

RUHRFISCHEREIGENOSSENSCHAFT ESSEN

Fischbestandsuntersuchung Kettwiger See 2010



Bearbeiter:

Markus Kühlmann
von der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Fluss- und Seenfischerei



Ruhr-Wasserwirtschafts-
Gesellschaft mbH

Niederlassung Arnberg
Hansastraße 3
D-59821 Arnberg

Telefon: 02931-551 170
Fax: 02931-551 162

Februar 2013

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Einleitung und Hintergrund	4
1.1 Aufgabenstellung und Ziel der Untersuchung	4
1.2 Verwendete Datenquellen	5
1.3 Kurzbeschreibung des Kettwiger Sees	6
1.4 Fischereiliche Nutzung des Kettwiger Sees	7
2. Methodik der Untersuchungen	15
2.1 Befischung	15
2.1.1 Elektrobefischung	15
2.1.2 Stellnetzbefischung	15
2.1.3 Reusenbefischung	17
2.2 Ermittlung der Fisch-Kondition	17
2.3 Altersbestimmung	17
3. Ergebnisse und Diskussion	18
3.1 Ergebnisse der Elektrobefischung	18
3.2 Ergebnisse der Stellnetz- und Reusenbefischung	20
3.3 Ergebnisse - Gesamtfang	21
4. Betrachtung ausgewählter Fischarten	28
4.1 Aal	28
4.2 Aland	28
4.3 Flussbarsch	30
4.4 Hecht	32
4.5 Kaulbarsch	32
4.6 Rotauge	34
4.7 Schleie	36
4.8 Wels	36
4.9 Zander	37

5.	Vergleich der Ergebnisse mit der Befischung 2003	38
6.	Zusammenfassung und Bewirtschaftungshinweise	40
7.	Glossar	42
8.	Literatur	44

Tabellen- und Abbildungsverzeichnis	Seite
Tab. 1: Berechnung der Fischbiomasse	20
Tab. 2: Abundanzen und Biomassen des Gesamtfangs	25
Tab. 3: Korpulenzfaktoren je Art und Altersklasse	25
Tab. 4: Längenwachstum je Fischart und Jahrgang	26
Tab. 5: Alterstruktur je Fischart und Jahrgang	26
Abb. 1: Fangergebnisse gesamt Kettwiger See 1990 – 2010	8
Abb. 2: Entwicklung der Hektarerträge 1990 – 2010	9
Abb. 3: Fangergebnisse Aal 1990 – 2010	10
Abb. 4: Fangergebnisse Brasse 1990 – 2010	10
Abb. 5: Fangergebnisse Flussbarsch 1990 – 2010	11
Abb. 6: Fangergebnisse Hecht 1990 – 2010	11
Abb. 7: Fangergebnisse Karpfen 1990 – 2010	12
Abb. 8: Fangergebnisse Rotauge 1990 – 2010	12
Abb. 9: Fangergebnisse Schleie 1990 – 2010	13
Abb. 10: Fangergebnisse Wels 1990 – 2010	13
Abb. 11: Fangergebnisse Zander 1990 – 2010	14
Abb. 12: Schema - Multi-Maschen-Kiemennetz nach DIN EN 14757	16
Abb. 13: Schema eines großmaschigen Multi-Maschen-Kiemennetzes	16
Abb. 14: Häufigkeiten der Arten am Fang der Elektrobefischung (Abundanz)	19
Abb. 15: Häufigkeiten der Arten am Fang der Stellnetzbefischung (Abundanz)	20
Abb. 16: Abundanzen Gesamtfang, prozentual	22
Abb. 17: Biomassen Gesamtfang, prozentual	23
Abb. 18: Dominanzverhältnis Gesamtfang, prozentual	24
Abb. 19: Aal - Längenhäufigkeit	28
Abb. 20: Aland – Längenhäufigkeit und Alter	29
Abb. 21: Aland – Entwicklung der Korpulenzfaktoren	29
Abb. 22: Flussbarsch – Altersstruktur	30
Abb. 23: Flussbarsch – Längenhäufigkeit und Alter	31
Abb. 24: Flussbarsch – Entwicklung der Korpulenzfaktoren	31
Abb. 25: Kaulbarsch – Längenhäufigkeit und Alter	33
Abb. 26: Kaulbarsch – Entwicklung der Korpulenzfaktoren	33
Abb. 27: Rotaug – Längenhäufigkeit und Alter	34
Abb. 28: Rotaug – Entwicklung der Korpulenzfaktoren	35
Abb. 29: Vergleich der Korpulenzfaktoren von Rotaugen, Baldeneysee 2009	35
Abb. 30: Schleie – Längenhäufigkeit und Alter	36
Abb. 31: Wels – Längenhäufigkeit und Alter	37
Abb. 32: Zander – Längenhäufigkeit und Alter	37
Abb. 33: Zander – Entwicklung der Korpulenzfaktoren	38
Abb. 34: Vergleich der Dominanzen 2003 und 2010	39

Anlagen:

- Bilder
- Karten mit Fangpositionen der Elektro-, Stellnetz- und Reusenbefischung
- Fangprotokoll und Messliste der Elektrobefischung
- Messliste der Stellnetz- und Reusenbefischung

1. Einleitung und Hintergrund

1.1 Aufgabenstellung und Ziel der Untersuchung

Den Auftrag zur Fischbestandsuntersuchung des Kettwiger Sees erteilte die Ruhrfischereigenossenschaft. Auftragnehmer ist die Ruhr-Wasserwirtschafts-Gesellschaft mbH (RWG), hier vertreten durch den öffentlich bestellten und vereidigten Dipl. Sachverständigen für Fischerei Markus Kühlmann.

Der Auftrag umfasst:

- Fischbestandsuntersuchung mit Hilfe von Elektro-, Stellnetz- und Reusenfischerei
- Messen und Wiegen der Fänge
- Ermittlung der Korpulenzfaktoren
- Stichprobenartige Altersbestimmung der gefangenen Fischarten und Größenklassen zur Ermittlung der Alters- bzw. Jahrgangsklassen
- Auswertung der Befischungsergebnisse sowie der Besatz- und Anglerfangdaten
- Gutachterliche Interpretation der Ergebnisse und Erarbeitung von Empfehlungen für Besatz und fischereiliche Bewirtschaftung
- Anfertigung eines Abschlußberichtes

Ziel der Untersuchung ist es, mit fischereibiologischen Untersuchungsmethoden den Ist-Zustand des Fischbestandes des Kettwiger Sees sowie seine Entwicklung seit der letzten Fischbestandsuntersuchung im Jahr 2003 zu ermitteln. Hierbei stehen vor allem die Zusammensetzung der Fischartengesellschaft und ihrer Populationsstrukturen im Vordergrund.

Auf Grundlage dieser Ergebnisse werden fischereiliche Bewirtschaftungsvorschläge erarbeitet, die der Erhaltung und Schaffung eines standorttypischen, gesunden und gut strukturierten Fischbestandes dienen.

1.2 Verwendete Datenquellen

Zur Anfertigung des Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Angaben zum Stauinhalt und Fläche des Kettwiger Sees
- Angaben zum Einzugsgebiet, Trophie und zur Gewässergüte
- Angaben zur Makrophythen-Besiedlung des Kettwiger Sees
- Ergebnisse der durchgeführten Elektro-, Stellnetz- und Reusenbefischungen
- Angaben über Fischbesatzmaßnahmen sowie Fangergebnisse der Angler
- Diverse Informationen der Ruhrfischereigenossenschaft und des Ruhrverbands
- Gutachten zur Fischbestandsuntersuchungen aus dem Jahre 2003
- Fachliteratur

1.3 Kurzbeschreibung des Kettwiger Sees

Der 1950 eingestaute See befindet sich unterhalb des Baldeneysees, entlang des Stadtteils Essen – Kettwig und ist mit einem Stauinhalt von ca. 1,4 Millionen m³ und einer Oberfläche von 55 ha der kleinste der fünf Ruhrstauseen.

Der Kettwiger See hat eine Länge von 5,2 km und eine durchschnittliche Breite von ca. 130 m. Die durchschnittliche Wassertiefe des Sees beträgt 2,50 m.

Im Bereich des alten Ruhr-Flussbettes liegen die Wassertiefen bei über 4 m.

Der See wird durch eine Wehranlage bei Essen – Kettwig mit Kraftwerk und Schifffahrts – Schleuse gestaut. Die Wehranlage ist für aquatische Organismen noch nicht durchgängig.

Die wasserwirtschaftliche Hauptaufgabe des Stausees war und ist die Reinigung des Ruhrwassers durch Sedimentation und natürliche, biologische Abbauprozesse.

Zudem dient der Kettwiger See der Freizeitnutzung durch Wassersport und Personenschifffahrt.

Neben Buhnen mit nachgelagerten Flachwasserzonen und einer kleinen Vogelschutzinsel ist der kanalförmige Flussstau relativ strukturarm. Die Ufer des Sees sind fast vollständig befestigt und durch Steinpackungen gegen Ausspülungen geschützt. Die Uferbereiche des Stausees weisen Felder der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*), Schmalblättriger Wasserpest (*Elodea nuttallii*) und einigen Laichkräutern auf.

Die Entwicklung von Fischbeständen ist neben der Lebensraumstruktur vor allem von der Verfügbarkeit der im Wasser gelösten Pflanzennährstoffe Phosphor und Stickstoff abhängig. Diese limitieren oder fördern bei einer ausreichenden Aufenthaltszeit und genügend eingestrahelter Energie (Globalstrahlung) die Intensität der Primärproduktion (Trophie) eines Gewässers. Durch abwassertechnische Maßnahmen und in dessen Folge zusätzlich durch das Massenaufkommen von Wasserpflanzen wurden in den zurück liegenden Jahren die Nährstoffkonzentrationen in der Ruhr und den Stauseen stark reduziert. Hierdurch verringerte sich das Aufkommen von Phytoplankton / Algen (Primärproduktion) und Zooplankton / Kleinkrebsen (Sekundärproduktion) erheblich. Der Rückgang des Zooplanktons limitiert wiederum die Produktion der Fischbiomasse (RUHRVERBAND 2010).

Der Kettwiger See wird regelmäßig von zahlreichen Kormoranen zur Nahrungssuche angefliegen, die ihre Brut- und Schlafplätze am benachbarten Baldeneysee haben.

1.4 Fischereiliche Nutzung des Kettwiger Sees

Der Kettwiger See wird durch die Ruhrfischereigenossenschaft mit Sitz in Essen bewirtschaftet. Sie vergibt jeweils 250 Jahres-Fischereierlaubnisverträge an folgende Angelvereine:

- ASV „Ruhrstolz“ Kettwig e.V.
- AC Kettwig v. d. Brücke e.V.
- FV Essen – Werden e.V.

Die Angelfischerei wird am Stausee sowohl vom Ufer als auch vom Boot ausgeübt. Die Fangmeldungen der Angler werden durch die Ruhrfischereigenossenschaft ausgewertet.

Der Fischbestand des Kettwiger Sees wird durch den Besatz mit Jungfischen gestützt. Die Planung und Koordination der Besatzmaßnahmen erfolgt ebenfalls durch die Ruhrfischereigenossenschaft. Jährlich werden ca. 2.000 Farmaale 15 – 17 cm TL, 5.300 Hechte 4 - 6 cm TL, 1.100 Karpfen 28 – 32 cm TL, 1.800 Rotaugen 20 cm TL, 230 Schleien 20 – 25 cm TL und ca. 110 Zander 20 – 25 cm TL in den Stausee eingesetzt.

Der Nährstoffrückgang in der Ruhr sowie die massive Präsenz von Kormoranen spiegeln sich auch in den Fängen der Angler wider. Von 1990 bis 1996 stiegen die jährlichen Fangmengen von 4.265 kg auf 6.280 kg, danach sanken die Fänge bis auf 2.774 kg im Jahr 2010 (Abb. 1).

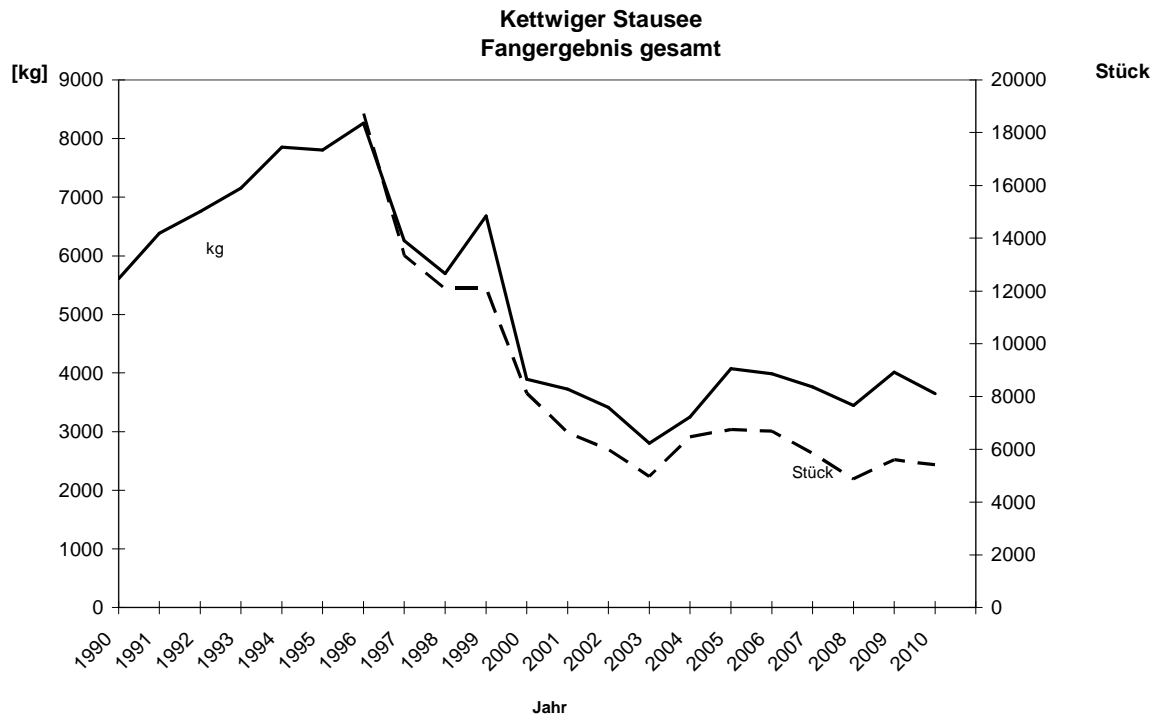


Abbildung 1: Fangergebnisse Kettwiger See von 1990 – 2010

Einhergehend mit dem Fangrückgang sanken im Betrachtungszeitraum die Hektarerträge im Stausee. Der fischereiliche Ertrag lag im Jahr 1990 bei 77,5 kg/ha und stieg bis zum Jahr 1996 auf 114,2 kg/ha an. Danach reduzierte sich der Hektarertrag bis zum Jahr 2010 auf 50,4 kg/ha (Abb. 2).

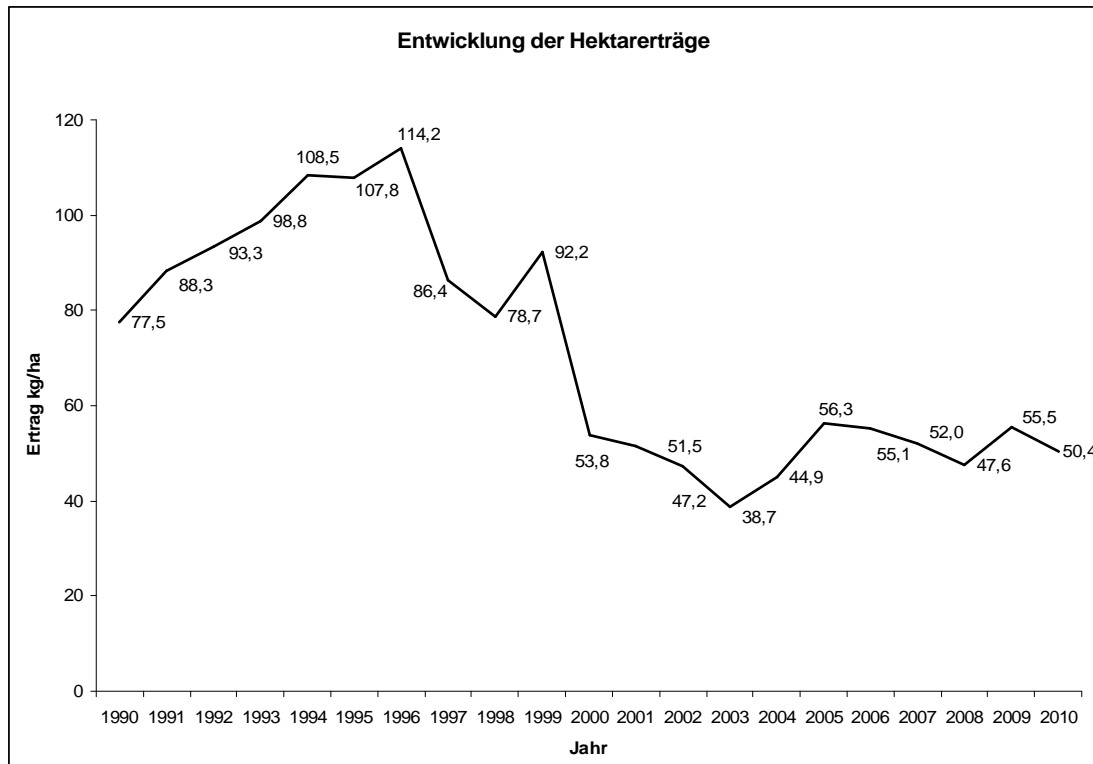


Abbildung 2: Entwicklung der Hektarerträge von 1990 – 2010

Nachfolgend wird die Entwicklung der Fänge einiger ausgewählter Arten dargestellt (Abb. 3 bis 11). Bei Aalen und Cypriniden zeigt sich, dass ab Mitte / Ende der 1990er Jahre die Fänge deutlich zurück gingen, sie sich aber seit der Jahrtausendwende auf einem niedrigeren Niveau stabilisierten und weitestgehend konstant blieben. Hingegen stiegen im Betrachtungszeitraum die Fänge von Hecht und Flussbarsch. Die ehemals hohen Zanderfänge sanken um die Jahrtausendwende deutlich und stiegen in den letzten Jahren aber wieder kontinuierlich an.

Der Wels war noch bis Mitte der 1990er Jahre in der Ruhr und den Stauseen weitestgehend unbekannt. Nachdem im Kettwiger See die ersten Welsfänge im Jahr 2004 dokumentiert wurden, stiegen sie bis 2010 rasant an. Die Verbreitung des Welses kann mittlerweile in ähnlicher Form bundesweit beobachtet werden. Hauptursachen sind zumeist Besatzmaßnahmen, die Vernetzung natürlicherweise getrennter Gewässersysteme durch Kanäle (z.B. Main-Donau-Kanal) und die Passierbarkeit von Querbauwerken durch Fischaufstiegsanlagen wodurch neue Lebensräume und Gewässerabschnitte von den Welsen erreicht werden können. Zudem werden Lebens- und Reproduktionsbedingungen durch klimabedingte Temperaturanstiege in den Gewässern begünstigt.

