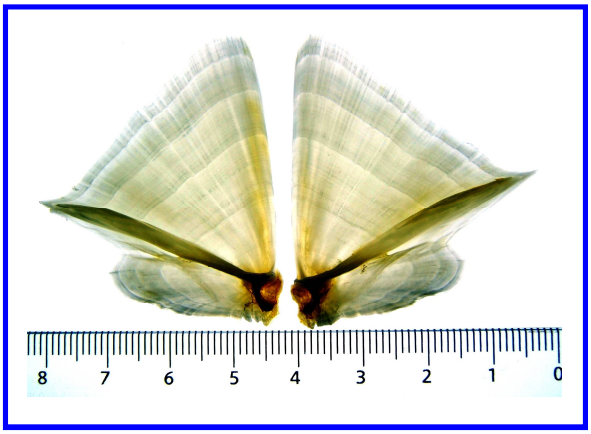
IG EDERSEE E.V.
Ein Zusammenschluss von Angelfischern
und Gewerbetreibenden
Mitglied im Deutschen Anglerverband e.V.
Mitglied der Gewässergruppe Edersee e.V.
Mitglied der Entwicklungsgruppe
Kellerwald - Edersee e.V.

Symposiumsbericht zur Fischbestandserhebung 2005 am Edersee



Vöhl, am 23. April 2006

Inhaltsverzeichnis :

1. **Einleitung**
2. **Elektrobefischung**
3. **Brutfischuntersuchung**
4. **Multimesh-Befischung**
5. **Wachstums- und Altersuntersuchungen**
6. **Hydroakustik**
7. **Laichplatzkartierung**
8. **Limnologische Untersuchung**
9. **Fangstatistik**
10. **Abschlussbetrachtung**

Autoren und Anschriften

1. Einleitung

In den vergangenen Jahren geriet die fischereiliche Bewirtschaftung des Edersees immer wieder in die Diskussion. Durch die angestrebte Neuverpachtung durch das Wasser- und Schifffahrtsamt Hann. Münden, an einen Berufsfischer zum 1. Januar 2003 eskalierte die Diskussion. Dabei stellte es sich heraus, dass das notwendige Monitoring des Fischbestandes am Edersee sehr unzureichend war und dass viele Maßnahmen nur aufgrund von Spekulationen, Vermutungen oder aus „Tradition" durchgeführt wurden. Aktuelle Entwicklungen der verschiedenen Faktoren, die auf den Fischbestand einwirken, wurde dabei kaum Rechnung getragen.

Durch die Anpachtung der Fischereirechte durch den Zweckverband Naturpark Kellerwald-Edersee zum 1. April 2004 und die damit verbundene Umsetzung des Konzeptes zur ökologisch orientierten fischereilichen Bewirtschaftung, mit einem angestellten Fischwirtschaftsmeisters wurde der Streit dann schließlich beigelegt.

Um diese ökologisch orientierte Bewirtschaftung umzusetzen, war es erforderlich eine Erhebung zum Fischbestand mit belastbaren Daten zu erarbeiten.

Im Auftrag des Naturparks Kellerwald-Edersee führte im Jahr 2005 das Ökobüro Gelnhausen unter Leitung seines freien Mitarbeiters Herrn Dipl.-Biol. Christoph Dümpelmann (öbvSV) umfangreiche Untersuchungen zur Ermittlung des Fischbestandes des Edersees durch.

Das Ziel der Untersuchungen war es, neben einer belastbaren Datengrundlage auch die notwendigen Bewirtschaftungsrichtlinien für den Edersee zu erarbeitet.

Im Jahre 2000 wurde zwar eine ähnliche, weniger umfangreiche Erfassung durchgeführt, doch erfolgte eine Ertragsberechnung auch in diesem Gutachten letztendlich wie auch in den vielen Jahren zuvor über ein Hochrechnen der Fangergebnisse der Angelfischer. Wie früher auch wurde mit unrealistisch hohen Fangwahrscheinlichkeiten der Tages- und Wochenscheininhaber ein Hektarertrag (kg Fisch pro Hektar Seefläche) ermittelt, welcher selbst in den ertrag-reichsten Stillgewässern Nord- und Nordostdeutschlands seltenst erreicht wird.

Nach Pacht des Edersees im Jahre 2004 durch den Naturpark Edersee und der damit verbundenen Bewirtschaftung durch die IG Edersee e.V., wurde im Jahr 2005 erstmals eine auf möglichst breiter Datenbasis angelegte Untersuchung durchgeführt, um endlich einmal über den momentanen Fischbestand des Edersees Aussagen treffen zu können. Hierbei ist zu beachten, dass sich ebenso wie in den meisten Fließgewässern auch (und der Edersee ist durch die einfließende Obere Eder direkt von deren Zustand abhängig) der Edersee in den letzten Jahren stark verändert hat. Die deutliche Reduzierung von Nährstoffen durch Ausbau von Kläranlagen im gesamten Einzugsgebiet der Oberen Eder hat natürlich auch zu einer starken Reduktion von Nährstoffen im Edersee selbst geführt. Das saubere Wasser mit z.T. hohen Sichttiefen im unteren Drittel des Edersees ist daher nicht mehr zu vergleichen mit den Verhältnissen der 70er Jahre.

2. Ufernahe Elektrobefischungen.

An insgesamt 13 verschiedenen Uferbereichen des Edersees wurden vom Boot aus Elektrobefischungen durchgeführt. Um die zu befischende Fläche zu vergrößern wurde mit einer sog. Flächenanode statt elektrifizierten Anodenkeschern gearbeitet. Dazu wurden über einen ca. 2m langen Ausleger am Bug Bandanoden ins Wasser geführt. Der Gegenpol (Kathode) hing im Heck des Bootes ins Wasser. Durch langsames Fahren parallel zum Ufer wurde so der Uferbereich für jeweils ca. 500 m abgefischt. Die im Bereich der Anode gelähmten oder betäubten Fische wurden von zwei bis drei Leuten vom Boot aus abgekeschert (vgl. Bild 1).

