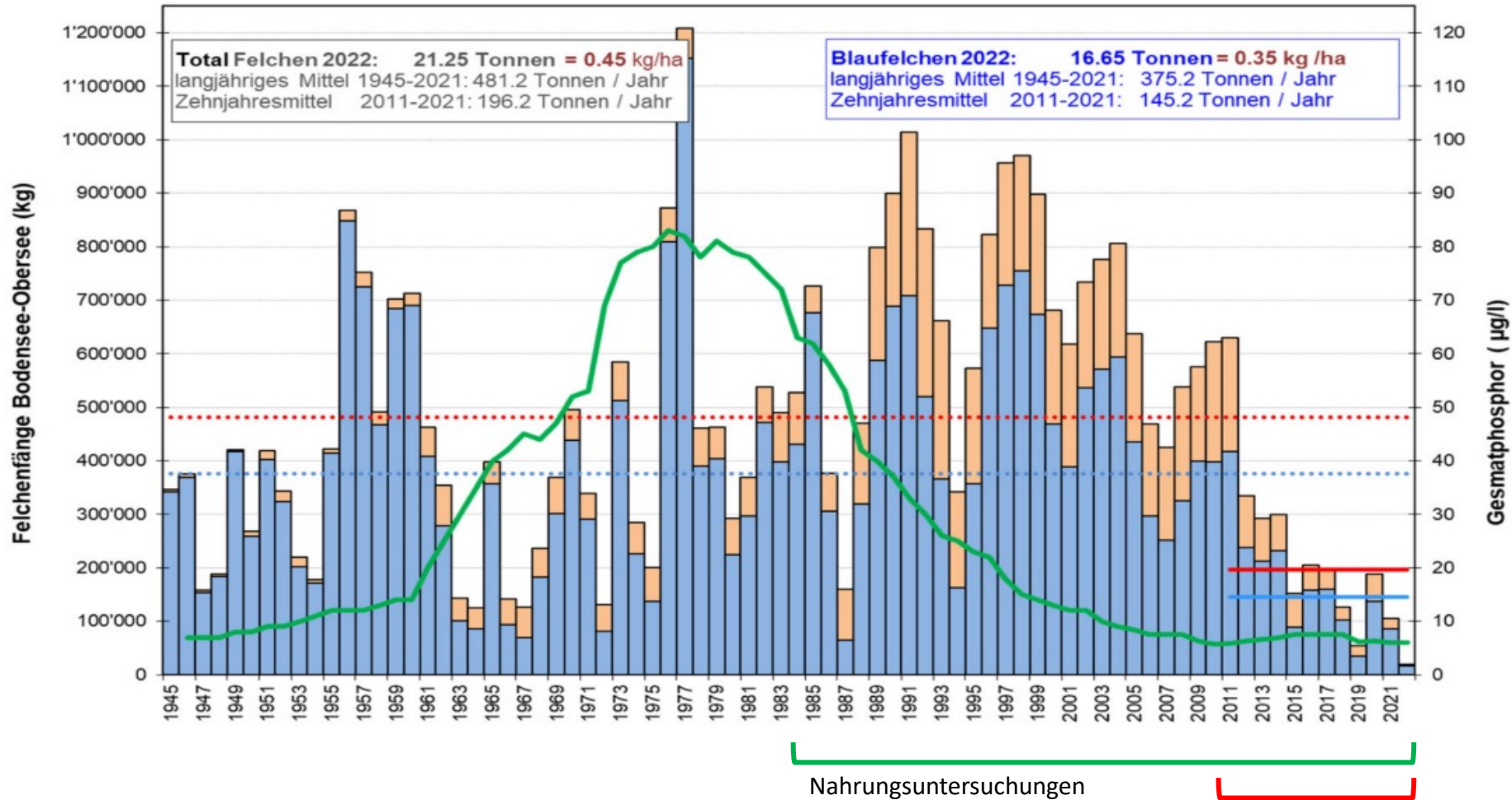
OS abgeschätzter Fischbestand 2019



Quelle: SeeWandel L12, 2019

Der Einfluss des Kormorans auf die Felchen des Bodensees

Angebot und Beute (Obersee) → was lässt sich vergleichen?



Der Einfluss des Kormorans auf die Felchen des Bodensees

Fazit

- Kormorane erbeuten ihre Nahrung im Bodensee bevorzugt im Flachwasserbereich und auf der Halde bis in 20 m Tiefe. Sie erbeuteten auch zu Zeiten großer Felchenbestände relativ weniger Felchen als besser erreichbare Fischarten und Fischgrößen. Einen höheren Anteil von Felchen erreichen sie allerdings im Felchenlaich, aus Felchennetzen, im flacheren Untersee sowie bei O₂-Defizit im Untersee (z.B. Fische 10/2022 nur bis 17,5 m Tiefe).
- Die Zahl der erbeuteten Felchen ist von der Zahl der opportunistisch jagenden Kormorane, vom jeweiligen Felchenbestand und von der Verfügbarkeit für die Kormorane abhängig. Der Einfluss einer gleichen Zahl Kormorane auf den Felchenbestand könnte bei einem guten Felchenbestand (relativ viele Felchen im Laich und in Netzen erreichbar) vergleichsweise größer sein als bei einem geringen.
- Mit abnehmendem Felchenbestand wächst der Einfluss anderer Wirkfaktoren (Stichling, Klimawandel, gezielte Befischung). Eine starke Reduktion der Kormorantage könnte aktuell vor allem den Barschen und Rotaugen zugute kommen. Soll sich aber der Felchenbestand des Obersees erholen, reicht diese Maßnahme nicht aus.
- Die Datenlage (Magen- & Speiballenanalysen) zur Nahrungswahl der Kormorane am Bodensee war zeitweise gut, ist mit Ausnahme der Fußacher Bucht für den Obersee aber nicht mehr aktuell. Aus älteren und unvollständigen Daten lässt sich der aktuelle Einfluss der Kormorane auf die eingebrochene Felchenbestände **nicht** bilanzieren. Die Magenanalysen der an Netzen geschossenen Kormorane sind **nicht repräsentativ** für die Frage nach der Nahrungswahl.