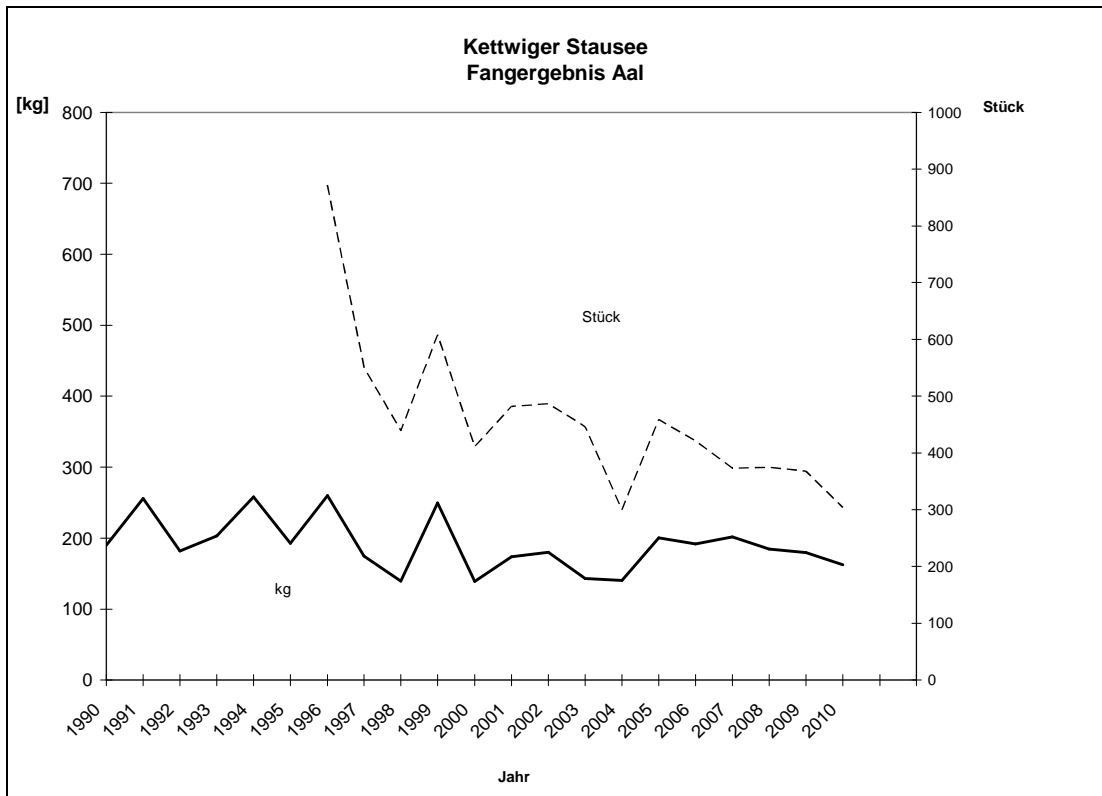


Abbildung 3: Fangergebnisse Aal 1990 bis 2010

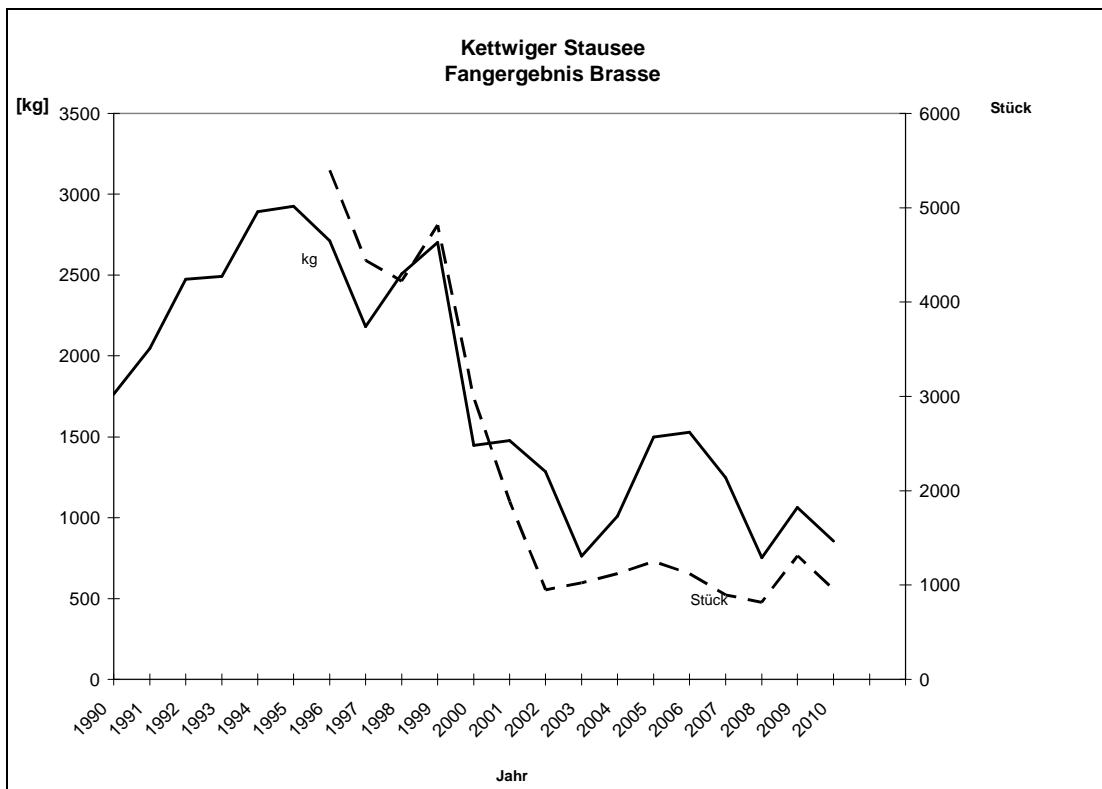


Abbildung 4: Fangergebnisse Brasse 1990 bis 2010

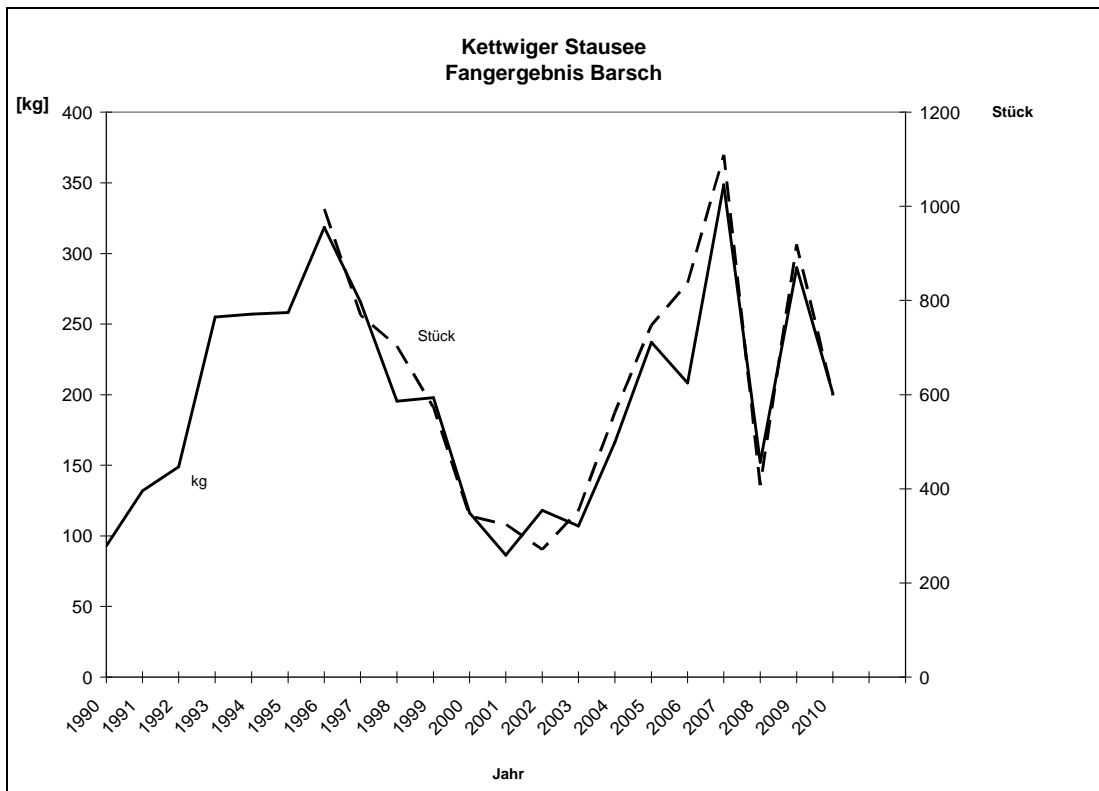


Abbildung 5: Fangergebnisse Flussbarsch 1990 bis 2010

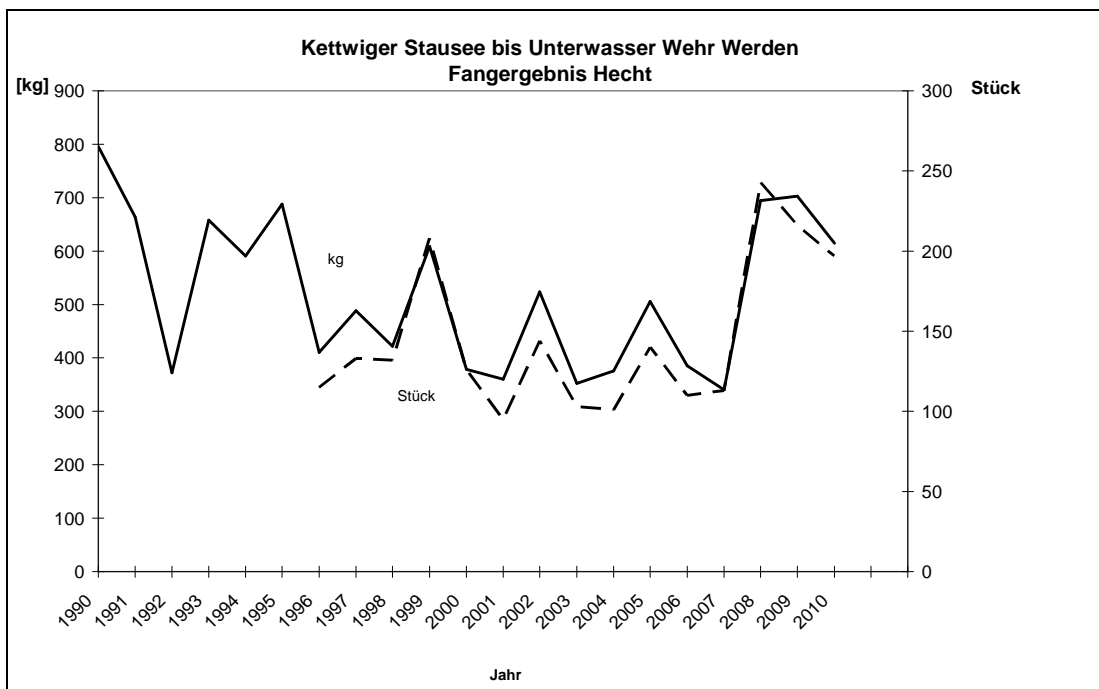


Abbildung 6: Fangergebnisse Hecht 1990 bis 2010

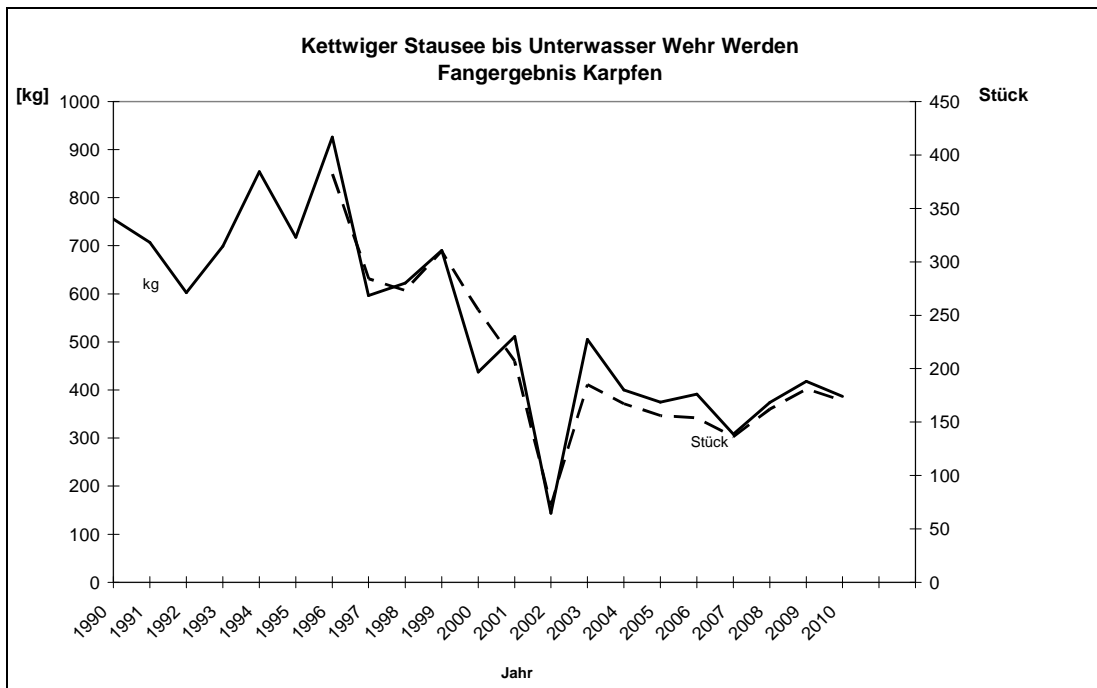


Abbildung 7: Fangergebnisse Karpfen 1990 bis 2010

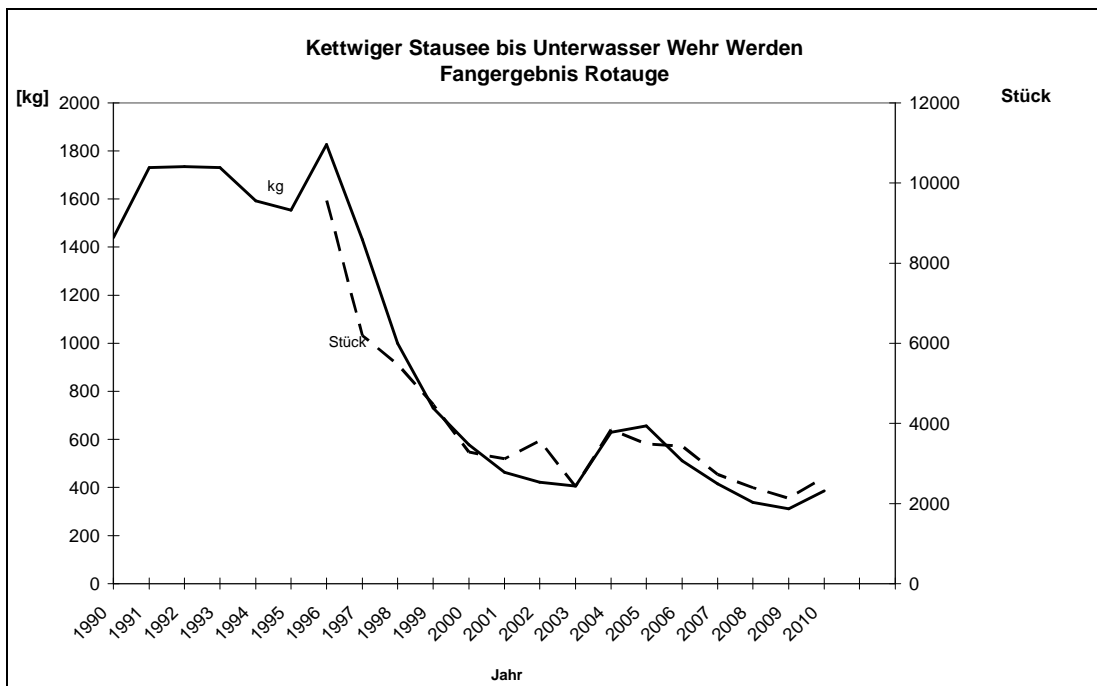


Abbildung 8: Fangergebnisse Rotauge 1990 bis 2010

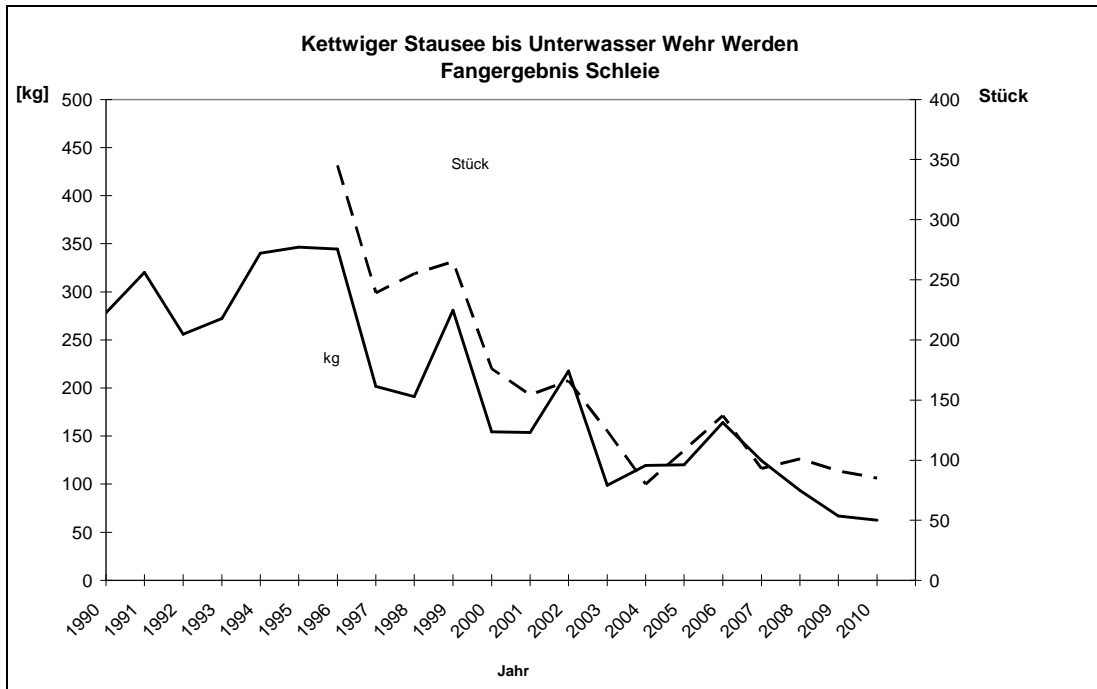


Abbildung 9: Fangergebnisse Schleie 1990 bis 2010

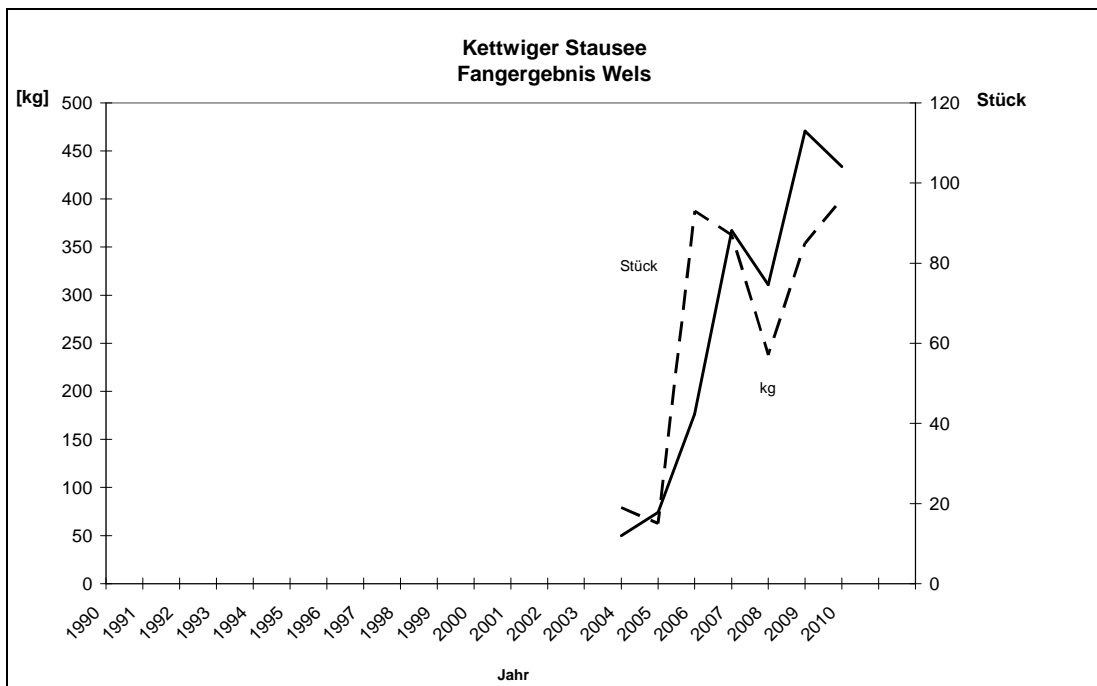


Abbildung 10: Fangergebnisse Wels 1990 bis 2010

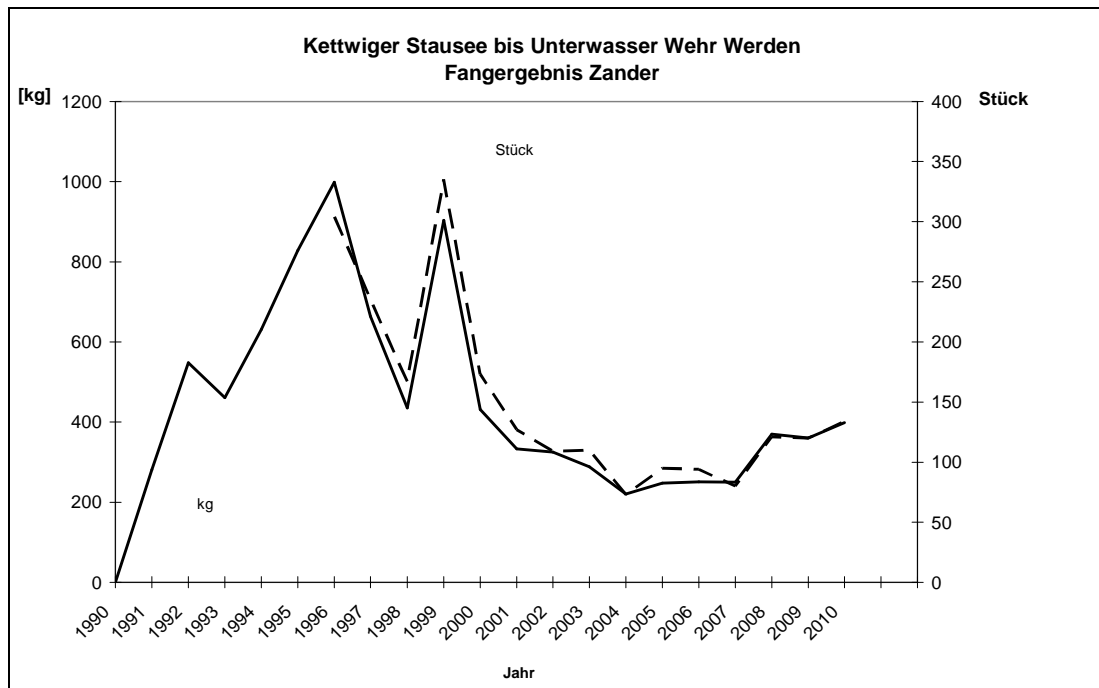


Abbildung 11: Fangergebnisse Zander 1990 bis 2010

2. Methodik der Untersuchungen

2.1 Befischung

Zur Artenerfassung und zur Abschätzung des Fischbestandes wurden verschiedene Fangmethoden kombiniert eingesetzt. Mit Stellnetzen wurden flächendeckend alle Tiefenbereiche des Stausees untersucht. Zusätzlich kamen Reusen zum Einsatz und mit Hilfe der Elektrofischerei erfolgte die Befischung der Uferzonen. Die Kombination der eingesetzten Fangmethoden sowie die umfangreiche Befischung des gesamten Stausees ermöglichte es, ein repräsentatives Bild des Fischbestandes zu erstellen.