Bei dieser Methode werden strukturgebundene Fischarten wie Aal, Hecht (besonders Jungtiere) und Quappe besonders gut erfasst.

Ziel dieser Elektrobefischungen war es, Arten des Uferbereichs nachzuweisen; besonders im Hinblick auf die nicht zu erfassenden Arten bei den Netzbefischungen. Auch der Reproduktionserfolg von Hecht und Quappe lassen sich mittels dieser Methode gut untersuchen.

Bild 1 : E-Befischung vom Boot aus

Die ufernahen Elektrobefischungen an 13 Probestrecken (vgl. Bild 2 und 3) erbrachten insgesamt 2927 Fische. Anzahl-mäßig dominierten hier die Jungfische von Rotauge, Ukelei und Flußbarsch mit jeweils ca. 25 % des Gesamtfanges (vgl. Bild 4).

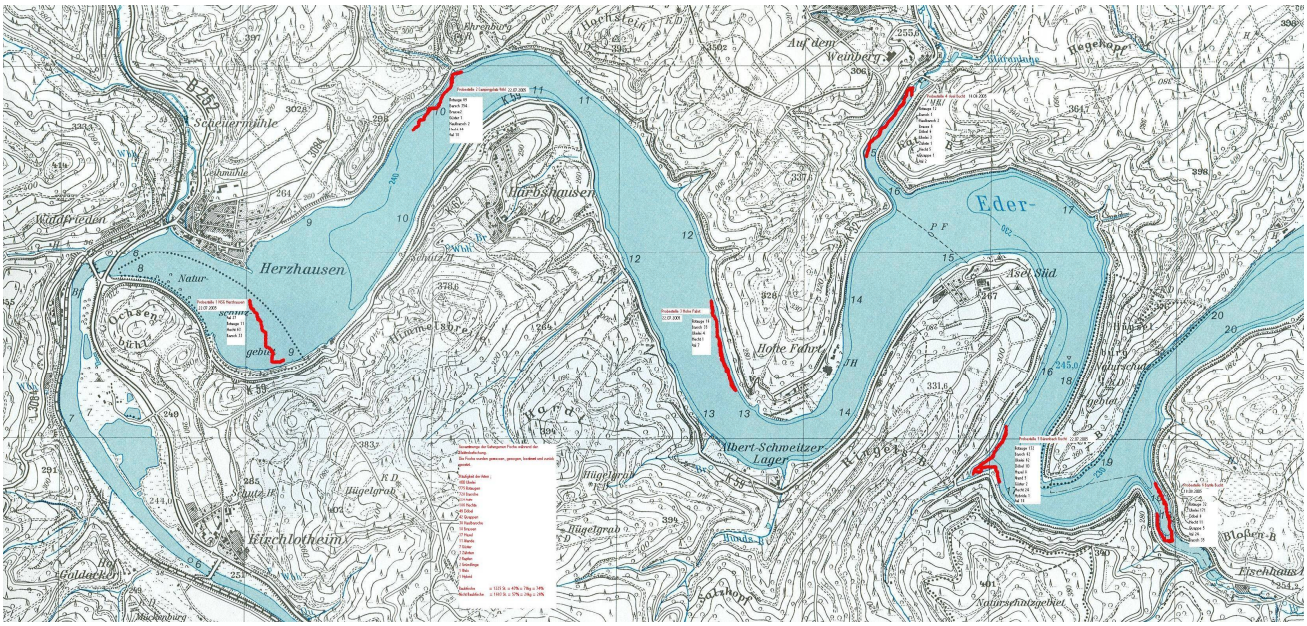


Bild 2 : Probestellen für E-Befischung im Westteil des Sees

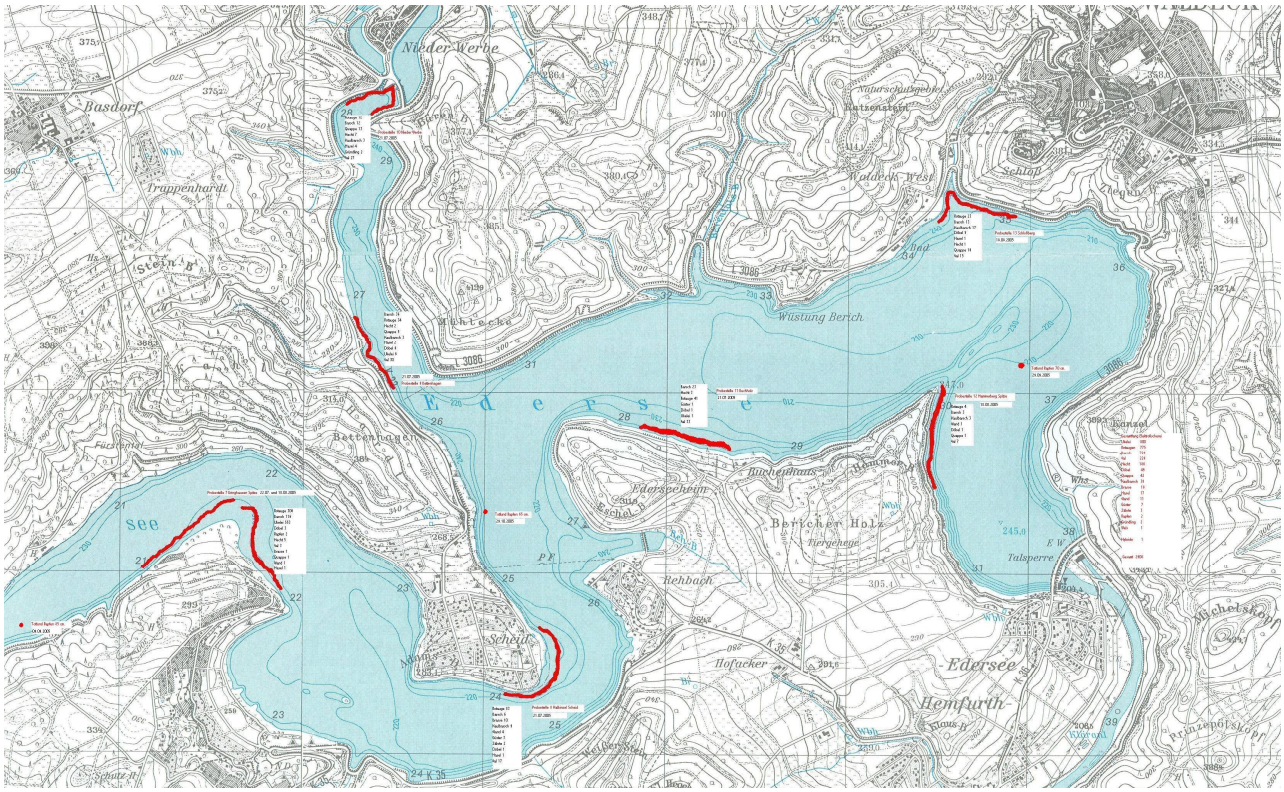


Bild 3 : Probestellen für E-Befischungen im Ostteil des Sees

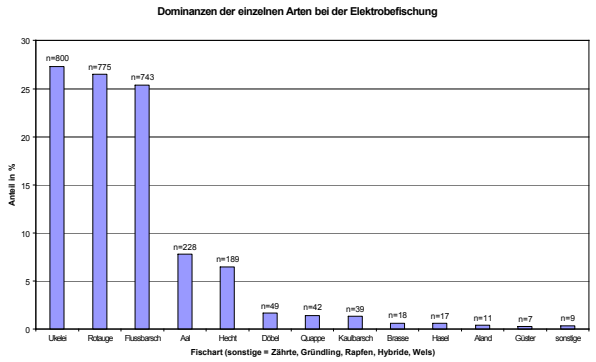


Bild 4 : Dominanzen der einzelnen Arten bei der E-Befischung

Gewichtsmäßig jedoch dominierte mit absolutem Abstand der Aal (vgl. Bild 5). Diese Art wurde an allen Probestrecken in z.T. hohen Dichten gefangen und machte alleine 72 % des Gesamtgewichts aller Elektrofänge aus. Zusammen mit dem Gewicht der vielen kleinen Hechte und ohne das Gewicht der jungen Quappen im Uferbereich ergaben die Elektrobefischungen ein prozentuales Gewichtsverhältnis von Friedfisch zu Raubfisch von 22 : 78.

Dies kann nicht mit den Ergebnissen der Stellnetz-Befischungen verglichen oder verrechnet werden, da hier völlig unterschiedliche Methoden in unterschiedlichen Habitaten verwendet wurden.

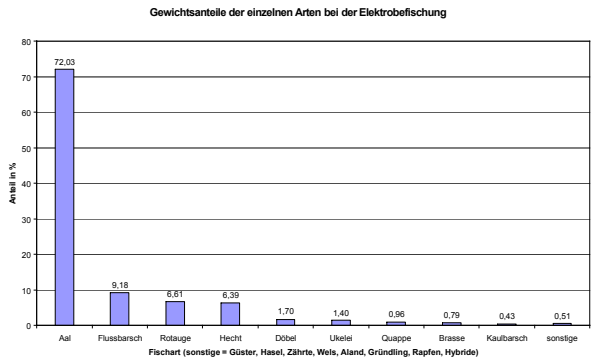


Bild 5 : Gewichtsanteile der einzelnen Arten bei der E-Befischung

3. Brutfischnetzbefischungen.

Um den Fortpflanzungserfolg der verschiedenen Ederseefische zu dokumentieren, erfolgten an insgesamt 52 Probestellen Brutfischnetzbefischungen im Uferbereich mit einem feinmaschigen (2mm) Zugnetz. Dabei lagen die obersten 13 Probestellen im Bereich der Oberen Eder zwischen dem ersten Querbauwerk (Viermünden) und Herzhausen. Die restlichen 39 Probestellen waren möglichst über den gesamten Edersee verteilt.

Bild 1 : Brutnetzbefischung

Ziel dieser Untersuchung war es, nachzuweisen, welche Fischarten des Edersees sich erfolgreich reproduzieren und wie sich dieser Reproduktionserfolg zu den Mengenanteilen bei den ausgewachsenen Fischen (die bei den Netzbefischungen ermittelt wurden) verhält.

Bild 2 : Fangergebnis einer Probestelle

Ergebnisse

Bei diesen Befischungen zum Reproduktionserfolg wurden an den Probestrecken 1-13 im Bereich zwischen Viermünden und Herzhausen insgesamt 7.875 Fische gefangen, welche ganz überwiegend eine typische Jungfischzönose der Oberen Eder darstellen. Einzige Ausnahme ist der in der Jungfischzönose sehr häufige Flußbarsch, der zumindest bei Jungfischuntersuchungen oberhalb Frankenbergs deutlich seltener in der Oberen Eder auftritt (vgl. Bild 5 und 6).