2.1.1 Elektrobefischung

Die Uferpartien des Stausees wurden am 20.11.10 mit dem Elektrofischfanggerät FEG 7000 (Gleichstrom, 280 V/18 A) unter Verwendung von Streifenanode und Seilkathode befischt. Gefischt wurde vom Arbeitsboot aus, welches mit ca. 3 - 4 km/h (Motorantrieb) fuhr.

Insgesamt wurden 9 Strecken a 200 m Länge (1.800 m gesamt) befischt, was bei einer Gesamt-Uferlänge von ca. 8 km rund 23 % der Uferlinie ausmacht. Die Fangstellen verteilten sich über die gesamte Stauseefläche wobei die befischte Wasserfläche mit Hilfe eines Navigationsgerätes vermessen wurde.

Die gefangenen Fische wurden auf den Zentimeter genau gemessen und anschließend wieder freigelassen. Die Biomasse der Fänge wurde mit Hilfe der Fischerei-Datenbank WinFIS errechnet (Tab. 2). Details zur Elektrobefischung (Messlisten, befischte Strecken) sind im Anhang dargestellt.

2.1.2 Stellnetzbefischung

Die Stellnetzbefischung erfolgte in der Nacht vom 20. zum 21.11.10. Die Netzpositionen in den unterschiedlichen Tiefenbereichen wurden mit Hilfe eines Echolotes ausgewählt. Die Netze wurden jeweils am Spätnachmittag gestellt und am darauf folgenden Morgen wieder gehoben und verblieben damit für ca. 14 Stunden im Gewässer.

Um möglichst einen Fang aller Alters- und Größenklassen zu gewährleisten sowie eine Vergleichbarkeit mit anderen Fischbestandsuntersuchungen zu ermöglichen, wurde analog der Probenahme-Norm DIN EN 14757 gefischt. Hierbei finden sogenannte Multi-Maschennetze (MM) Verwendung. Diese Netze besitzen in wechselnder Reihenfolge 12 unterschiedlich weite Netzmaschen von 5 – 55 mm. Die MM-Netze haben jeweils eine Länge von 30 m und eine Höhe von 1,5 m. Jede Maschenweite ist mit 3,75 m² pro Netz vertreten (Abb. 12).

Mit diesen Netzen ist ab dem Spätsommer/Herbst auch der Fang von Fischbrut (0+) möglich. Somit können bessere Rückschlüsse auf die Altersstruktur und Reproduktionsfähigkeit der jeweiligen Fischart gezogen werden, als es mit herkömmlichen Stellnetzen möglich ist.

Die Anzahl der zu verwendenden Netze ist in der DIN Norm festgelegt und errechnet sich aus der Wasserfläche und der Tiefe des zu befischenden Gewässers. Für den Kettwiger See kamen 10 MM-Netze zum Einsatz. Da diese Kiemennetze aber nicht über Maschenweiten > 55 mm verfügen, aber durchaus größere Fische im See zu erwarten waren, wurden analog der Arbeitsanweisung zur Norm ergänzend noch 3 großmaschige Multi-Maschennetze mit den Maschenweiten 70 – 90 – 110 mm eingesetzt. Diese Netze haben jeweils eine Länge von 30 m, eine Höhe von 2 m und eine Netzblattfläche von 60 m², wobei jede Maschenweite mit 20 m² Fläche am Netz vertreten ist (Abb. 13). Insgesamt kamen 630 m² Kiemennetzfläche zum Einsatz.

Länge 30 m												Höhe 1,5 m
43 mm	19,5 mm	6,25 mm	10 mm	55 mm	8 mm	12,5 mm	24 mm	15,5 mm	5 mm	35 mm	29 mm	

Abbildung 12: Schema eines Multimaschen-Kiemennetzes nach DIN EN 14757

Länge 30 m			Höhe 2,0 m
70 mm	90 mm	110 mm	

Abbildung 13: Schema eines großmaschigen Multimaschen-Kiemennetzes

Die gefangenen Fische wurden auf den Zentimeter genau vermessen und auf das Gramm genau gewogen. Die Gewässerkarte mit den Fangstellen und die Messlisten finden sich im Anhang.

2.1.3 Reusenbefischung

Zum Fang und Nachweis von bodenorientierten Fischen wurden bei den Befischungen drei Kettenreusen über Nacht aufgestellt. Jede Reuse besteht aus vier Fangkörben (Bügeldurchmesser: 50 cm, Maschenweite: 15 mm), die durch Leitnetze miteinander verbunden sind. Die Gesamtlänge einer Reuse beträgt 12 m. Zum Nachweis von Krebsen wurden zusätzlich vier beköderte Krebsreusen im Gewässer exponiert.

Details sind in den Anlagen dargestellt (Fangplätze, Fangprotokoll, Messlisten).

2.2 Ermittlung der Fisch-Kondition

Aus den Längen und Gewichten der Fische der Stellnetz- und Reusenbefischung wurde der jeweilige Fultonsche Korpulenzfaktor (K) ermittelt und mit Literatur-Durchschnittswerten verglichen (SCHMIDT 1982). Der Korpulenzfaktor ist eine Maßeinheit, mit dessen Hilfe Aussagen über den Ernährungs- und Konditionszustand der Fische getroffen werden können (JENS 1980). Durch die Altersbestimmung der Fische ist es zudem möglich, die Korpulenzfaktoren den Alterklassen je Art zuzuordnen und somit Entwicklungen darzustellen. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 3 sowie bei den Beschreibungen ausgewählter Fischarten dargestellt.

2.3 Altersbestimmung

Um die Altersstruktur der Arten aber auch das Alter einzelner Fische zu ermitteln, wurde eine stichprobenartige Altersbestimmung durchgeführt. Hierzu wurden die Fänge der Stellnetz- und Reusenbefischung nach Arten getrennt und in Längenkohorten unterteilt und somit eine Vorsortierung der Altersklassen vorgenommen. Aus diesen Kohorten erfolgte exemplarisch an einzelnen Individuen die Altersbestimmung.

Entscheidend für die Anzahl der Stichproben je Art war es dabei, wie viele verschiedene Längenkohorten aus einer Art gebildet werden konnten und aus wie vielen Individuen eine solche Gruppe bestand.

Die Altersbestimmung erfolgte durch Auszählen der Jahres-Wachstumsringe von Schuppen und / oder Kiemendeckel unter dem Binokular. Insgesamt wurden an 50 Individuen der Arten Aal (4), Aland (2), Brasse (2), Döbel (1), Flussbarsch (13), Hecht (2), Karpfen (3), Kaulbarsch (6), Rotaugen (3), Zander (8), Schleie (2) und Wels (4) das Alter bestimmt.

Die Fänge wurden den Jahrgangsklassen zugeordnet und die Wachstumsangaben bzw. Fischlängen (TL) je Jahrgang auf Grundlage der Fangergebnisse ermittelt.

Das Wachstum von Fischen eines Jahrgangs ist oftmals sehr unterschiedlich. Ursächlich hierfür sind vor allem Nahrungspräferenz und Nahrungsangebot zu nennen. Die gleich alten Fische weisen daher naturgemäß Längenunterschiede auf, so dass bei der stichprobenartigen Altersbestimmung ggf. nicht jeder Fisch eindeutig einem Jahrgang zugeordnet werden kann. Auch finden Längenüberschneidungen zwischen den Jahrgängen statt, was aber überwiegend ältere Fische betrifft, deren Wachstum sich naturgemäß verlangsamt. Die Zuordnung der Fischgewichte je Art und Jahrgang ist auf die gleiche Art wie das Längenwachstum möglich.

Diese Auswertung wurde in dem vorliegenden Bericht nicht vorgenommen, kann aber vom interessierten Leser bei der Betrachtung der Messlisten in den Anlagen leicht nachvollzogen werden.

Die Ergebnisse der Altersbestimmung sind in den Tabelle 4 und 5, dem Kapitel 4 sowie in den Anlagen dargestellt.

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1 Ergebnis der Elektrofischung

Am 20.10.11 erfolgte tagsüber und bei einer Wassertemperatur von 10,4°C die Elektrofischung von ca. 23 % der Uferlinie vom Boot aus. Die Breite des befischten Korridors betrug ca. 2 – 4 m, im Mittel 3m (8.000 m x 3 m Befischungskorridor = 24.000 m²). Die befischten Wassertiefen lagen zwischen 0,5 – 1,5 m. Die Fangquote auf der ca. 2,4Hektar umfassenden Befischungsstrecke wurde auf 30 % geschätzt. Diese Schätzung besagt, dass nur ein bestimmter Prozentsatz der im Befischungskorridor vorhandenen Fische auch tatsächlich gefangen wurde. Ausschlaggebend hierfür sind neben Sichttiefe und Gewässerstruktur vor allem die Scheuchwirkung des Bootes und des motorbetriebenen Elektrofischfang-Gerätes sowie die differenzierte Wirkung des Stromfeldes auf die einzelnen Fischarten und deren Längenklassen.

Bei der Elektrofischung konnten 2.073 Individuen aus 14 Fischarten zuzüglich einiger Aland-Hybriden gefangen werden. Die mit Abstand häufigste Art war das Rotauge (n = 1.091 / 52,6 %), gefolgt von Flussbarsch (n = 414 / 20 %) und Aland (n = 394 / 19 %). Die Schleie war mit 59 Exemplaren und 2,9 % Abundanz vertreten. Ihr folgten Gründling (n = 25 / 1,2 %) und Döbel (n = 23 / 1,1 %). Die übrigen Arten wurden in geringerer Anzahl und Abundanzen < 1% gefangen (Abb. 14).

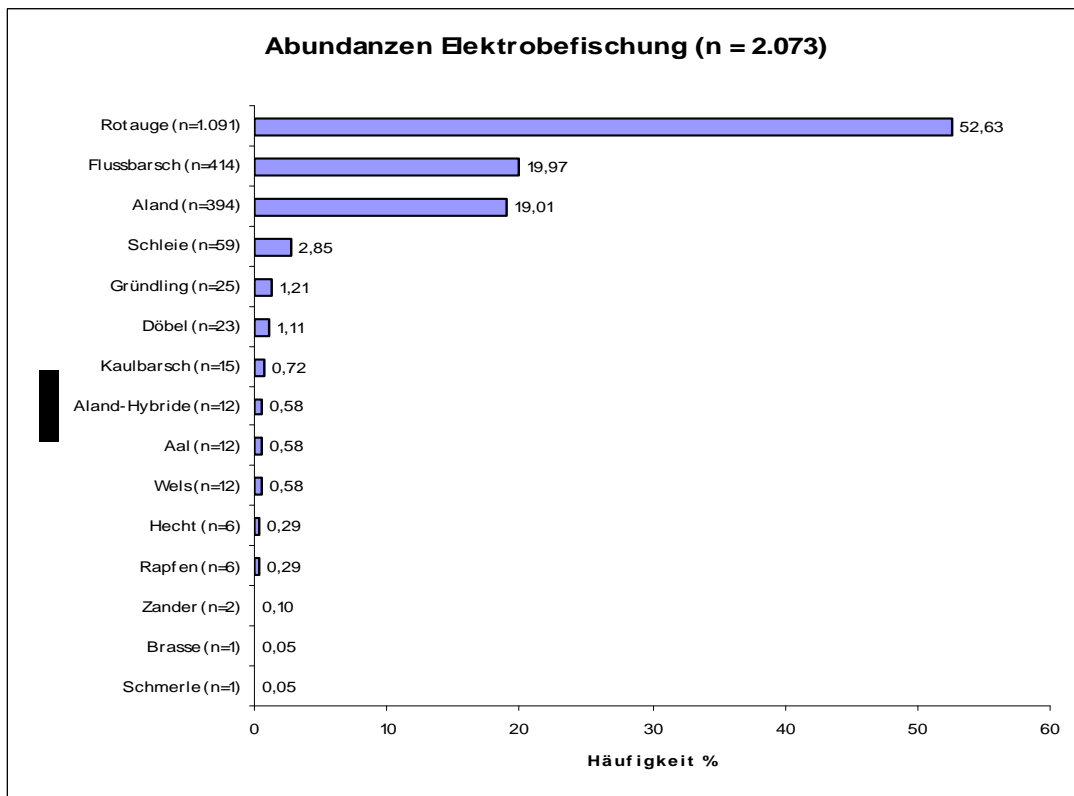


Abbildung 14: Häufigkeit der einzelnen Arten am Fang mittels Elektrofischung (Abundanz)

Die Fischbiomasse (siehe Tab. 21) der mittels Elektrofischfang – Gerät befischten Strecken wird genutzt, um die Gesamt-Fischbiomasse der Uferzonen sowie des gesamten Sees zu berechnen.

Bei einer Fangquote von 30 % betrug die Fischbiomasse in den Uferzonen rund 106 kg/ha. Bei einer Gesamtwasserfläche von 55 ha errechnet sich somit eine Fischmenge von rund 5.800 kg im Kettwiger See (Tab. 1). Diese Angaben sind selbstverständlich keine exakten Werte, da die Berechnung auf Grundlage einer einzigen Befischung und mit einer geschätzten Fangquote durchgeführt wurde, die zudem eine absolut homogene Fischverteilung im Wasserkörper voraussetzt. Dennoch ist die Biomasseermittlung realitätsnah und kann als Grundlageninformation zur Hege des Fischbestandes herangezogen werden.

Tabelle 1: Berechnung der Fischbiomasse von Uferzone und Stauseefläche

Wasserfläche	Fangquote	Fisch-Biomasse
2,4 ha	30 %	76,17 kg
2,4 ha	100 %	253,9 kg
1,0 ha	100 %	105,8 kg
55 ha	100 %	5.819,0 kg

3.2 Ergebnis der Stellnetz- und Reusenbefischung

Mit den Multi-Maschennetzen wurden 274 Fische aus 11 Arten gefangen. Die Kettenreusen erbrachten keine Fänge. Bei einer insgesamt verwendeten Netzfläche von 630 m² ergab das ein Fangergebnis bzw. eine Fischdichte von 0,43 Individuen pro m² Netzfläche.

Mit Abstand häufigste Fischart war hierbei der Kaulbarsch (n=110 / 40,2 %). Ihm folgten Flussbarsch (n = 89 / 32,5 %), Rotauge (n = 30 / 11 %) und Zander (n = 23 / 8,4 %). Die übrigen Arten waren jeweils mit weniger als 10 Individuen am Stellnetzfang vertreten (Abb. 15).

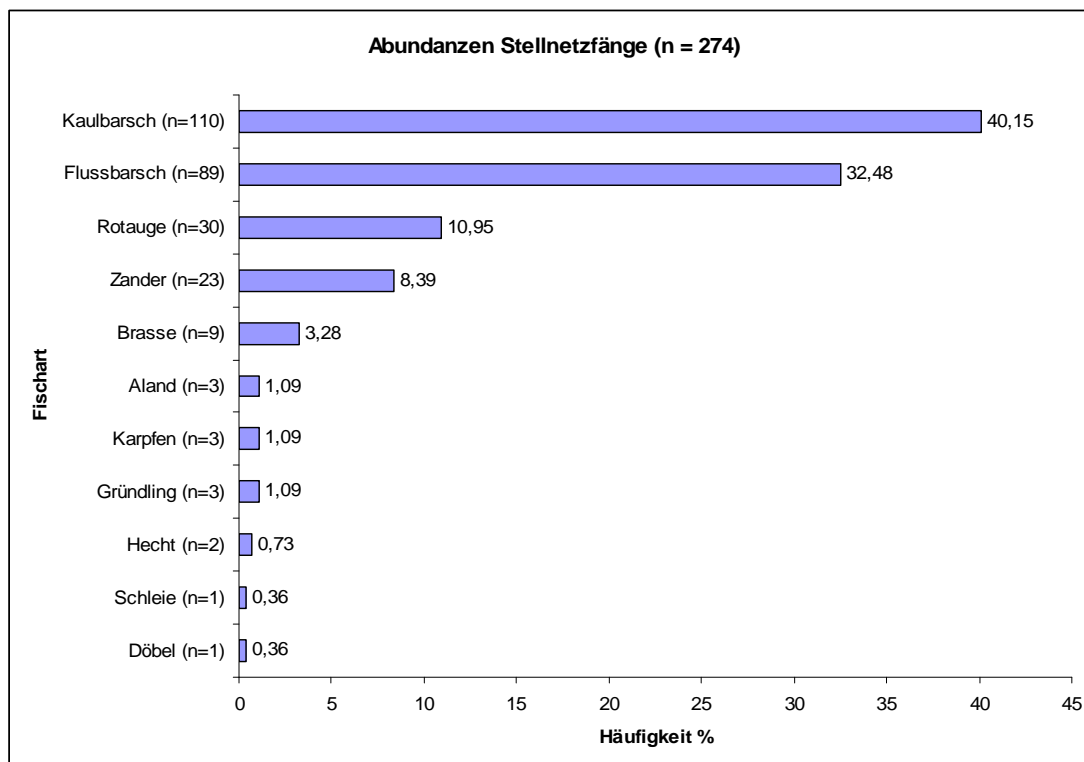


Abbildung 15: Häufigkeit der einzelnen Arten am Fang mittels Stellnetzbefischung (Abundanz)

3.3 Ergebnisse - Gesamtfang

Mittels Elektro-, Stellnetz- und Reusenbefischung konnten im Kettwiger See insgesamt **15 Fischarten** aus 2.347 Individuen nachgewiesen werden:

- Aal (*Anguilla anguilla*)
- Aland (*Leuciscus idus*)
- Brasse (*Abramis brama*)
- Döbel (*Leuciscus cephalus*)
- Flussbarsch (*Perca fluviatilis*)
- Gründling (*Gobio gobio*)
- Hecht (*Esox lucius*)
- Karpfen (*Cyprinus carpio*)
- Kaulbarsch (*Gymnocephalus cernua*)
- Rapfen (*Aspius aspius*)
- Rotauge (*Rutilus rutilus*)
- Schleie (*Tinca tinca*)
- Schmerle (*Noemacheilus barbatulus*)
- Wels (*Silurus glanis*)
- Zander (*Sander lucioperca*)

Zusätzlich wurden Hybriden (Kreuzungen) aus Aland x Rotauge sowie der Kamberkrebs (*Orconectes limosus*) nachgewiesen.

Die häufigste Fischart war mit einer Abundanz von 47,7 % (n = 1.121) das Rotauge, gefolgt von Flussbarsch (n = 503 / 21,4 %) und Aland (n = 397 / 16,9 %).

Die übrigen Arten waren mit deutlich geringer Häufigkeit am Fang vertreten: Kaulbarsch (n = 125 / 5,3 %), Schleie (n = 60 / 2,56 %), Gründling (n = 28 / 1,2 %), Zander (n = 25 / 1,1 %) und Döbel (n = 24 / 1,0 %). Die Abundanzen der Arten Aal, Brasse, Hecht, Karpfen, Rapfen, Schmerle und Wels betragen jeweils weniger als 1 Prozent (Tab. 2, Abb. 16).