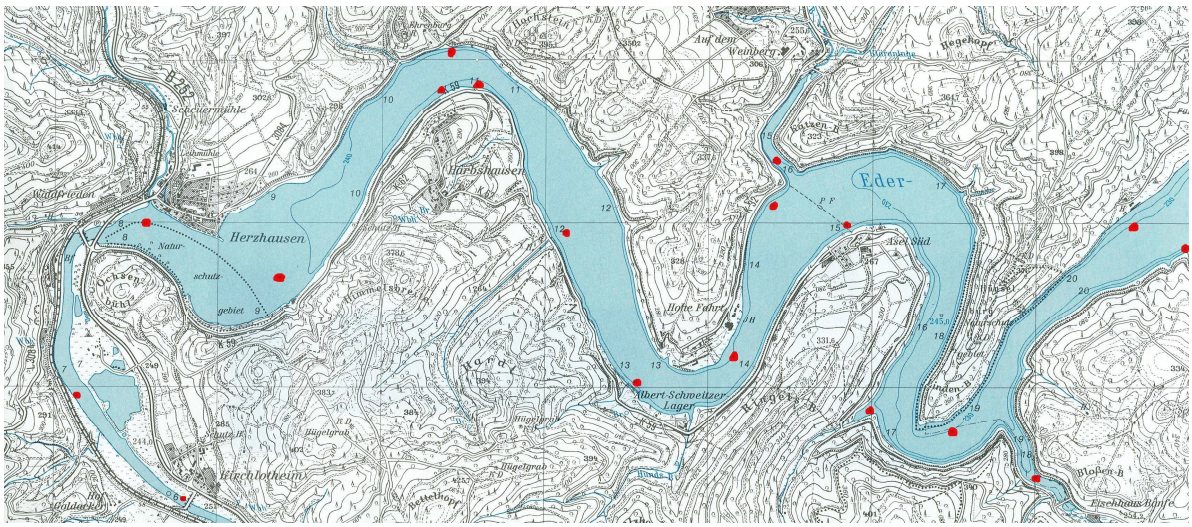


Bild 3 : Probestellen für Brutnetzbefischungen im westlichen Teil des Sees

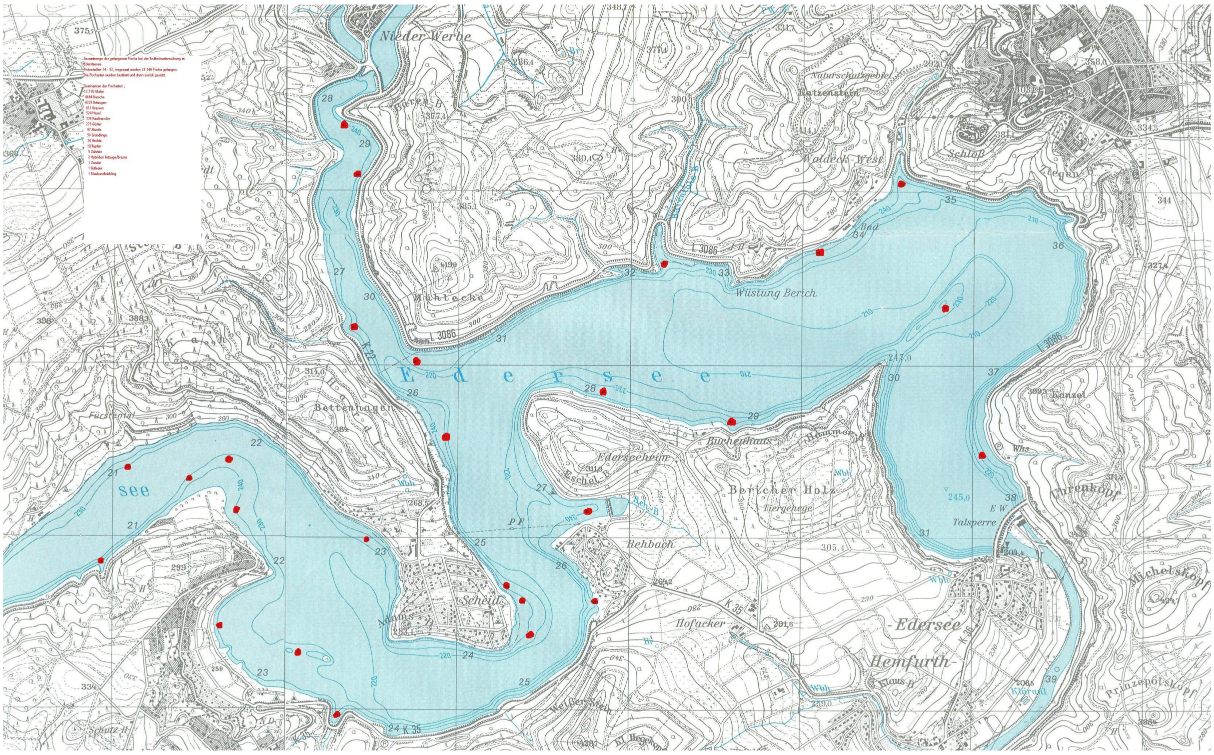


Bild 4 : Probestellen für Brutnetzbefischungen im östlichen Teil des Sees

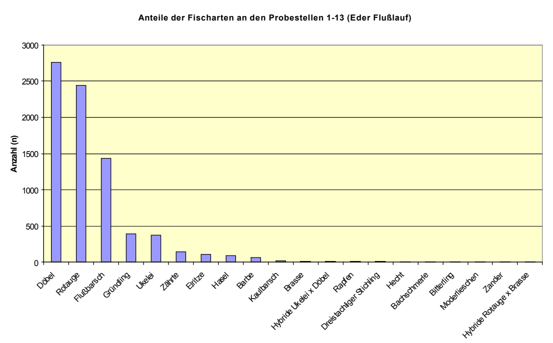


Bild 5 : Anteil der Fischarten an den Probestellen 1-13 (Flusslauf Eder)

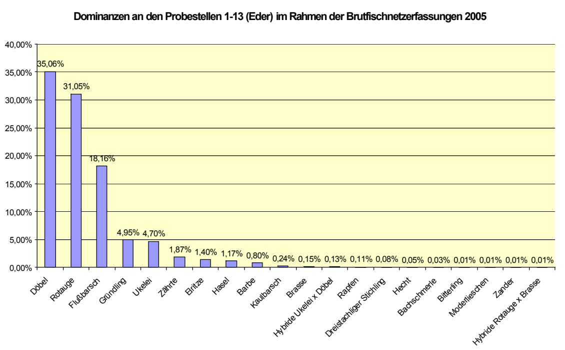


Bild 6 : Dominanzen im Bereich der Probestellen 1- 13 (Flusslauf Eder)

Die 39 Probestellen am Edersee erbrachten insgesamt 28.146 Fische.

Bei den Jungfischerfassungen im Edersee waren die acht häufigsten Arten:

1. Ukelei
2. Flußbarsch
3. Döbel
4. Rotauge
5. Brasse
6. Hasel
7. Kaulbarsch
8. Güster

Hier überrascht sicherlich das häufige Auftreten von klassischen Strömungsarten wie Döbel und Hasel, zumal diese Arten auch in den Fangstatistiken der Angler nur zu deutlich geringeren Teilen auftreten und auch in den Stellnetzbefischungen nur in Einzelexemplaren vertreten waren.

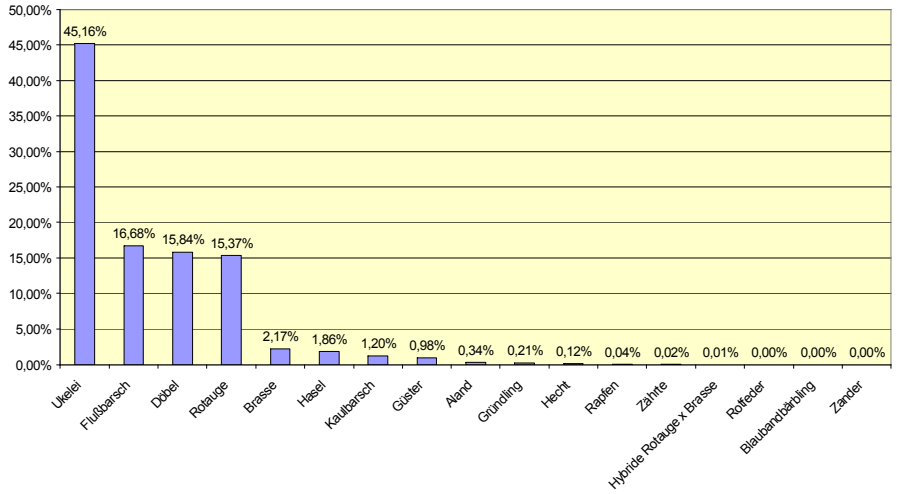


Bild 7 : Dominanzen (in %) an den Probestellen 14-52 (Edersee)

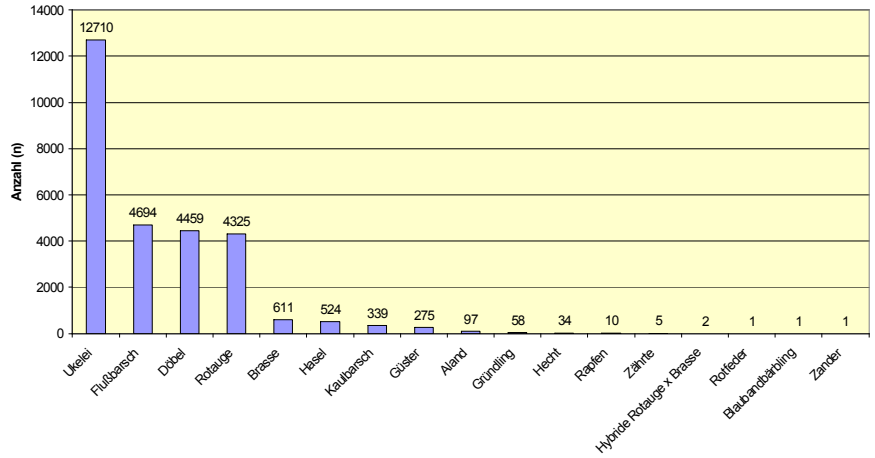


Bild 8 : Dominanzen (Anzahl) an den Probestellen 14-52 (Edersee)

Bild 9 : Jungfische (v.o)
Döbel, Hasel, Aland

Bild 10 : Jungfische (v.o)
Ukelei, Rapfen, Döbel

4. Die „multimesh-gillnet“ Befischungen

Diese nach einer europäischen Norm in Schweden entwickelte Methode zur Fischbestandserfassung in Seen wurde bei der hier vorgestellten Untersuchung erstmals in Hessen angewendet. Bei dieser Methode werden in flacheren Seebereichen (≤12 m) benthische Netze mit 30 m Länge und 1,5 m Höhe gestellt. In tieferen Seebereichen als 12 m kommen die gleiche Anzahl pelagische Netze zum Einsatz. Diese sind 27,5 m lang und 6 m hoch.