Die größten Biomasseanteile entfielen auf die Arten Aland (34.061 g / 31,9 %), Wels (21.917 g / 20,5 %), Flussbarsch (15.206 g / 14,2 %), Karpfen (11.120 g / 10,4 %) und Aal (8.764 g / 8,2 %). Mit deutlich weniger Gewichtsanteil folgten Rotauge (3.204 g / 3,0 %),

Zander (3.075 g / 2,9 %), Hecht (2.729 g / 2,6 %), Döbel (2.497 g / 2,3 %), Schleie (1.963 g / 1,8 %) und Kaulbarsch (1.551 g / 1,5 %). Bei den Arten Brasse, Gründling, Rapfen und Schmerle betragen die Biomassen jeweils weniger als 500 g bzw. < 0,5 % (Tab. 2, Abb. 17).

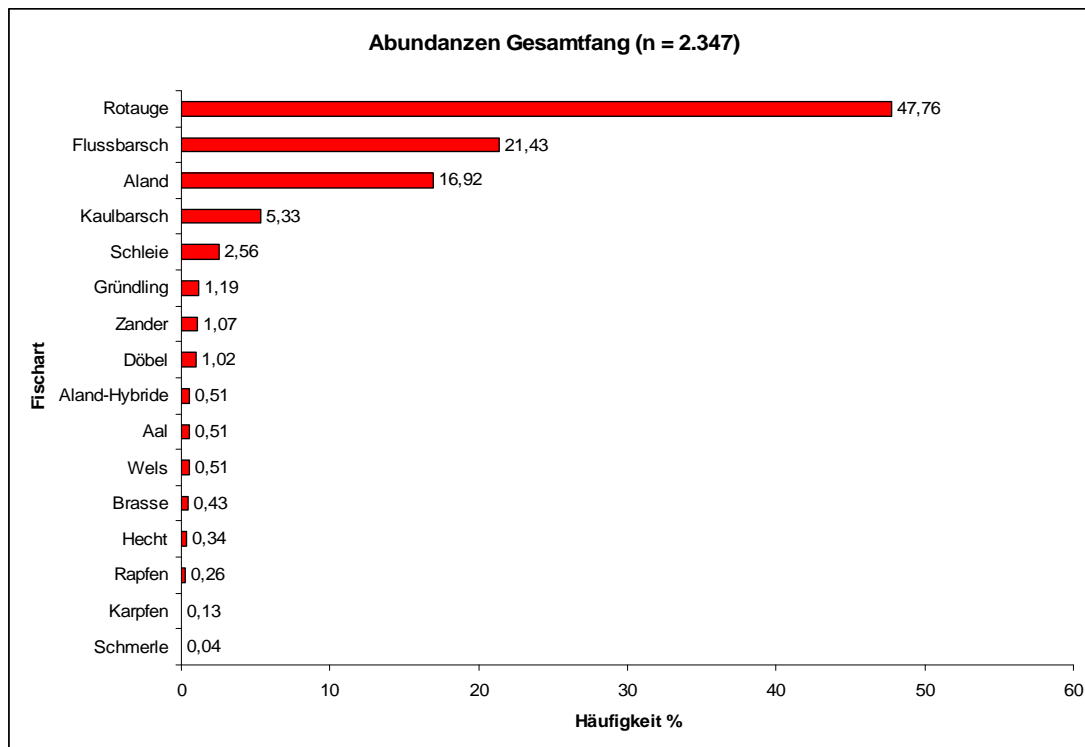


Abbildung 16: Abundanzen Gesamtfang, prozentual

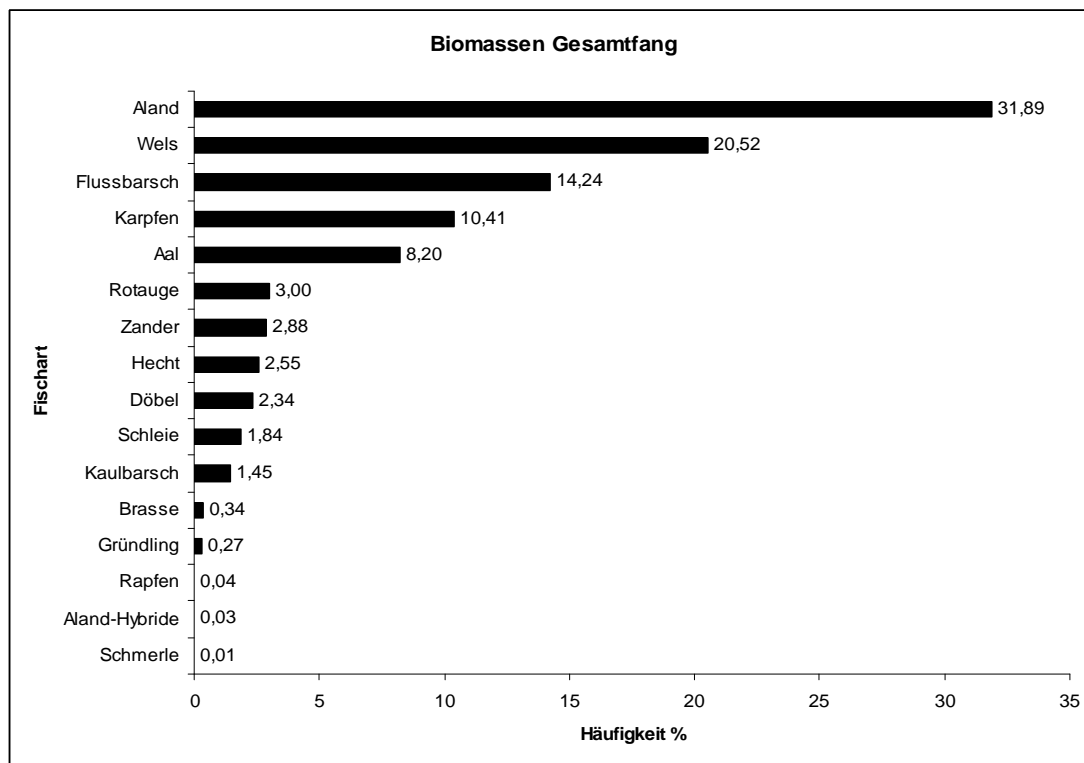


Abbildung 17: Biomassen Gesamtfang, prozentual

Mit dem Mittelwert aus prozentualer Abundanz und Biomasse können die Dominanzen der einzelnen Arten am Fang und somit an der Fischpopulation noch deutlicher abgebildet werden. Hierdurch werden starke Unterschiede zwischen Anzahl und Gewicht einer Art geglättet. Somit zeigt sich, dass folgende Arten den Fischbestand des Kettwiger Sees dominieren: Rotauge mit 25,4 %, Aland 24,4 %, Flussbarsch 17,8 % und Wels mit 10,5 %. Es folgen Karpfen (5,3 %), Aal (4,4 %), Kaulbarsch (3,4 %), Schleie (2,2 %), Zander (2,0 %), Döbel (1,7 %) und Hecht mit 1,5 %. Die übrigen Arten (Schmerle, Brasse, Rapfen, Gründling und Aland-Hybride) hatten Dominanzen von weniger als einem Prozent und werden im nachfolgenden Diagramm als „Sonstige“ zusammengefasst (Tab. 2, Abb. 18).

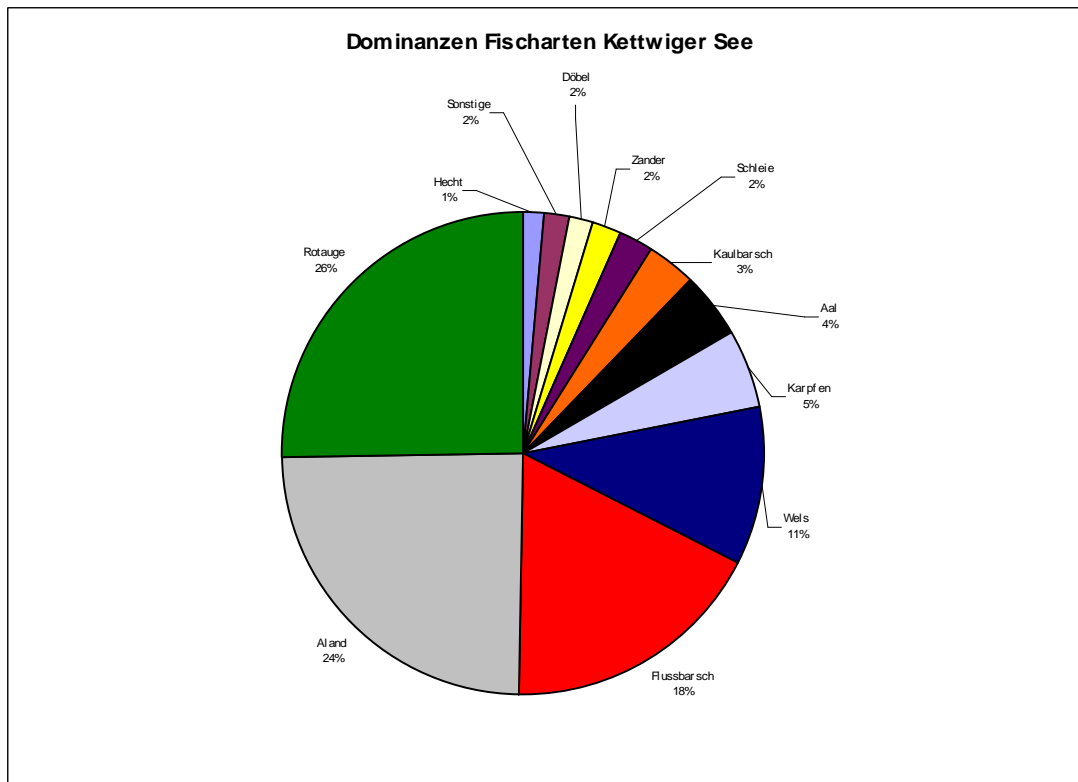


Abbildung 18: Dominanzen, prozentual des Fischbestandes Kettwiger See, auf Basis des Gesamtfanges

Die größten Einzelfische waren drei Welse mit 105, 103 und 88 cm TL, zwei Aale mit 86 und 84 cm TL, ein Karpfen mit 76 cm, ein Döbel mit 56 cm TL, ein Aland mit 54 cm TL, zwei Zander mit 43 und 42 cm TL sowie drei Flussbarsche mit jeweils 29 cm TL (Tab. 4).

Tabelle 2: Mengen- und gewichtsmäßige Verteilung des Gesamtfangs (Abundanz und Biomasse)
(Dominanz = Mittelwert aus Stückzahl % und Gewicht %)

Fischart	n E-Fischen	n Netz Reuse	n gesamt	Gewicht (g) E-Fischen	Gewicht (g) Netz Reuse	Gewicht (g) gesamt	Abundanz (%)	Biomasse (%)	Dominanz (%)
Schmerle	1	0	1	8	0	8	0,04	0,01	0,03
Karpfen	0	3	3	0	11.120	11.120	0,13	10,41	5,27
Rapfen	6	0	6	38	0	38	0,26	0,04	0,15
Hecht	6	2	8	2.008	721	2.729	0,34	2,55	1,45
Brasse	1	9	10	3	363	366	0,43	0,34	0,38
Wels	12	0	12	21.917	0	21.917	0,51	20,52	10,51
Aal	12	0	12	8.764	0	8.764	0,51	8,20	4,36
Aland-Hybride	12	0	12	29	0	29	0,51	0,03	0,27
Döbel	23	1	24	207	2.290	2.497	1,02	2,34	1,68
Zander	2	23	25	86	2.989	3.075	1,07	2,88	1,97
Gründling	25	3	28	229	64	293	1,19	0,27	0,73
Schleie	59	1	60	1.906	57	1.963	2,56	1,84	2,20
Kaulbarsch	15	110	125	92	1.459	1.551	5,33	1,45	3,39
Aland	394	3	397	34.046	15	34.061	16,92	31,89	24,40
Flussbarsch	414	89	503	4.085	11.121	15.206	21,43	14,24	17,83
Rotauge	1.091	30	1.121	2.752	452	3.204	47,76	3,00	25,38
Summe:	2.073	274	2.347	76.170	30.651	106.821	100,00	100,00	100,00

Dadurch, dass alle Fische vermessen und Altersbestimmungen durchgeführt wurden, können weitergehende Aussagen zum Wachstum und dem Ernährungszustand sowie zu den Altersstrukturen der einzelnen Arten getätigt werden. Die Ergebnisse werden in den nachfolgenden Tabellen 3 bis 5 dargestellt und zudem detailliert in Kapitel 4 – Betrachtung ausgewählter Fischarten – beschrieben.

Tabelle 3: Korpulenzfaktoren je Art und Altersklasse

Jahrgang / Alter	2010 (0+)	2009 (1+)	2008 (2+)	2007 (3+)	2006 (4+)	2005 und älter (5+)	K-Faktor (Ø)	K-Faktor Literatur (Ø)
Aal						0,18	0,18	0,23
Aland	0,86					1,59	1,23	k.A.
Brasse	1,30						1,30	1,24
Döbel						1,30	1,30	1,27
Flussbarsch	1,06	1,24	1,39	1,49			1,30	1,48
Gründling	0,96						0,96	k.A.
Hecht	0,56	0,63					0,60	0,76
Karpfen					2,11	1,72	1,92	2,03
Kaulbarsch	1,35	1,33	1,78				1,49	k.A.
Rotauge	0,88	1,22	1,36				1,15	1,30
Schleie		1,69					1,69	1,55
Wels						0,71	0,71	k.A.
Zander	0,77	0,89					0,83	0,95

Tabelle 4: Ermitteltes Längenwachstum in cm je Fischart und Jahrgang

Jahrgang / Alter	2010 (0+)	2009 (1+)	2008 (2+)	2007 (3+)	2006 (4+)	2005 (5+) und älter
Aal						40 - 86
Aland	4 - 12					49 - 54
Aland-Hybride	5 - 7					
Brasse	6 - 16					
Döbel	4 - 7	12- 17				56
Flussbarsch	5 - 10	11 - 19	20 - 25	25 - 29		
Hecht	31 - 37	41				
Karpfen					44	76
Kaulbarsch	5 - 11	11 - 13	13 - 15			
Rapfen	6 - 9					
Rotauge	4 - 9	16 - 19	23			
Schleie	7 - 13	14 - 19				
Wels	10 - 16			58		88 - 105
Zander	10 - 25	42 - 43				

Tabelle 5: Ermittelte Altersstruktur der einzelnen Arten

Jahrgang / Alter	2010 (0+)	2009 (1+)	2008 (2+)	2007 (3+)	2006 (4+)	2005 (5+...) und älter
Aal						12
Aland	383					14
Aland-Hybride	12					
Brasse	10					
Döbel	20	3				1
Flussbarsch	408	41	33	21		
Hecht	7	1				
Karpfen				2		1
Kaulbarsch	78	45	2			
Rapfen	6					
Rotauge	1117	3	1			
Schleie	41	19				
Wels	8			1		3
Zander	23	2				

Zählte man neben Aal, Hecht, Wels und Zander auch den Flussbarsch > 15 cm Körperlänge (12.622 g = 83 % bzw. 68 Stück = 13,5 %) sowie den adulten Döbel (56 cm / 2.290 g) zu den Raubfischen so lag ihr Anteil am Fang bei 51.397 g = 48,1 % Biomasse bzw. 194 Individuen = 8,3 % Abundanz.

Hieraus ergibt sich, gemessen an der Fischbiomasse, ein Raubfisch- / Friedfischverhältnis von 48 % zu 52 % und gemessen an der Häufigkeit, ein Verhältnis von Raub- zu Friedfisch von 5 % zu 95 % (Tab. 10, Abb. 14).

Die prozentualen Vergleiche von Biomasse und Abundanz weichen naturgemäß stark voneinander ab, da adulte Fische vor allem der großwüchsigen Arten wie Brasse, Karpfen und Hecht hohe Biomasseanteile erreichen. Hingegen aber juvenile Fische und kleinwüchsige Arten wie Aal, Flussbarsch, Rotaugen und Kaulbarsch nur mit geringen Biomasseanteilen aber z.T. hohen Abundanzen am Fang vertreten sind. Daher werden zur besseren Vergleichbarkeit die Mittelwerte beider Häufigkeitsangaben gebildet und als geglättete Werte für das Verhältnis von zu Raubfischen zu Friedfischen genannt.

Somit ergibt sich ein Raubfisch- / Friedfischverhältnis von 27 % zu 73 %.

Das Räuber – Beute Verhältnis, also die Häufigkeitsanteile von Raub- zu Friedfischen am Gesamtfischbestand des Kettwiger Sees, ist ausgewogen. Der Raubfischanteil entspricht den Literaturangaben, die als günstigen Wert für Seen mit einem Misch-Fischbestand einen Raubfischanteil von ca. 20 – 30 % empfehlen (BARTHELMES 1981). Auch nach Bewirtschaftungskriterien zur Hege von Fischbeständen unter wassergütewirtschaftlichen Kriterien, bei denen starke Raubfischbestände mit 30 – 40 % Biomasseanteil als ideal gelten, kann der Raubfischbestand des Stausees als hoch angesehen werden (ATT 2000).

4. Betrachtung ausgewählter Fischarten

4.1 Aal

Der Aal war mit 8,2 % Biomasse und 0,5 % Abundanz am Fang vertreten. Die gemittelte Dominanz lag bei 4,3 % (Tab. 2). Es wurden ausschließlich präadulte und adulte Tiere mit Körperlängen von 40 – 86 cm gefangen (Abb. 19). Wie bereits im Jahr 2003 konnten auch diesmal keine juvenilen Exemplare nachgewiesen werden. Der größte gefangene Aal hatte bei einem Gewicht von 1.413 g eine Körperlänge von 86 cm (13+). Die Korpulenzfaktoren lagen wie im Jahr 2003 mit einem durchschnittlichen Wert von $K = 0,18$ etwas unter dem Literatur-Durchschnittswert von $K = 0,23$ (Tab. 3) (RWG 2004).

Die nachtaktiven Aale bevorzugten als Tageseinstände vor allem die mit Wasserbausteinen gesicherten Ufer. Die Art wird durch jährlichen Besatz mit vorgestreckten „Farmaalen“ der Längensklasse 15 – 17 cm gestützt.

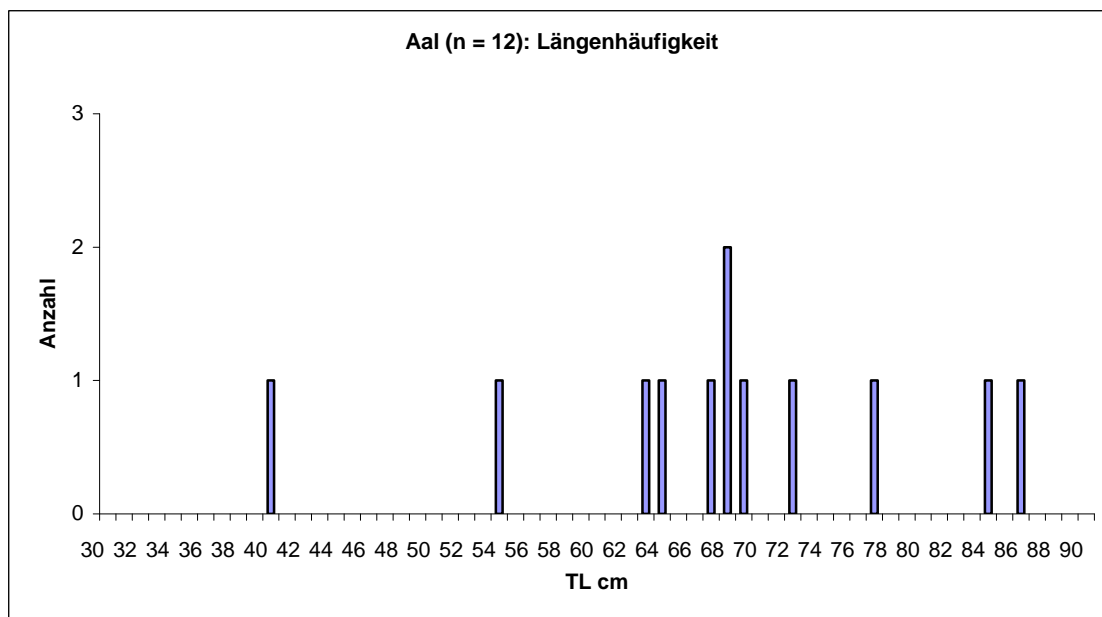


Abbildung 19: Aal - Längenhäufigkeit

4.2 Aland

Der Aland war mit 31,9 % Biomasse, 16,9 % Abundanz und einer gemittelten Dominanz von 24,4 % die zweithäufigste Weißfischart des Kettwiger Sees (Tab. 2).