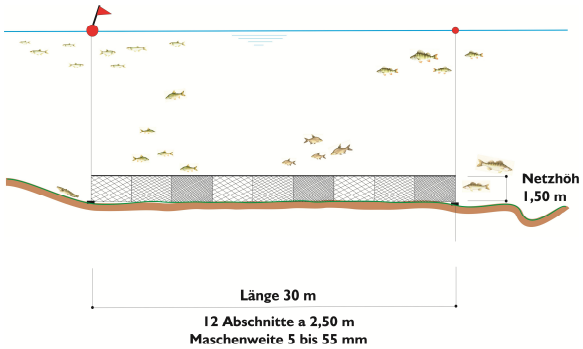


Bild 1 : Bentisches Multimeshnetz (Systemdarstellung)

Das besondere an diesen Netzen ist, dass alle 2,5 m die Maschenweite wechselt. Die benthischen Netze weisen 12 verschiedene Maschenweiten zwischen 5 und 55 mm auf. Die pelagischen Netze enthalten 11 Maschenweiten zwischen 6,25 und 55 mm.

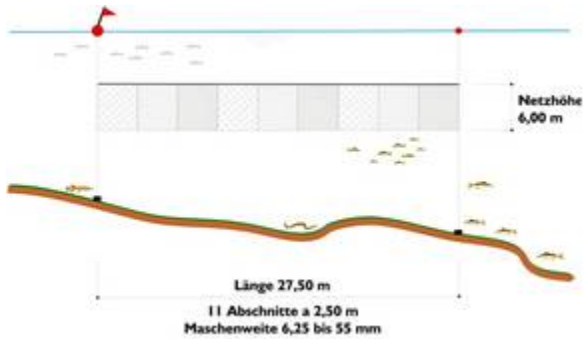


Bild 2 : Pelagisches Multimeshnetz (Systemdarstellung)

Um den in Mitteleuropa im Gegensatz zu Mittel- und Nordschweden vorkommenden hochrückigen Karpfenfischen wie Brasse und Karpfen Rechnung zu tragen, haben wir parallel jeweils ein benthisches sowie ein pelagische Netz gleicher Größe wie die „multimesh-gillnets“ mit 70 mm Maschenweite dazugestellt.

Auf Grund der Vorgaben der Norm haben wird diese Netze zufallsverteilt im Edersee im Herbst für jeweils acht Nächte gestellt.

Ziel dieser Netzbefischungen war es nicht, möglichst viele Fische zu fangen, sondern bedingt durch die zufällige Verteilung (vgl. Bild 3) und die vielen verschiedenen Maschengrößen ein ***repräsentatives Ver-***

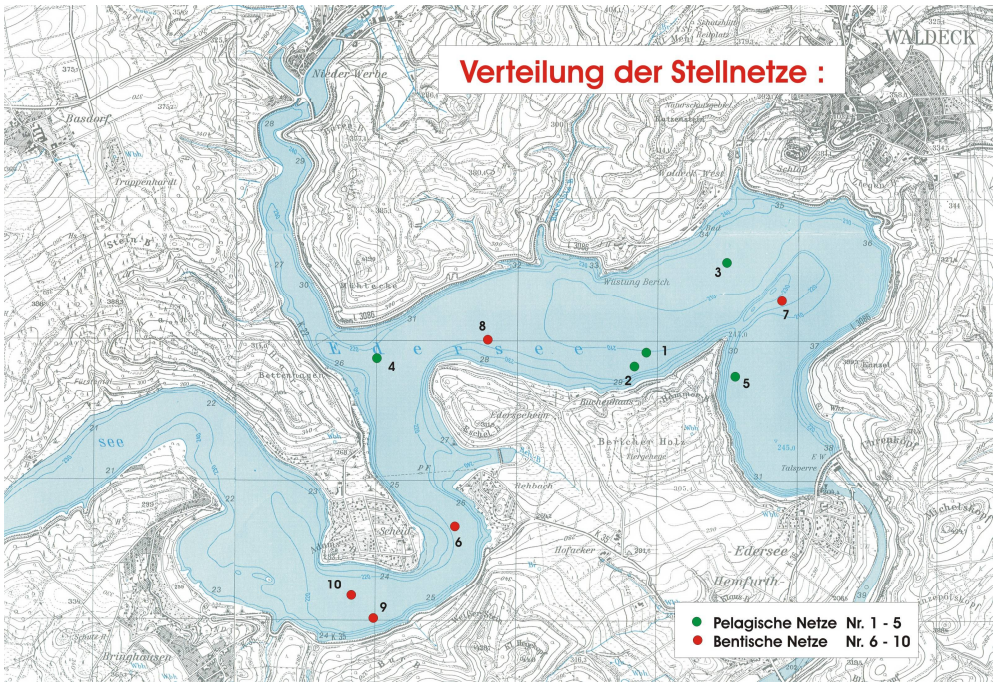


Bild 3 : Verteilung der Stellnetze

hältnis der dominierenden Fischarten des Edersees zu ermitteln. Hier ist zu berücksichtigen, dass die Arten Aal, Hecht und Quappe auf Grund ihrer Lebensweise und/oder ihrer Körperform mit dieser Methode nicht oder deutlich unterrepräsentiert gefangen werden.

Bild 4 : Typischer Fang aus einem pelagischen Multimeshnetz

Bei den Stellnetzbefischungen wurden insgesamt 7.287 Fische im Gesamtgewicht von 718 kg gefangen. Diese Art der Befischung hat zur Folge, dass die in den Kiemennetzen gefangenen Fische nicht unversehrt zurückgesetzt werden können. Daher wurden bei dieser Methode alle Tiere getötet und anschließend vermessen und gewogen. Im Vergleich zu diesen 718 kg für die Fischbestandserhebung getöteten Fische sei angemerkt, dass im Jahr 2005 alleine die Angler am Edersee mehr als 21.000 kg Fisch entnommen haben.