Es wurden ausschließlich juvenile 0+ Exemplare mit 4 – 12 cm Länge sowie adulte 6+ Fische mit 49 – 54 cm Länge gefangen (Abb. 20).

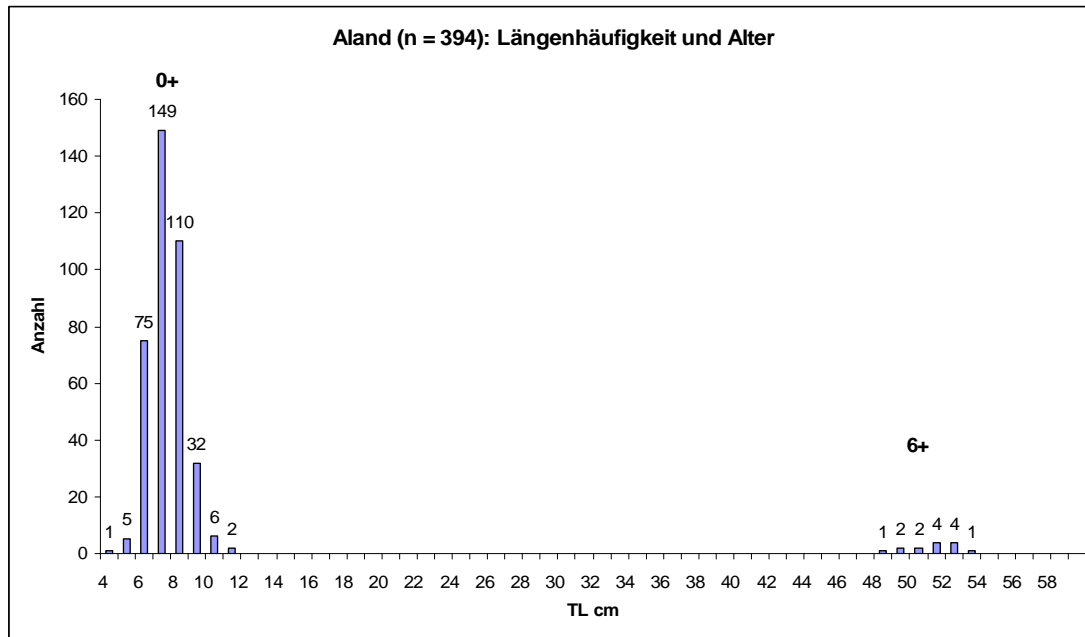


Abbildung 20: Aland – Längenhäufigkeit und Alter

Die Korpulenzfaktoren der 0+ Alande hatten einen durchschnittlichen Wert von 0,86. Die K-Faktoren der adulten Tiere überschritten dann mit einem K-Faktor von 1,59 den Literaturwert von 1,23 erheblich (Abb. 21).

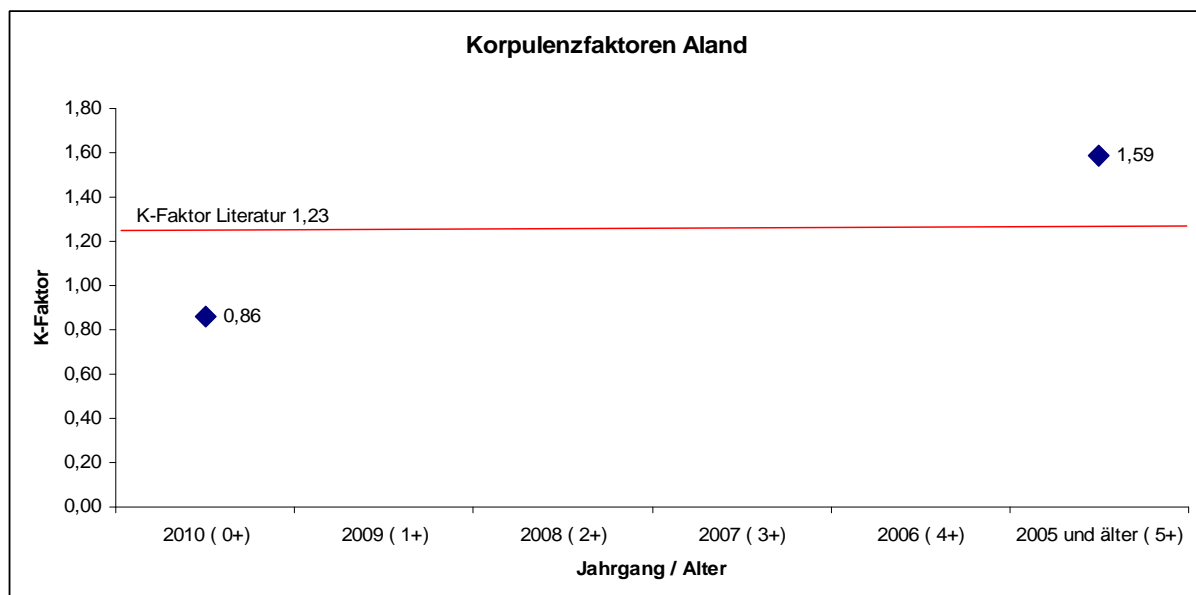


Abbildung 21: Aland – Entwicklung der Korpulenzfaktoren

4.3 Flussbarsch

Der Flussbarsch war mit 14,2 % Biomasse, 21,4 % Abundanz und 17,8 % gemittelter Dominanz häufig vertreten (Tab. 2).

Die mit 81 % häufigste Altersklasse entfiel auf die juvenilen 0+ Barsche mit 5 - 10 cm TL. Die Altersklasse 1+ mit 11 – 19 cm TL hingegen war mit 8 % nur sehr gering vertreten. Hier kommt die hohe Mortalität der juvenilen Barsche deutlich zum Ausdruck. Auf den Jahrgang 2008 (2+) entfielen 7 %. Diese Barsche hatten Körperlängen von 20 – 25 cm. Die ältesten Flussbarsche des Jahrgangs 2007 (3+) stellten mit Körperlängen von 25 – 29 cm 4 % der Population dar (Tab. 4, Abb. 22 und 23).

Die größten Flussbarsche maßen jeweils 29 cm und erreichten im 4. Lebensjahr Gewichte von 398 g bzw. 399 g. Ihre Korpulenzfaktoren betragen 1,63 und 1,64.

Die Korpulenzfaktoren der Barsche lagen in der Alterklasse 0+ bei einem Wert von $K = 1,06$ und stiegen bis zum 4. Lebensjahr (3+) auf einen Wert von 1,49 (Abb. 24). Der ermittelte durchschnittliche Korpulenzfaktor von $K=1,30$ lag unter dem Literatur – Durchschnittswert von $K = 1,48$ (Tab. 3). Insgesamt sind Längenwachstum und Ernährungszustand der Flussbarsche im Kettwiger See als leicht unterdurchschnittlich zu bewerten.

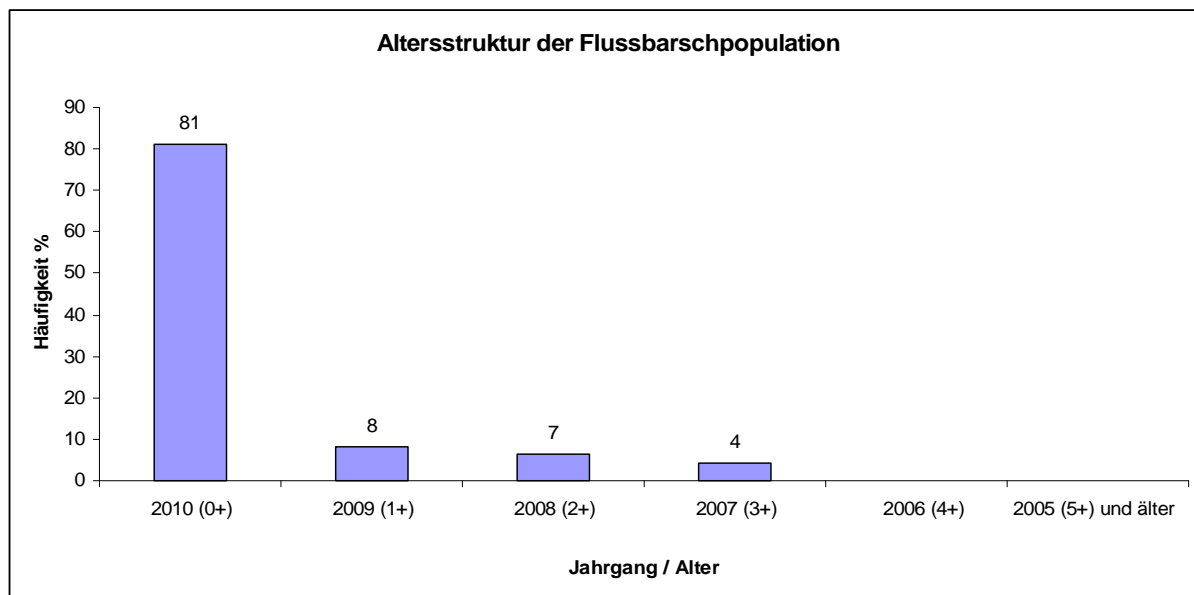


Abbildung 22: Flussbarsch - Altersstruktur

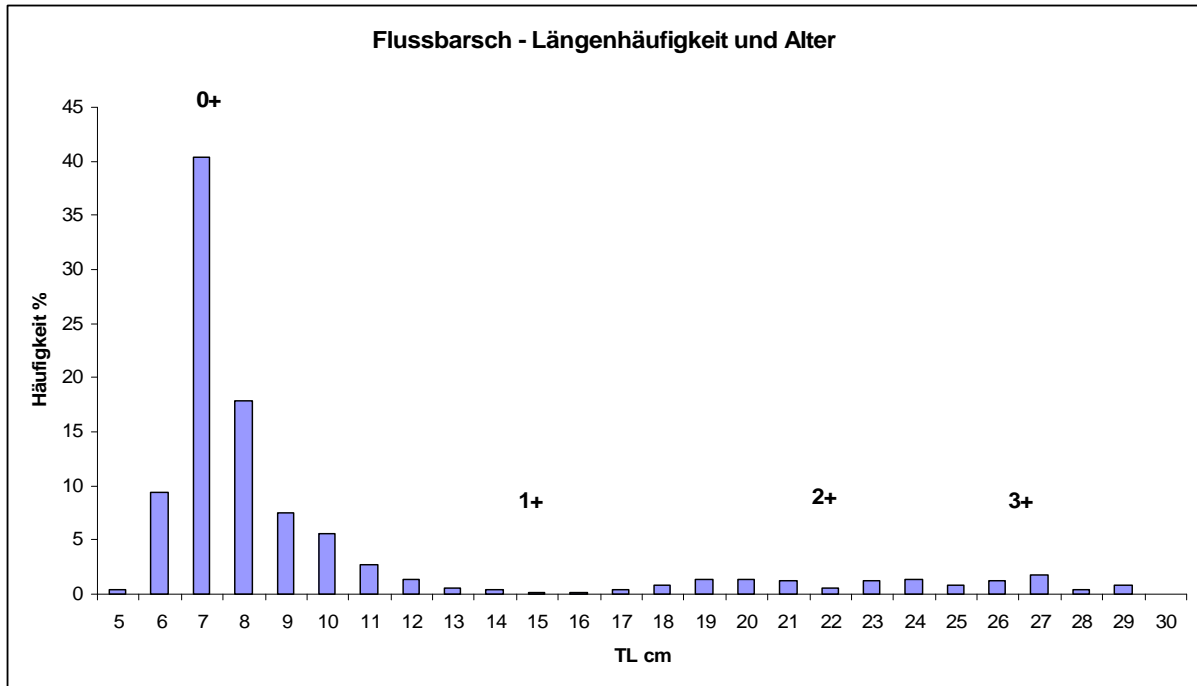


Abbildung 23: Flussbarsch – Längenhäufigkeit und Alter

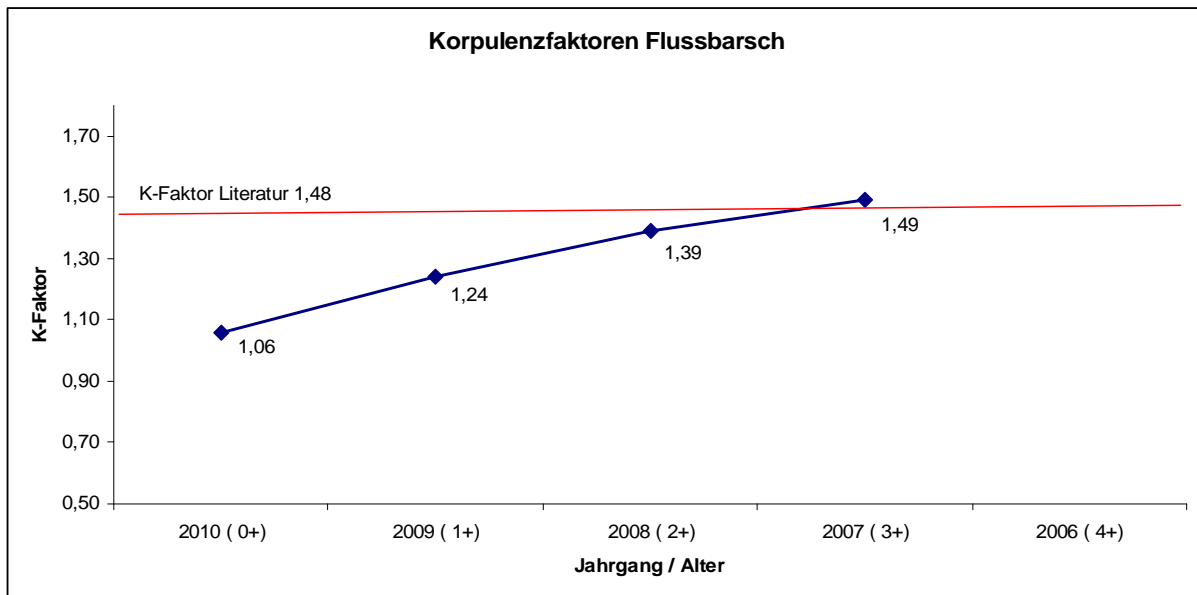


Abbildung 24: Flussbarsch – Entwicklung der Korpulenzfaktoren

4.4 Hecht

Bei der Befischung wurden lediglich 8 juvenile Hechte (0+ und 1+) gefangen. Der Biomasseanteil der Hechte betrug 2,6 %, Abundanz 0,3 % und die gemittelte Dominanz lag bei 1,5 % (Tab. 2).

Das Wachstum der Fische kann als sehr gut bezeichnet werden. Bereits im ersten Lebensjahr (0+) erreichten die Tiere Längen von 31 bis 37 cm! Ein zweisömrriger Hecht maß 41 cm (Tab. 4). Die Korpulenzfaktoren lagen im 1. Lebensjahr bei 0,56 und im 2. Lebensjahr bei 0,63 (Tab. 3). Verglichen mit den Hechten des Baldeneysees wiesen die des Kettwiger Sees ein schnelleres Längenwachstum bei gleichzeitig geringerer Korpulenz auf (RWG 2010).

4.5 Kaulbarsch

Bei der Befischung wurden 125 Kaulbarsche mit einem Fanggewicht von 1.551 g erfasst, wodurch die Abundanz der Art bei knapp 5,3 % und die Biomasse bei 1,5 % lag. Die gemittelte Dominanz betrug 3,4 % (Tab. 2). Die Population der kleinen Barschart bildete eine ausgeprägte Alterstruktur. Am häufigsten war die Altersklasse 0+ (Jg. 2010) mit 5 – 11 cm TL. Ihnen folgten die 1+ Individuen (Jg. 2009) mit 11 – 13 cm TL und der Jahrgang 2008 (2+) mit 13 – 15 cm TL (Tab. 4, Abb. 25).

Verglichen mit den Populationen der übrigen Ruhrstauseen weisen die Kaulbarsche des Kettwiger Sees mittlerweile den besten Ernährungszustand und die höchste Korpulenz auf. Bereits die 0+ Fische hatten Werte von 1,35. Der K-Faktor sank bei den 1+ Fischen auf 1,33 und stieg danach bei dem 2+ Jahrgang wieder auf einen hohen Wert von 1,78 an. Der durchschnittliche Korpulenzfaktor der Kaulbarsche betrug 1,49 (Tab. 3, Abb. 26).

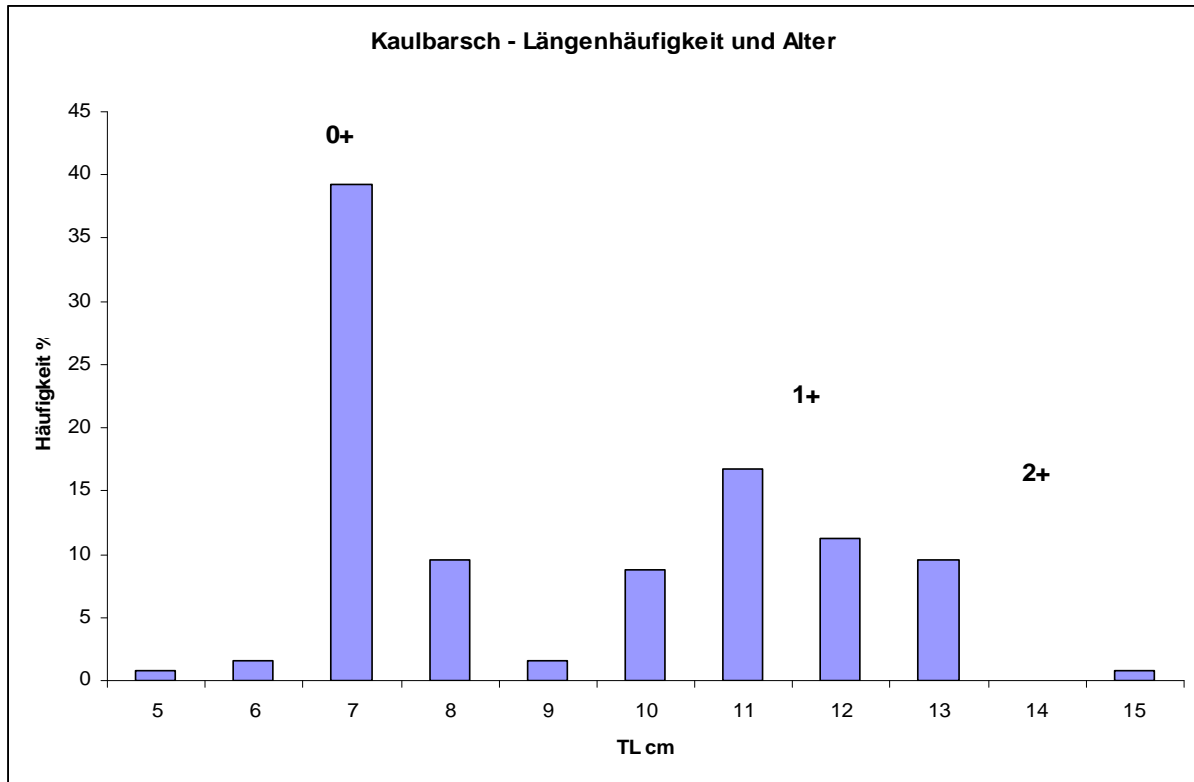


Abbildung 25: Kaulbarsch - Längenhäufigkeit und Alter

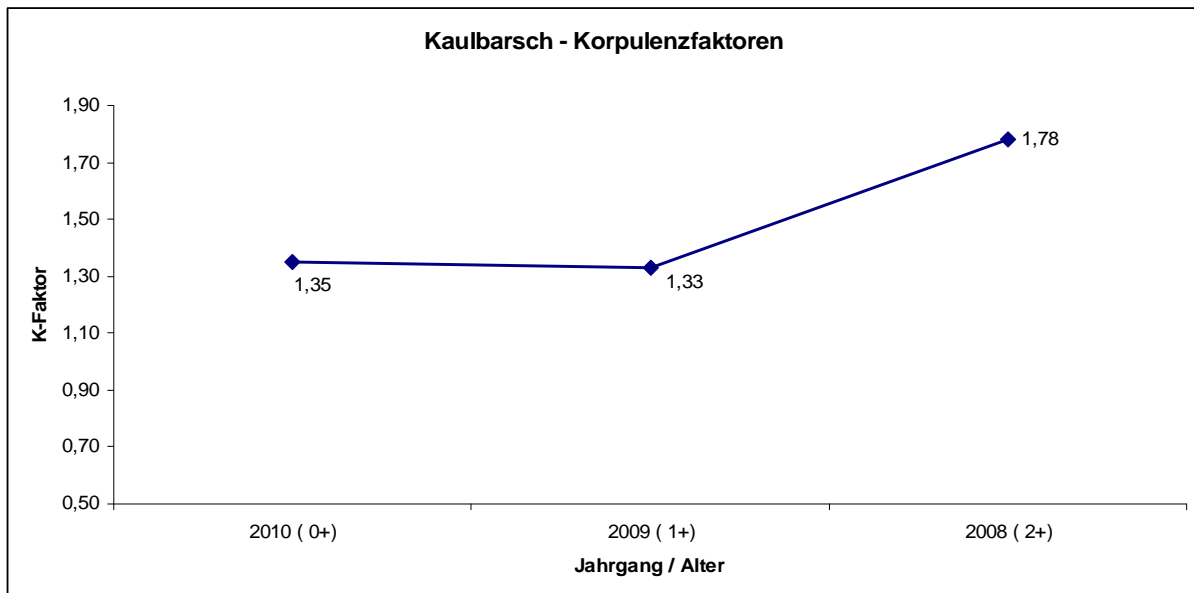


Abbildung 26: Kaulbarsch – Entwicklung der Korpulenzfaktoren

4.6 Rotauge

Mit 47,8% Abundanz, einer Biomasse von 3,0 % und einer gemittelte Dominanz von 25,4 %, ist das Rotauge knapp vor dem Aland (24,4 % Dominanz) die häufigste Friedfischart des Kettwiger Sees (Tab. 2). Den mit Abstand größten Anteil (99,6 %) an der Population hatten erwartungsgemäß die einsömmrige Individuen mit 4 bis 9 cm Körperlänge. Die Jahrgänge 2009 (1+) und 2008 (2+) waren hingegen nur mit 0,3 % bzw. 0,1 % vertreten. Ältere Rotaugen konnten nicht nachgewiesen werden (Abb. 27). Genaue Gründe für das weitestgehende Fehlen der präadulten und adulten Rotaugen können an dieser Stelle nur vermutet werden. Möglicherweise ist der Einfluss von Prädatoren, wie beispielsweise des Kormorans, erkennbar. Anlässlich der Fischbestandsuntersuchung im Jahr 2003 wurden zwar etwas mehr adulte und größere Exemplare gefangen, aber die Populationsstruktur ähnelte insgesamt stark der jetzigen.

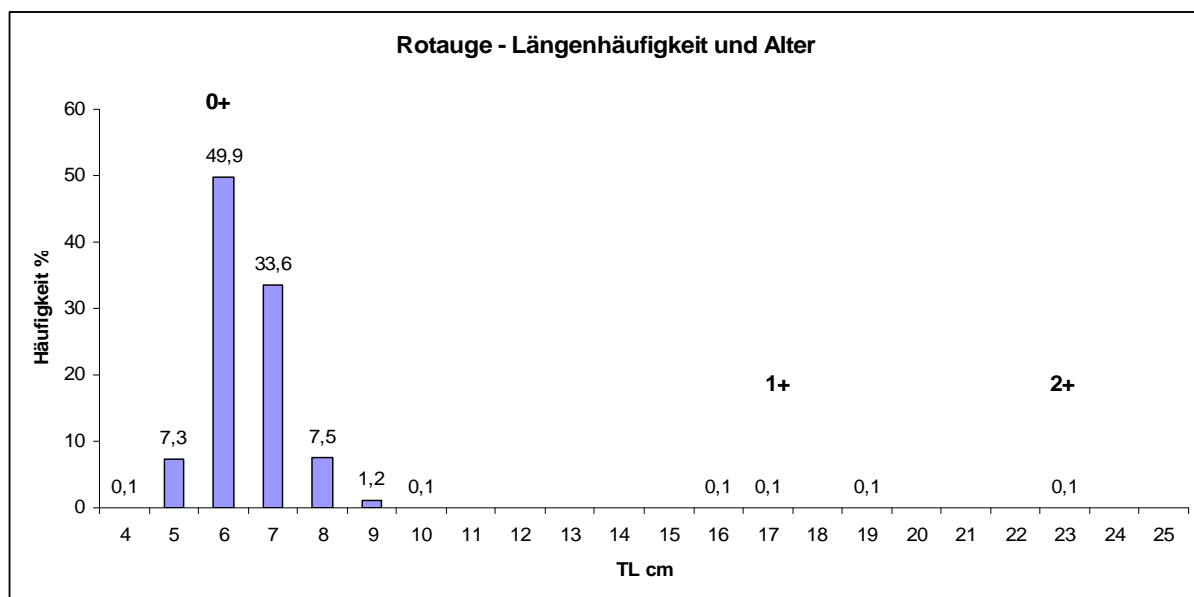


Abbildung 27: Rotauge – Längenhäufigkeit und Alter

Bei den 0+ Rotaugen ergab die Untersuchung des Ernährungszustandes einen Korpulenzfaktor von $K = 0,88$, welcher mit fortschreitendem Alter der Fische deutlich anstieg. Die zweisömmrigen Rotaugen hatten Werte von 1,22 und ein dreisömmriges Exemplar einen Korpulenzfaktor von 1,36 (Abb. 28). Der durchschnittliche Korpulenzfaktor von 1,15 liegt deutlich unter dem Literaturwert von 1,30. Dies liegt aber nicht an einer schlechten Konstitution der Fische sondern ist darauf zurück zu führen, dass ausschließlich juvenile und präadulte Tiere gefangen und vermessen werden konnten. Erst mit steigendem Alter erhöhen sich die Korpulenzfaktoren deutlich und liegen dann auch über dem Literatur-Durchschnittswert.

Werden die Messergebnisse mit denen der Rotaugen des Baldeneysees aus dem Jahr 2010 verglichen zeigt sich, dass alle drei Altersklassen des Kettwiger Sees sogar etwas höhere Werte aufweisen (Abb. 29). Somit kann der Ernährungszustand der Rotaugen als sehr gut bewertet werden.

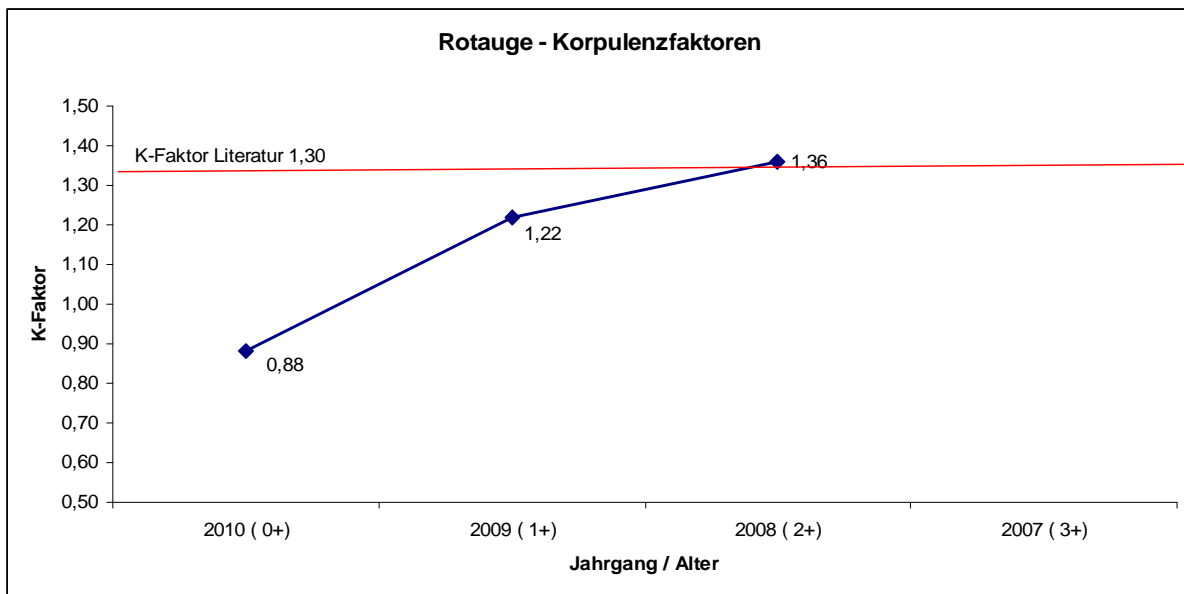


Abbildung 28: Rotauge – Entwicklung der Korpulenzfaktoren

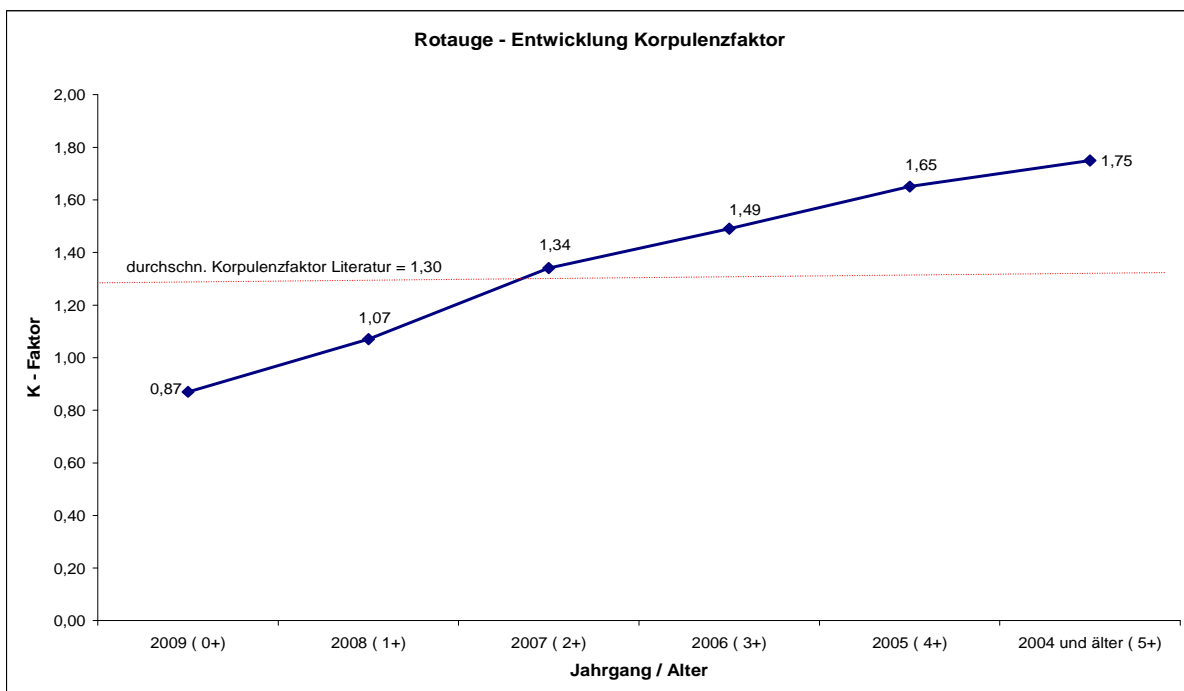


Abbildung 29: zum Vergleich die Korpulenzfaktoren von Rotaugen aus dem Baldeneysee (2009)

4.7 Schleie

Anlässlich der Befischung wurden 60 Schleien gefangen. Es handelte sich ausschließlich um juvenile Fische der Altersklassen 0+ und 1+ (Tab. 5). Die 0+ Exemplare maßen 7 – 13 cm, die Längen der 1+ Schleien lagen zwischen 14 und 19 cm (Abb. 30). Die Dominanz der Art im Kettwiger See ist vergleichbar mit den Ergebnissen aus 2003. Die Abundanz betrug aktuell 2,6 % der Biomasseanteil 1,8 % und die gemittelte Dominanz lag bei 2,2 % (Tab. 2). Mit steigendem Makrophythenbewuchs ist davon auszugehen, dass die Schleienpopulation ähnlich wie im Baldeneysee zunehmen wird. Die Kondition der Fische war als sehr gut zu bewerten. Die 1+ Schleien überschritten bereits mit einem Korpulenzfaktor von 1,69 den Literaturwert von 1,55.

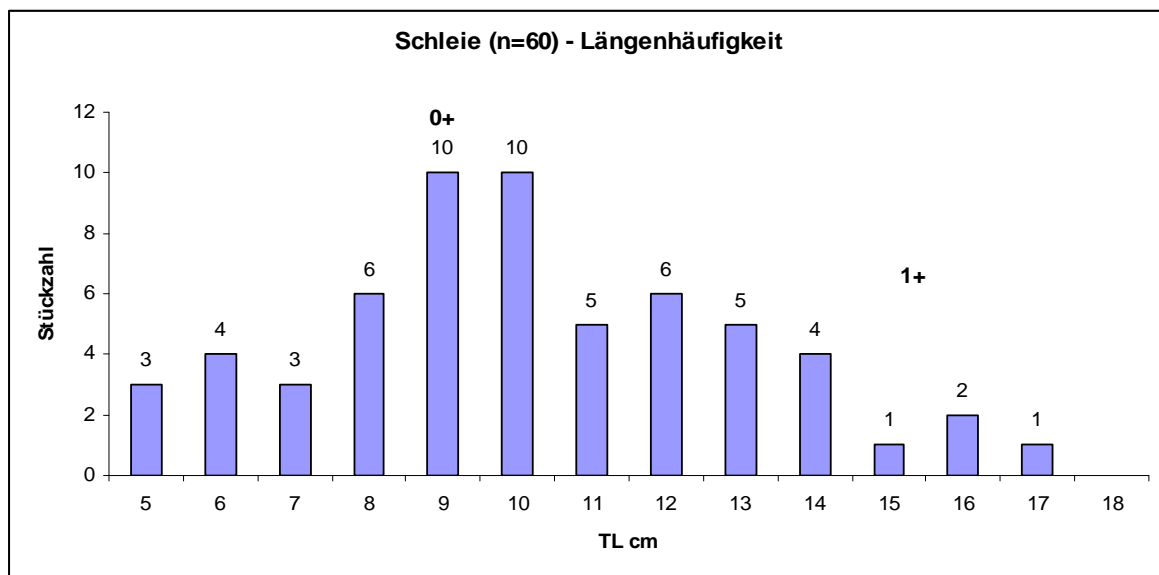


Abbildung 30: Schleie – Längenhäufigkeit und Alter

4.8 Wels

Die Art war mit einer Dominanz von 10,5 %, einer Abundanz von 0,5 % und einem Biomasseanteil von 20,5 % am Fang bzw. an der Fischartengesellschaft des Kettwiger Sees vertreten (Tab. 2). Am häufigsten waren einsömmrige Tiere (0+) mit 10 – 16 cm TL. Ein Wels im 4. Lebensjahr (3+) maß 58 cm, ein 8+ Exemplar maß 88 cm und zwei Welse der Altersklasse 11+ hatten Körperlängen von 103 cm und 105 cm (Abb. 31). Die Korpulenzfaktoren die nur bei den entnommenen, adulten Exemplaren berechnet wurden lagen bei 0,71 (Tab. 3).

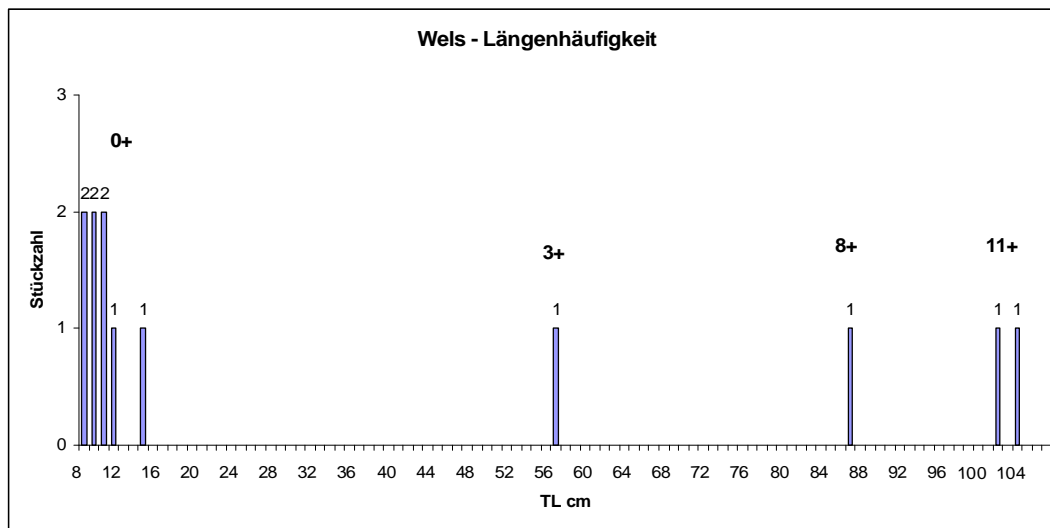


Abbildung 31: Wels – Längenhäufigkeit und Alter

4.9 Zander

Ähnlich wie bei der Befischung 2003 wurden ausschließlich ein- und zweisömmerige Zander nachgewiesen. Auch sind die Dominanzen mit denen der ersten Befischung vergleichbar. Die Abundanz betrug 1,1 %, der Biomasseanteil 2,9 % und die gemittelte Dominanz lag bei 2,0% (Tab. 2). Die 0+ Zander maßen 10 – 25 cm TL, die 1+ Exemplare hatten 42 und 43 cm TL (Abb. 32). Das Wachstum und die Kondition der Fische werden als ausgesprochen gut bewertet. Die Korpulenzfaktoren betragen bei den 0+ Fischen 0,77 und den 1+ Zandern 0,89. (Tab. 3, Abb. 33). Der Fang von 0+ Zandern bestätigt, dass sich die Art im Stausee reproduziert.

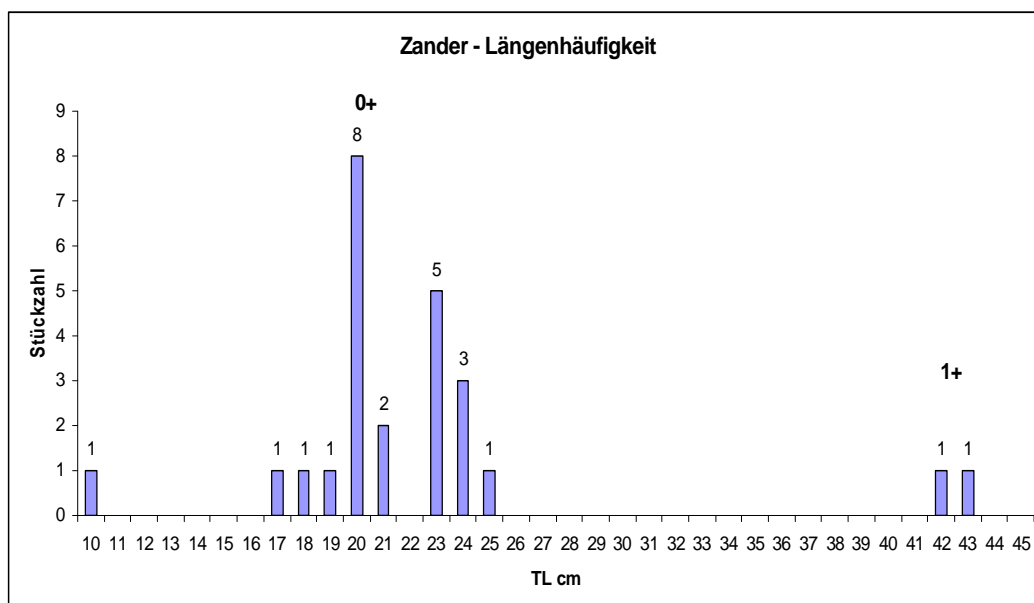


Abbildung 32: Zander – Längenhäufigkeit und Alter

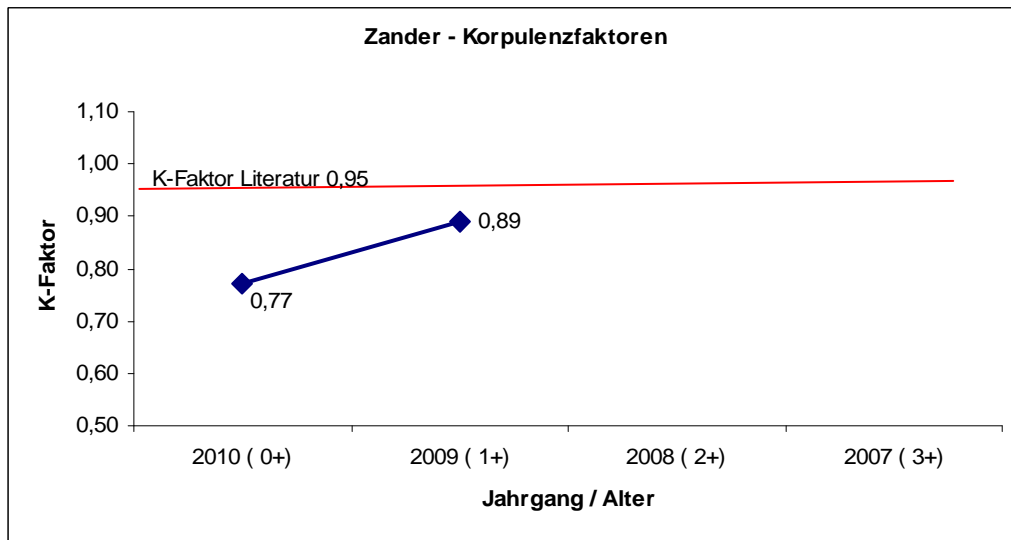


Abbildung 33: Zander – Entwicklung der Korpulenzfaktoren

5. Vergleich der Ergebnisse mit der Befischung 2003

Ein genauer Vergleich mit den Untersuchungsergebnissen des Jahres 2003 ist nur bedingt möglich, da sich die Befischungsmethoden unterscheiden. Die Untersuchung 2003 erfolgte noch mit einer konventionellen Kiemennetzbefischung, wo hingegen die aktuelle Untersuchung nach der DIN Norm 14757 mit Multimaschen-Kiemennetzen erfolgte. Diese Befischungsmethode ist seit dem Jahr 2005 EN - bzw. DIN Standard zur Erfassung von Fischbeständen in Stillgewässern.