Die dominierenden Fischarten im Freiwasser des Edersees waren:

Nach Individuen:	Nach Gewichtsanteilen:
1. Rotauge	1. Rotauge
2. Flussbarsch	2. Brasse
3. Brasse	3. Zander
4. Ukelei	4. Flußbarsch
5. Kaulbarsch	5. Güster
6. Güster	6. Ukelei
7. Zander	7. Hecht

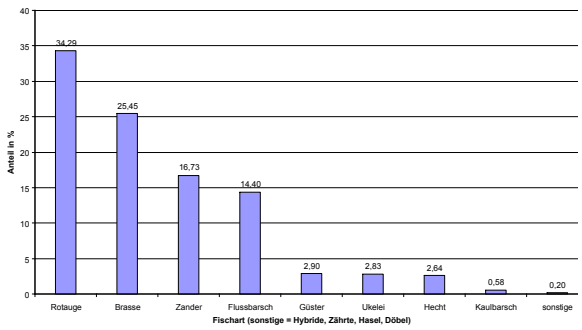


Bild 5 : Gewichtsanteile der einzelnen Arten bei der Stellnetzbefischung

Das prozentuale Friedfisch – Raubfisch Verhältnis, welches als grobes Maß für die Ausgewogenheit eines Fischbestandes gelten kann und je nach Gewässertyp zwischen 85 : 15 bis 60 : 40 Gewichtsanteile schwanken kann, beträgt bei den „multimesh-gillnet“ Befischungsergebnissen 69 : 31. Flussbarsche $\leq$15cm werden hierbei zu den Friedfischen gerechnet, da sie sich überwiegend wie diese von Plankton ernähren.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die ufernahen Aal- Hecht- und Quappenbestände hierbei noch nicht berücksichtigt sind.

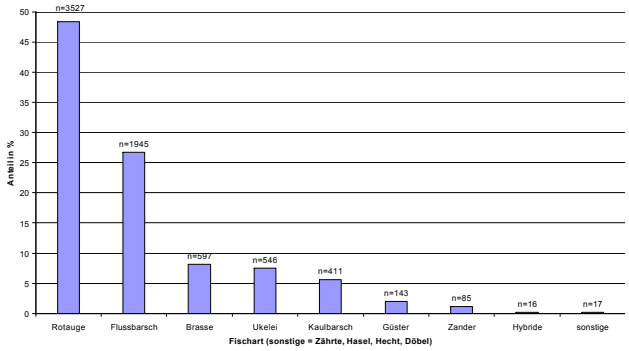


Bild 6 : Dominanzen der einzelnen Arten bei der Stellnetzbefischung

5. Wachstum- und Altersuntersuchungen

Eine Teilaufgabe der Fischbestandsuntersuchung war es, für die wichtigsten Fischarten im Edersee Wachstums- und Altersuntersuchungen vorzunehmen. Durch diese Untersuchungen kann nachgewiesen werden, wie gut oder wie schlecht Fische wachsen. In Verbindung mit der gleichzeitig feststellbaren Länge und dem Gewicht lassen sich Vergleiche mit früheren Untersuchungen dieser Art ziehen oder verschiedene Gewässer mit einander vergleichen. Auch die Frage, wie stark die einzelnen Jahrgänge des im Gewässer vorhandenen Bestandes sind, lässt sich nur über die Altersuntersuchungen, einer größeren Menge gefangener Fische lösen. Als fischereibiologischer Grundsatz gilt, dass nur solche Fische einem Gewässer entnommen werden sollten, die einmal im Leben Gelegenheit hatten zu laichen. Die Laichreife ist aber in der Regel an ein bestimmtes Alter gebunden. Da es zu aufwendig wäre, dass bei jedem einzelnen gefangenen Fisch erst festzustellen, begnügt mann sich damit zu sagen, dass Fische erst ab einer bestimmten Mindestlänge entnommen werden dürfen. In der Regel ändert sich eine solche einmal festgestellte Längen-Altersbeziehung nicht. Sie muss aber von Zeit zu Zeit kontrolliert werden.

Die Ermittlung von Länge und Gewicht stellt in der Regel kein Problem dar. Anders dagegen die Ermittlung des Alters der einzelnen Fische: Hierfür gibt es verschiedene Lösungsmethoden. Das Alter kann an den Schuppen, den Wirbeln, an den Gehörsteinen oder an bestimmten Knochen (z.B. Kiemendeckel) bestimmt werden. Die Untersuchungen der drei letztgenannten ist jedoch mit erheblichem Aufwand verbunden, da erst umfangreiche Präparate hergestellt werden müssen. Bei der hier vorliegenden Untersuchung wurden neben Schuppenpräparaten, bei den Raubfischen (Hecht, Zander, Barsch) zusätzlich die Kiemendeckel präpariert und untersucht.

Bild 1 : Reinigen der vorher abgekochten Kiemendeckel

Die Altersbestimmung an den Präparaten erfolgt ähnlich wie bei den Jahresringen von Baumstämmen. Es gibt jedoch einen Unterschied: Bei Bäumen bedeutet ein Ring jeweils ein Jahr. Bei den Fischen werden jedoch in jedem Jahr viele Ringe gebildet, die jedoch nicht gleichmäßig ausgebildet sind. Es befinden sich Zonen dichterem bzw. weiterem Abstand zwischen den einzelnen Ringen auf der Fischschuppe bzw. dem Kiemendeckel. Sie beruhen darauf, dass im Sommer wenn es warm ist der Stoffwechsel der Fische und damit das Wachstum erhöht und somit die Ringe im weiteren Abstand entstehen. Im Winter wird der Ringabstand entsprechend dem allgemein verringerten Wachstum des ganzen Fisches verringert. Die Schuppen und Knochen der Fische wachsen – das ist eine außer-ordentlich wichtige und keineswegs selbstverständliche Tatsache – etwa mit der gleichen Geschwindigkeit wie der ganze Fisch. Entsprechend sind die Abstände zwischen zwei Zonen dichter Ringabstände bei den schneller wachsenden Jungfischen größer als bei den älteren. Bei ganz alten ist es oft Glückssache, die Jahresringzonen bei dem geringen Gesamtwachstum des Tieres in höheren Alter noch auseinander halten zu können. Daneben gibt es noch weitere Tücken bei der Altersbestimmung. So kann es beispielsweise vorkommen, dass ein Fisch ein Teil

seiner Schuppen durch Verletzungen verliert und Ersatzschuppen bildet, in deren Zentrum sich keine Altersringe ausgebildet haben. Wird dies bei der Untersuchung nicht erkannt, so kann es zu Fehlinterpretationen kommen.