Methodik und Intensität von Elektrofischerei und Reusen ist hingegen identisch und vergleichbar.

Betrachtet man die aktuellen Ergebnisse und vergleicht als erstes die Fänge der Stellnetzbefischung mit den Daten aus 2003 zeigt sich, dass mit einer erheblich reduzierten Netzfläche deutlich mehr Fische gefangen wurden. Betrug in 2003 die Anzahl der Fänge noch 0,05 Ind./m² Netz (1.312,5 m² Stellnetzfläche), so waren es in 2010 mit einem Netzaufwand von insgesamt 630 m² - 0,43 Ind./m² Netz. Bei diesem Vergleich muss allerdings beachtet werden, dass durch den Einsatz der Multimaschen-Netze der Anteil kleiner Netzmaschen bis 20 mm mit ca. 46 % sehr hoch ist und somit auch die Anzahl juveniler Fische an Fang steigt. In 2003 betrug hingegen der Anteil verwendeter Netzmaschen bis 20 mm nur knapp 10 %.

Werden zudem beide Elektrofischereien miteinander verglichen zeigt sich, dass die ermittelte Fischbiomasse des Jahres 2003 mit rund 46 kg/ha ebenfalls deutlich geringer als in 2010 war. Sie betrug nunmehr knapp 106 kg/ha. Eine auf diesen Ergebnissen basierende

Abschätzung der Gesamt-Biomasse im Kettwiger See ergibt für das Befischungsjahr 2003 eine Menge von ca. 2,5 t Fisch und für das Jahr 2010 eine Biomasse von ca. 5,8 t Fisch. Somit kann insgesamt festgestellt werden, dass im Kettwiger See die Anzahl an Fischen im Betrachtungszeitraum deutlich zugenommen und sich hierdurch die Fischbiomasse erhöht hat.

Das Artinventar des Sees hat sich nur geringfügig verändert. In 2003 wurden 13 Arten und sieben Jahre später 15 Arten nachgewiesen. Bei den zwei neu detektierten Arten handelt es sich um Aland und Rapfen. Dennoch haben sich seit der ersten Befischung die Dominanzen innerhalb der Fischartengesellschaft verändert. So fällt am ehesten auf, dass die Alande deutlich zugenommen haben. Die Art wurde in 2003 noch nicht nachgewiesen. Bei der aktuellen Untersuchung hatte die Weißfischart eine Häufigkeit von 24,4 %. Aale waren mit 4,4 % etwas geringer als in 2003 mit 6,5 % am Fang vertreten. Deutlich ist ein Rückgang bei den Brassen (0,4 % statt 5,4 %), Döbeln (1,7 % statt 17,7 %) und Karpfen (5,3 % statt 19,6 %) zu erkennen. Der Anteil an Flussbarschen ist im Betrachtungszeitraum von 10,6 % auf nunmehr knapp 18 % gestiegen. Die Häufigkeit der Rotaugen ist mit 25,3 % bzw. 25,4 % weitestgehend unverändert. Die Bestände von Hecht, Schleie und Zander haben seit der letzten Befischung minimal zugenommen. Eine deutliche Dominanzsteigerung verzeichnet der Wels. Die Art hatte im Jahr 2003 eine Dominanz von 4,9 %. Diese stieg im Jahr 2010 auf 10,5 % an (Abb. 34).

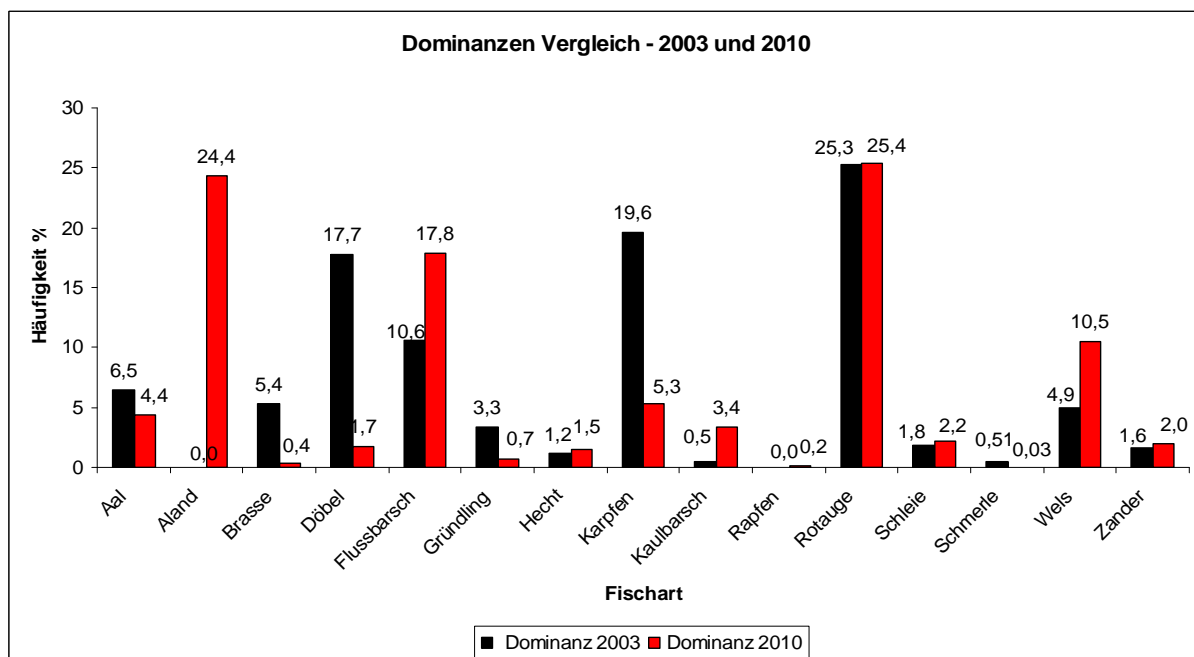


Abbildung 34: Vergleich der Dominanzen 2003 und 2010

Abschließend wird noch die Entwicklung des Raubfischanteils am Gesamtbestand verglichen, da den Raubfischen als Endglied der aquatischen Nahrungskette und somit als regulierender Faktor des Fischbestandes ein besonderes Augenmerk gilt.

Die Addition von Dominanzanteilen der Raubfischarten Aal, präadulter und adulter Flussbarsche, Hecht, Wels, Zander und Rapfen (nur 2010) ergab im Jahr 2003 einen Raubfischanteil von 9,6 %, der bis zum Jahr 2010 auf 28 % stieg, was vorrangig auf die deutliche Zunahme des Wels- und Flussbarschbestände zurückzuführen ist. Somit hat sich der ehemals geringe Raubfischbestand auf ein fischereibiologisch günstiges Maß erhöht.

6. Zusammenfassung und Bewirtschaftungshinweise

Im Auftrag der Ruhrfischereigenossenschaft erfolgte im Herbst 2010 eine erneute Fischbestandsuntersuchung des Kettwiger Sees. Hierzu fanden am 20. und 21. November Befischungen mittels Elektrofischerei, Stellnetzen und Reusen statt. Durch die Befischung konnte ein Überblick vom Habitat und der Fischartengesellschaft gewonnen werden sowie die Auswirkungen und Erfolge der zurückliegenden fischereilichen Bewirtschaftung dokumentiert werden.

Insgesamt wurden 2.347 Fische aus 15 Arten mit einem Gesamtgewicht von 106.821 g gefangen und vermessen. An einer Auswahl von 50 Individuen aus 12 Arten erfolgten exemplarisch Altersbestimmungen. Das Arteninventar des Stausees hat sich seit 2003 wenig verändert. Allerdings wurden mit Blick auf die Fischdichte und Biomasse deutlich positive Entwicklungen messbar. Der Kettwiger See weist eine durchschnittlich hohe Fischdichte bzw. Individuenzahl auf. Diese wurde anlässlich der Stellnetzbefischung mit 0,43 Individuen pro m² Netzfläche ermittelt. Im Gegensatz zu 2003 hat sich die Individuenzahl, vor allem juveniler Fische deutlich erhöht und populationsbiologisch verbessert. Die Elektrobefischung ergab eine Fischbiomasse von 105,8 kg/ha und für den gesamten Stausee eine Fischbiomasse von rund 5,8 t. Als Gründe für die Veränderung bzw. Erhöhung der Fischpopulation können zwei Effekte genannt werden: Zum einen bietet die Lebensraumverbesserung durch Wasserpflanzen, trotz des allgemeinen Nährstoffrückgangs, den Fischen gute Nahrungsquellen und Deckung und verbessert ihre Reproduktionsmöglichkeiten. Andererseits hat sich durch den in jüngster Zeit leicht reduzierten Kormoranbestand auch der Fraßdruck auf die Fische etwas verringert.

Bei dem Fischbestand des Kettwiger Sees handelt es sich um eine von Cypriniden dominierte Fischartengesellschaft.

Sie setzt sich überwiegend aus den Arten Rotauge (25,4 %), Aland (24,4 %), Flussbarsch (17,8 %), Wels (10,5 %), Aal (4,4 %), Kaulbarsch (3,4 %) und Zander (2,0 %) zusammen.

Das Raubfisch- / Friedfischverhältnis hat sich seit der letzten Befischung von knapp 10 % auf 28 % erhöht, was maßgeblich auf die Zunahme von Flussbarsch und Wels zurück zu führen ist.

Zur Ermittlung des Ernährungszustandes und Kondition der Fische, wurden ihre Korpulenzfaktoren errechnet und mit Werten aus der Literatur und denen anderer Ruhrstauseen verglichen. Kondition und Längenwachstum waren bei allen Arten durchschnittlich bis überdurchschnittlich gut. Es wurden keinerlei Anzeichen auf Fischkrankheiten und unnatürlich hoher Parasitierung festgestellt.

Der Kettwiger See bietet mit Ausnahme des Aals allen erfassten Fischarten Reproduktionsmöglichkeiten. Durch Oligotrophierungsprozesse verringerte sich ehemals die Nahrungsgrundlage der Fische. Sie hat aber nun auch die verstärkte Entwicklung submerser Vegetation zu Folge. Die Wasserpflanzen bieten den Fischen während der Vegetationsperiode Schutz vor Fressfeinden. Die phytophilien Arten finden durch die Zunahme der Makrophythen ausreichend Laichplätze und fast alle Arten profitieren durch das erhöhte Nahrungs- und Deckungsangebot.

Mit Blick auf den gestiegenen Raubfischbestand, der anwachsenden Welspopulation und dem zusätzlichen Fraßdruck durch Kormorane wird für die Hege des Fischbestandes empfohlen, künftigen Raubfischbesatz maßvoll durchzuführen um eine Übernutzung der Friedfischbestände zu vermeiden. Der Nährstoffrückgang und das zunehmende Pflanzenwachstum in der Ruhr und ihren Stauseen verändern die Lebensbedingungen der Fischfauna im Kettwiger See. Daher sollte vor allem der Hecht statt des Zanders durch Besatzmaßnahmen gefördert werden, zumal sich die Zander im Stausee nennenswert reproduzieren können. Der Besatz von Aal und Karpfen sollte beibehalten werden. Das Aussetzen von Rotaugen führt erfahrungsgemäß zu keiner messbaren Verbesserung bzw. Erhöhung der vorhandenen Population, zumal die Reproduktionsfähigkeit der Art durch die zahlreichen 0+ Individuen, die anlässlich der Befischung gefangen und beobachtet wurden belegt ist. Daher sollte auf den Besatz von Rotaugen verzichtet werden.

7. Glossar

Abundanz	Häufigkeit einer Art
adult	erwachsen, geschlechtsreif
allochthon	nicht heimisch, gebietsfremd
autochthon	heimisch
benthivor	Bodentier fressend
Cypriniden	Gattung aus der Familie der Karpfenartigen, hierzu zählen Karpfen, Schleie, Rotaugen, Brasse
Dominanz	Deckungsgrad, Anteil an der Gesamtmenge
Diversität	Ein Maß für die Vielfalt der Arten
einsömrig	Altersangabe; Fisch im ersten Lebensjahr = Alter 0+
eutroph	nährstoffreich, hoch produktiv
Fertilität	Fruchtbarkeit
Habitat	Lebensraum
herbivor	pflanzenfressend
Invertebraten	Wirbellose
juvenil	jugendlich
Korpulenzfaktor (k)	Maßeinheit für den Ernährungszustand von Fischen auf der Basis des Längen- / Gewichtsverhältnisses, Formel Korpulenzfaktor: $k = (\text{Länge} \times 100) / (\text{Gewicht}^3)$
Limnologie	Ökologie der Binnengewässer
Makrozoobenthos	am Gewässergrund lebende Tiere wie Würmer, Insektenlarven, Schnecken und Muscheln
Makrophyten	Unterwasserpflanzen
mesotroph	mäßig nährstoffarm, mäßig produktiv
Migration	Zuwanderung
Phytoplankton	pflanzliches Plankton, Algen
phytophil	an Pflanzen laichende
piscivor	fischfressend

planktivor	planktonfressend
Prädator	Ein Organismus der einen anderen, noch lebenden Organismus oder Teile von diesem konsumiert
Primärproduktion	Phytoplankton / Algen
reophil	strömungsliebend
Sekundärproduktion	Zooplankton / Kleinkrebse
submerse Vegetation	untergetauchte Pflanzen, Unterwasserpflanzen
TL	Totallänge
Trophie	Intensität der Erzeugung von organischer Substanz
Zooplankton	tierisches Plankton wie Einzeller, Rädertierchen und Kleinkrebse
zweisömmrig	Altersangabe; Fisch im zweiten Lebensjahr = Alter 1+
0+, 1+, 2+,	Altersangaben wie einsömmrig, zweisömmrig usw. (1. Lebensjahr; 2. Lebensjahr; usw.)

8. Literatur

BARTHELMES (1981): Hydrobiologische Grundlagen der Binnenfischerei.
Fischer Verlag Stuttgart

DEUTSCHE NORM DIN EN 14757: Wasserbeschaffenheit – Norm zur Probenahme von Fisch
mittels Multi – Maschen - Kiemennetzen

JENS (1980): Die Bewertung der Fischgewässer. Parey Verlag Hamburg

ARBEITSGEMEINSCHAFT TRINKWASSERTALSPERREN E.V.(2000): Fischerei und fischereiliches
Management an Trinkwassertalsperren, Siegburg

MUSS UND DAHLSTRÖM (1981): Süßwasserfische, BLV Verlag München

SCHMIDT (1982): Längen-Gewichtsbeziehungen bei einheimischen Nutzfischarten
Landesanstalt für Fischerei NRW, Albaum

WERNER (2004): Struktur, Größe und Verteilung des Fischbestandes der Wupper-Talsperre
im August 2003, Untersuchungsbericht im Auftrag des Wupperverbandes

RUHR-WASSERWIRTSCHAFT-GESELLSCHAFT (2004): Fischbestandsuntersuchung Kettwiger
See, Gutachten im Auftrag der Ruhrfischereigenossenschaft, Essen

RUHR-WASSERWIRTSCHAFT-GESELLSCHAFT (2010): Fischbestandsuntersuchung Baldeneysee,
Gutachten im Auftrag der Ruhrfischereigenossenschaft, Essen

RUHRVERBAND (2008): Untersuchungen zur Massenentwicklung von Wasserpflanzen in den
Ruhrstauseen und Gegenmaßnahmen, Abschlussbericht. Studie im Auftrag der MUNLV -
NRW

RUHRVERBAND (2010): Ruhrgütebericht 2009

Der Verfasser:

RWG Ruhr-Wasserwirtschafts-Gesellschaft mbH
Arnsberg, im Februar 2013



.....
Markus Kühmann

Von der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Fluss- und Seenfischerei.

RWG Ruhr- Wasserwirtschafts- Gesellschaft mbH
Arnsberg, im Februar 2013

.....

Bauass. Dipl.-Ing. Heinz Maus

Bilder



Bild 1: Aland



Bild 2: einsömmriger Hecht



Bild 3: einsömrriger Wels



Bild 4: adulter Wels

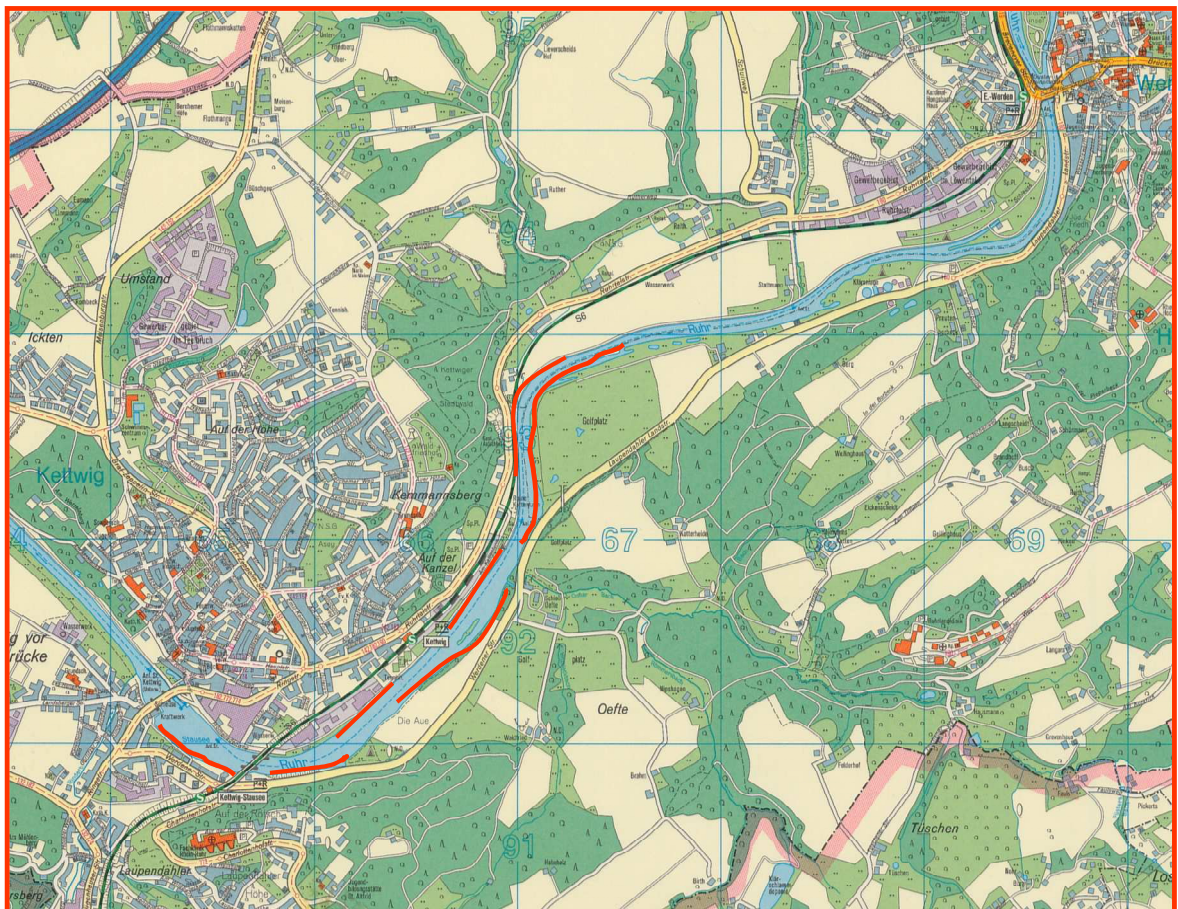


Bild 5: einsömrriger Zander

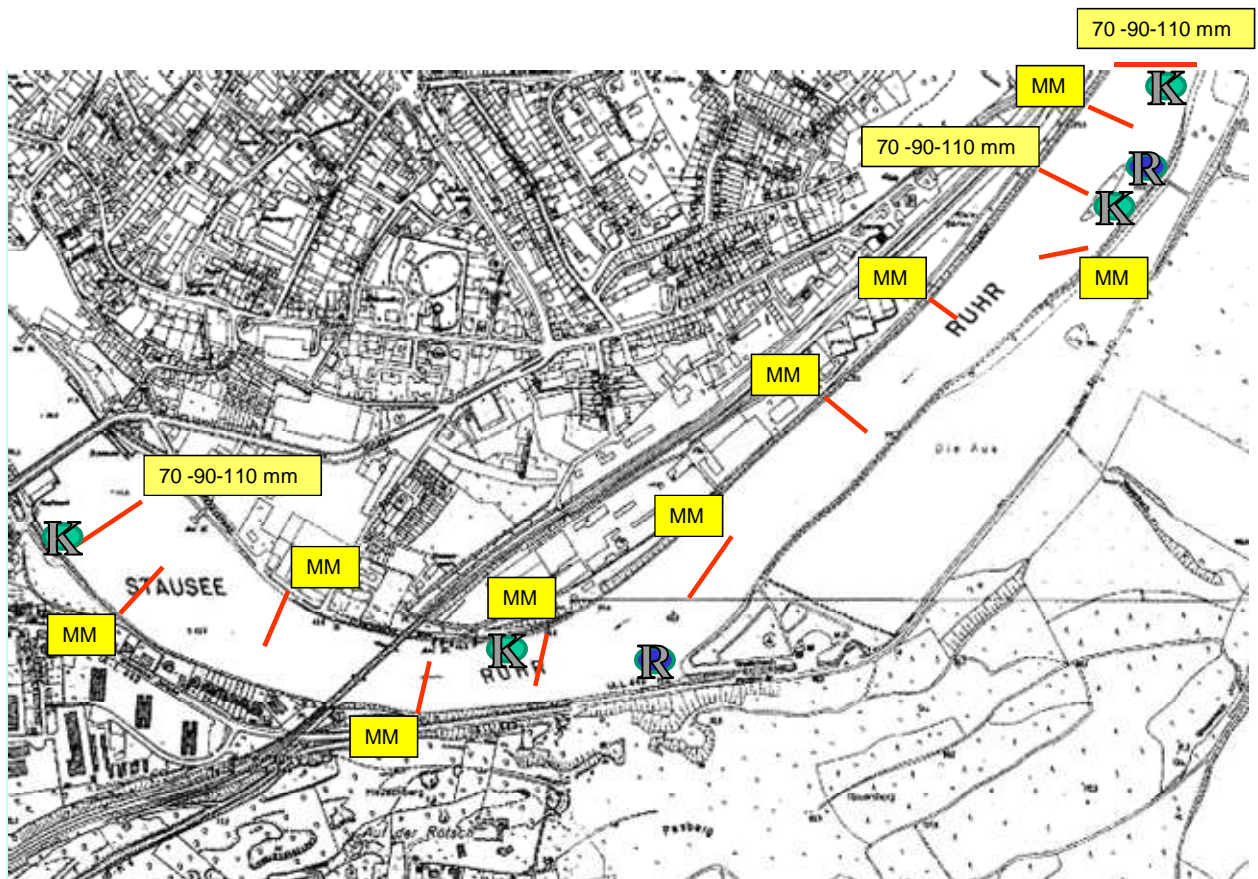


Bild 6: kapitaler Schuppenkarpfen

Positionen der Elektrofischung vom 20.10.2010



Positionen der Stellnetze und Reusen vom 20. – 21.10.2010



K = Krebskorb

MM = Multimaschennetz

R = Kettenreuse

70-90-110 mm = großmaschige Kiemennetze

Außenprotokoll für die Elektrofischung

Nr.: 1

Gewässer: Kettwiger See Kreis: Essen Gemeinde: Kettwig

Probestelle: Über gesamte Uferlinie verteilt Datum: 20.10.2010

Länge: 5,2 km Breite: 2-4 m Tiefe: 0,5- 1,5 m

Wasserstand: **(h) hoch 100%**

Strömung: **(l) langsam**

Leitf.: 512 µS/cm Wassertemp.: 10,4 °C Fangquote: 30 %

E-Gerät: Typ FEG 7000 Spannung: 380 V Stromstärke: 18 A

Unterstände: Wasserbausteine Schilf/Wasserpfl.: Elodea, Laichkräuter,
Teichrose

Fischart	< 10 cm	10-20 cm	21-25 cm	26-30 cm	31-40 cm	41-50 cm	51-60 cm	> 60 cm	Σ
Rotauge	1090	1							1.091
Flussbarsch	362	45	5	2					114
Schleie	10	49							59
Schmerle		1							1
Kaulbarsch	13	2							15
Gründling	14	11							25
Rapfen	6								6
Aland	340	40				3	11		394
Döbel	20	3							23
Hecht					6				6
Wels	8						1	3	12
Brasse	3								3
Zander		2							2
Aal					1		1	10	12
Hybride	12								12
Summe									2.073

Elektrofischer: Kühlmann, Klein Protokollführer: Kühlmann

Bemerkung: Wetter: regnerisch, bewölkt
Sichttiefe: 2,7m 49

Fangprotokoll

Protokoll Nummer:	Prob: 2010_10_20	Datum:	20.10.2010
Gewässername:	Kettwiger See	Fangart:	Stellnetze
Befischungsart:	Probefischung	Fangzeit/-dauer:	eine Nacht
Auftraggeber:	RFG		

Fangplätze:

Fangplatz	Bemerkung
Siehe Karte	

Anzahl der Netzzüge:

Anzahl und Maschenweite der Stellnetze:

Anzahl	Netzart	Maschenweite (mm)	Bemerkung
10	Multimaschennetze	5 - 55	
3	Multimaschennetze	70 - 90	

Anzahl und Maschenweite der Reusen:

Anzahl	Reusenart	Maschenweite (mm)	Bemerkung
4	Kettenreuse	15	
4	Krebskörbe		

Fangergebnis in kg:

Fischart	Anzahl	Gesamtgewicht (kg)	Gewicht (Ø)	Größe (cm)	Korpulenzfaktor (Ø)
Aland	3	0,02	0,01	8,33	0,86
Brasse	9	0,36	0,04	14,56	1,30
Döbel	1	2,29	2,29	56,00	1,30
Flussbarsch	89	11,12	0,12	17,99	1,29
Gründling	3	0,06	0,02	13,00	0,97
Hecht	2	0,72	0,36	39,00	0,60
Kamberskreb	2	0,03	0,02	8,50	2,73
Karpfen	3	22,91	7,64	54,67	6,59
Kaulbarsch	110	1,55	0,01	9,46	1,49
Rotaugen	30	0,45	0,02	8,77	0,93
Schleie	1	0,06	0,06	15,00	1,69
Zander	23	2,99	0,13	23,17	0,78
Summen:	276	42,56	0	0	0

Messliste

Protokoll Nummer:	Prob: 2010_10_20	Datum:	20.10.2010
Gewässername:	Kettwiger See	Fangart:	Stellnetze
Befischungsart:	Probefischung	Fangzeit-/dauer:	Eine Nacht

Fischart	Anz.	Größe (cm)	Gewicht (g)	Korpulenzfaktor	Alter	Bemerkung
Aland	1	8,0	4,00	0,78		
Aland	1	8,0	5,00	0,98		
Aland	1	9,0	6,00	0,82		
Brasse	1	13,0	30,00	1,37		
Brasse	1	14,0	33,00	1,20		
Brasse	1	14,0	35,00	1,28		
Brasse	1	14,0	39,00	1,42		
Brasse	1	14,0	40,00	1,46		
Brasse	1	15,0	37,00	1,10		
Brasse	1	15,0	45,00	1,33		
Brasse	1	16,0	49,00	1,20	0+	
Brasse	1	16,0	55,00	1,34	0+	
Döbel	1	56,0	2.290,00	1,30	6+	
Flussbarsch	1	7,0	3,00	0,87		
Flussbarsch	1	7,0	3,00	0,87		
Flussbarsch	1	7,0	3,00	0,87		
Flussbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Flussbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Flussbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Flussbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Flussbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Flussbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Flussbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Flussbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Flussbarsch	1	8,0	4,00	0,78		
Flussbarsch	1	8,0	5,00	0,98		
Flussbarsch	1	8,0	6,00	1,17		
Flussbarsch	1	9,0	5,00	0,69		
Flussbarsch	1	9,0	7,00	0,96		
Flussbarsch	1	9,0	7,00	0,96		
Flussbarsch	1	9,0	8,00	1,10		
Flussbarsch	1	9,0	8,00	1,10		
Flussbarsch	1	10,0	8,00	0,80		
Flussbarsch	1	10,0	8,00	0,80		
Flussbarsch	1	10,0	10,00	1,00		
Flussbarsch	1	10,0	10,00	1,00		
Flussbarsch	1	10,0	13,00	1,30		
Flussbarsch	1	10,0	14,00	1,40		
Flussbarsch	1	11,0	12,00	0,90		

Fischart	Anz.	Größe (cm)	Gewicht (g)	Korpulenzfaktor	Alter	Bemerkung
Flussbarsch	1	11,0	14,00	1,05		
Flussbarsch	1	11,0	15,00	1,13		
Flussbarsch	1	11,0	17,00	1,28		
Flussbarsch	1	11,0	17,00	1,28		
Flussbarsch	1	12,0	18,00	1,04		
Flussbarsch	1	12,0	19,00	1,10		
Flussbarsch	1	12,0	20,00	1,16		
Flussbarsch	1	13,0	28,00	1,27		
Flussbarsch	1	14,0	30,00	1,09	1+	
Flussbarsch	1	15,0	54,00	1,60	1+	
Flussbarsch	1	16,0	51,00	1,25	1+	
Flussbarsch	1	18,0	77,00	1,32		
Flussbarsch	1	18,0	81,00	1,39	1+	
Flussbarsch	1	18,0	81,00	1,39		
Flussbarsch	1	19,0	84,00	1,22		
Flussbarsch	1	19,0	85,00	1,24		
Flussbarsch	1	19,0	86,00	1,25		
Flussbarsch	1	19,0	86,00	1,25		
Flussbarsch	1	19,0	90,00	1,31		
Flussbarsch	1	19,0	109,00	1,59		
Flussbarsch	1	20,0	100,00	1,25		
Flussbarsch	1	20,0	102,00	1,28		
Flussbarsch	1	20,0	103,00	1,29		
Flussbarsch	1	20,0	119,00	1,49		
Flussbarsch	1	21,0	110,00	1,19		
Flussbarsch	1	21,0	115,00	1,24		
Flussbarsch	1	21,0	124,00	1,34	2+	
Flussbarsch	1	21,0	130,00	1,40	2+	
Flussbarsch	1	22,0	138,00	1,30	2+	
Flussbarsch	1	23,0	167,00	1,37		
Flussbarsch	1	23,0	167,00	1,37		
Flussbarsch	1	23,0	173,00	1,42		
Flussbarsch	1	23,0	181,00	1,49		
Flussbarsch	1	23,0	210,00	1,73	2+	
Flussbarsch	1	24,0	173,00	1,25		
Flussbarsch	1	24,0	177,00	1,28		
Flussbarsch	1	24,0	182,00	1,32		
Flussbarsch	1	24,0	184,00	1,33		
Flussbarsch	1	24,0	190,00	1,37		
Flussbarsch	1	24,0	201,00	1,45		
Flussbarsch	1	24,0	225,00	1,63	2+	
Flussbarsch	1	25,0	218,00	1,40		
Flussbarsch	1	25,0	220,00	1,41		
Flussbarsch	1	25,0	226,00	1,45		

Fischart	Anz.	Größe (cm)	Gewicht (g)	Korpulenzfaktor	Alter	Bemerkung
Flussbarsch	1	25,0	255,00	1,63		
Flussbarsch	1	26,0	233,00	1,33		
Flussbarsch	1	26,0	239,00	1,36		
Flussbarsch	1	26,0	244,00	1,39		
Flussbarsch	1	26,0	256,00	1,46		
Flussbarsch	1	26,0	261,00	1,48		
Flussbarsch	1	27,0	279,00	1,42		
Flussbarsch	1	27,0	281,00	1,43		
Flussbarsch	1	27,0	285,00	1,45		
Flussbarsch	1	27,0	291,00	1,48		
Flussbarsch	1	27,0	309,00	1,57		
Flussbarsch	1	27,0	309,00	1,57		
Flussbarsch	1	27,0	315,00	1,60	3+	
Flussbarsch	1	27,0	330,00	1,68		
Flussbarsch	1	27,0	338,00	1,72		
Flussbarsch	1	28,0	288,00	1,31		
Flussbarsch	1	28,0	333,00	1,52		
Flussbarsch	1	29,0	317,00	1,30		
Flussbarsch	1	29,0	398,00	1,63	3+	
Flussbarsch	1	29,0	399,00	1,64	3+	
Gründling	1	12,0	17,00	0,98		
Gründling	1	13,0	22,00	1,00		
Gründling	1	14,0	25,00	0,91		
Hecht	1	37,0	286,00	0,56	0+	
Hecht	1	41,0	435,00	0,63	1+	
Kamberkrebs	1	8,0	16,00	3,13		
Kamberkrebs	1	9,0	17,00	2,33		
Karpfen	1	44,0	7.690,00	9,03	3+	
Karpfen	1	44,0	7.690,00	9,03	3+	
Karpfen	1	76,0	7.530,00	1,72	7+	
Kaulbarsch	1	5,0	2,00	1,60		
Kaulbarsch	1	7,0	3,00	0,87		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		

Fischart	Anz.	Größe (cm)	Gewicht (g)	Korpulenzfaktor	Alter	Bemerkung
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	4,00	1,17		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46	0+	
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	5,00	1,46		
Kaulbarsch	1	7,0	6,00	1,75		
Kaulbarsch	1	7,0	6,00	1,75		
Kaulbarsch	1	7,0	6,00	1,75		
Kaulbarsch	1	8,0	5,00	0,98		
Kaulbarsch	1	8,0	6,00	1,17		
Kaulbarsch	1	8,0	6,00	1,17		
Kaulbarsch	1	8,0	6,00	1,17		
Kaulbarsch	1	8,0	6,00	1,17		
Kaulbarsch	1	8,0	7,00	1,37	0+	
Kaulbarsch	1	8,0	7,00	1,37		
Kaulbarsch	1	8,0	96,00	18,75		
Kaulbarsch	1	9,0	8,00	1,10		
Kaulbarsch	1	9,0	10,00	1,37		
Kaulbarsch	1	10,0	12,00	1,20		
Kaulbarsch	1	10,0	13,00	1,30	0+	
Kaulbarsch	1	10,0	14,00	1,40		
Kaulbarsch	1	10,0	14,00	1,40		
Kaulbarsch	1	10,0	15,00	1,50		

Fischart	Anz.	Größe (cm)	Gewicht (g)	Korpulenzfaktor	Alter	Bemerkung
Kaulbarsch	1	10,0	15,00	1,50		
Kaulbarsch	1	10,0	15,00	1,50		
Kaulbarsch	1	10,0	15,00	1,50		
Kaulbarsch	1	10,0	16,00	1,60		
Kaulbarsch	1	11,0	15,00	1,13		
Kaulbarsch	1	11,0	16,00	1,20		
Kaulbarsch	1	11,0	16,00	1,20		
Kaulbarsch	1	11,0	16,00	1,20		
Kaulbarsch	1	11,0	17,00	1,28		
Kaulbarsch	1	11,0	17,00	1,28		
Kaulbarsch	1	11,0	17,00	1,28		
Kaulbarsch	1	11,0	17,00	1,28		
Kaulbarsch	1	11,0	18,00	1,35		
Kaulbarsch	1	11,0	18,00	1,35		
Kaulbarsch	1	11,0	18,00	1,35		
Kaulbarsch	1	11,0	18,00	1,35		
Kaulbarsch	1	11,0	19,00	1,43		
Kaulbarsch	1	11,0	19,00	1,43		
Kaulbarsch	1	11,0	19,00	1,43		
Kaulbarsch	1	11,0	19,00	1,43		
Kaulbarsch	1	11,0	20,00	1,50		
Kaulbarsch	1	11,0	20,00	1,50		
Kaulbarsch	1	11,0	21,00	1,58		
Kaulbarsch	1	11,0	22,00	1,65		
Kaulbarsch	1	11,0	23,00	1,73		
Kaulbarsch	1	12,0	16,00	0,93		
Kaulbarsch	1	12,0	20,00	1,16		
Kaulbarsch	1	12,0	20,00	1,16		
Kaulbarsch	1	12,0	20,00	1,16		
Kaulbarsch	1	12,0	21,00	1,22		
Kaulbarsch	1	12,0	21,00	1,22		
Kaulbarsch	1	12,0	21,00	1,22	1+	
Kaulbarsch	1	12,0	22,00	1,27		
Kaulbarsch	1	12,0	23,00	1,33		
Kaulbarsch	1	12,0	23,00	1,33		
Kaulbarsch	1	12,0	24,00	1,39		
Kaulbarsch	1	12,0	24,00	1,39		
Kaulbarsch	1	12,0	25,00	1,45		
Kaulbarsch	1	12,0	25,00	1,45		
Kaulbarsch	1	13,0	19,00	0,86		
Kaulbarsch	1	13,0	27,00	1,23		
Kaulbarsch	1	13,0	28,00	1,27		
Kaulbarsch	1	13,0	28,00	1,27		
Kaulbarsch	1	13,0	29,00	1,32		

Fischart	Anz.	Größe (cm)	Gewicht (g)	Korpulenzfaktor	Alter	Bemerkung
Kaulbarsch	1	13,0	29,00	1,32		
Kaulbarsch	1	13,0	30,00	1,37		
Kaulbarsch	1	13,0	30,00	1,37		
Kaulbarsch	1	13,0	32,00	1,46		
Kaulbarsch	1	13,0	33,00	1,50	1+	
Kaulbarsch	1	13,0	33,00	1,50		
Kaulbarsch	1	13,0	39,00	1,78	2+	
Kaulbarsch	1	15,0	20,00	0,59		
Rotauge	1	6,0	2,00	0,93		
Rotauge	1	6,0	2,00	0,93		
Rotauge	1	6,0	2,00	0,93		
Rotauge	1	6,0	2,00	0,93		
Rotauge	1	6,0	2,00	0,93		
Rotauge	1	6,0	2,00	0,93		
Rotauge	1	6,0	2,00	0,93		
Rotauge	1	6,0	2,00	0,93		
Rotauge	1	6,0	2,00	0,93		
Rotauge	1	6,0	2,00	0,93		
Rotauge	1	6,0	2,00	0,93		
Rotauge	1	6,0	2,00	0,93		
Rotauge	1	7,0	3,00	0,87		
Rotauge	1	7,0	3,00	0,87		
Rotauge	1	7,0	3,00	0,87		
Rotauge	1	7,0	3,00	0,87		
Rotauge	1	7,0	3,00	0,87		
Rotauge	1	7,0	3,00	0,87		
Rotauge	1	7,0	3,00	0,87		
Rotauge	1	8,0	4,00	0,78		
Rotauge	1	8,0	4,00	0,78		
Rotauge	1	8,0	4,00	0,78		
Rotauge	1	8,0	6,00	1,17		
Rotauge	1	9,0	5,00	0,69		
Rotauge	1	9,0	5,00	0,69		
Rotauge	1	9,0	5,00	0,69		
Rotauge	1	9,0	7,00	0,96		
Rotauge	1	9,0	7,00	0,96		
Rotauge	1	9,0	7,00	0,96		
Rotauge	1	16,0	52,00	1,27	0+	
Rotauge	1	17,0	51,00	1,04		
Rotauge	1	19,0	92,00	1,34	1+	
Rotauge	1	23,0	165,00	1,36	1+	
Schleie	1	15,0	57,00	1,69	0+	
Zander	1	17,0	36,00	0,73	0+	
Zander	1	18,0	40,00	0,69		
Zander	1	19,0	62,00	0,90		
Zander	1	20,0	53,00	0,66	0+	
Zander	1	20,0	56,00	0,70	0+	

Fischart	Anz.	Größe (cm)	Gewicht (g)	Korpulenzfaktor	Alter	Bemerkung
Zander	1	20,0	57,00	0,71		
Zander	1	20,0	60,00	0,75		
Zander	1	20,0	60,00	0,75		
Zander	1	20,0	61,00	0,76		
Zander	1	20,0	66,00	0,83		
Zander	1	21,0	60,00	0,65		
Zander	1	21,0	77,00	0,83		
Zander	1	23,0	86,00	0,71		
Zander	1	23,0	90,00	0,74	0+	
Zander	1	23,0	98,00	0,81		
Zander	1	23,0	104,00	0,85		
Zander	1	23,0	110,00	0,90		
Zander	1	24,0	103,00	0,75		
Zander	1	24,0	115,00	0,83	0+	
Zander	1	24,0	118,00	0,85	0+	
Zander	1	25,0	114,00	0,73		
Zander	1	42,0	652,00	0,88	1+	
Zander	1	43,0	711,00	0,89	1+	