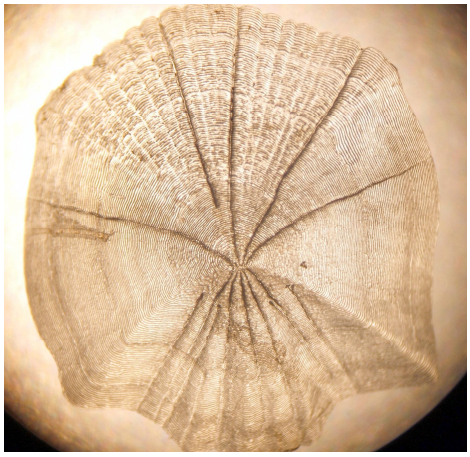


Bild 2 : Schuppe eines Rotauges unter dem Binokular

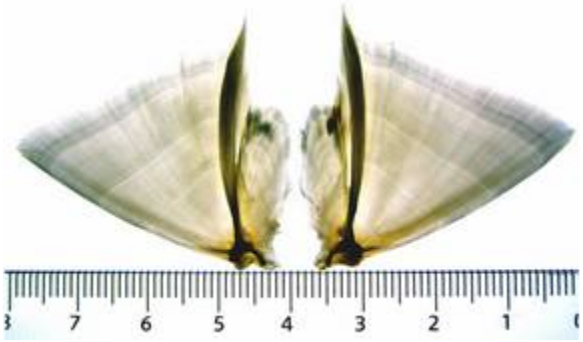
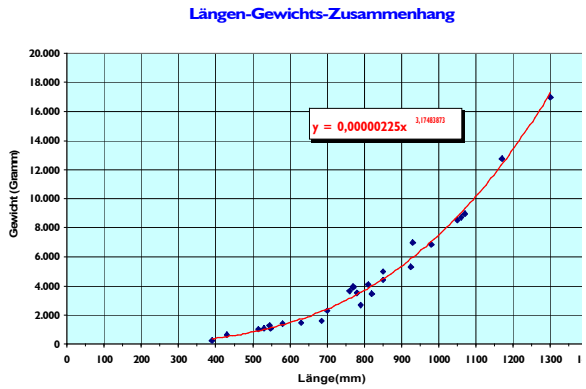


Bild 3 : Kiemendeckel vom Barsch Länge 43,4 cm – Gewicht 1411 g.

Ergebnisse :

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Untersuchungen der einzelnen Fischarten in Diagrammen dargestellt. In der Regel wurden 30 bis 50 Individuen über das gesamte Längenspektrum ausgewertet.



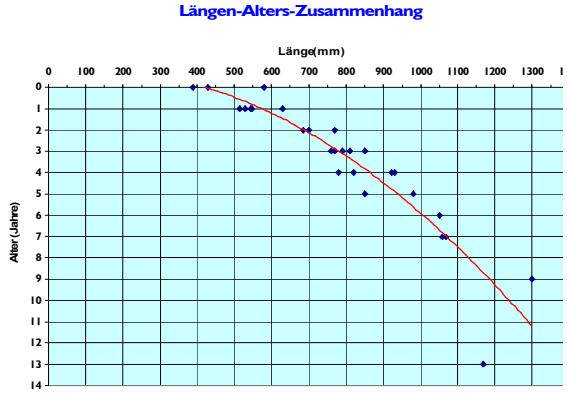
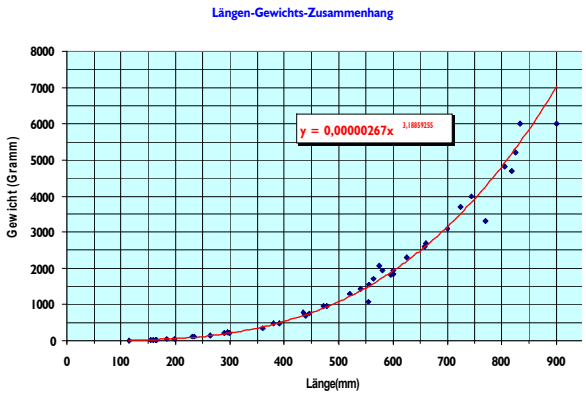


Bild 4 : Ergebnisse Hecht



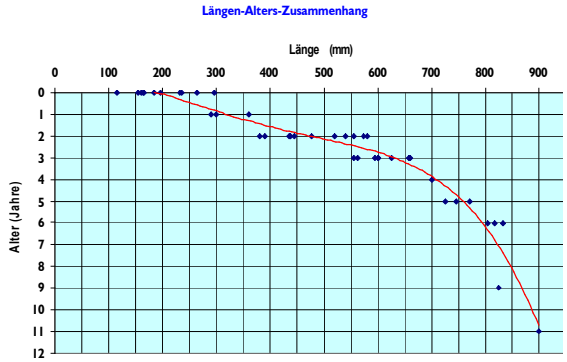


Bild 5 : Ergebnisse Zander

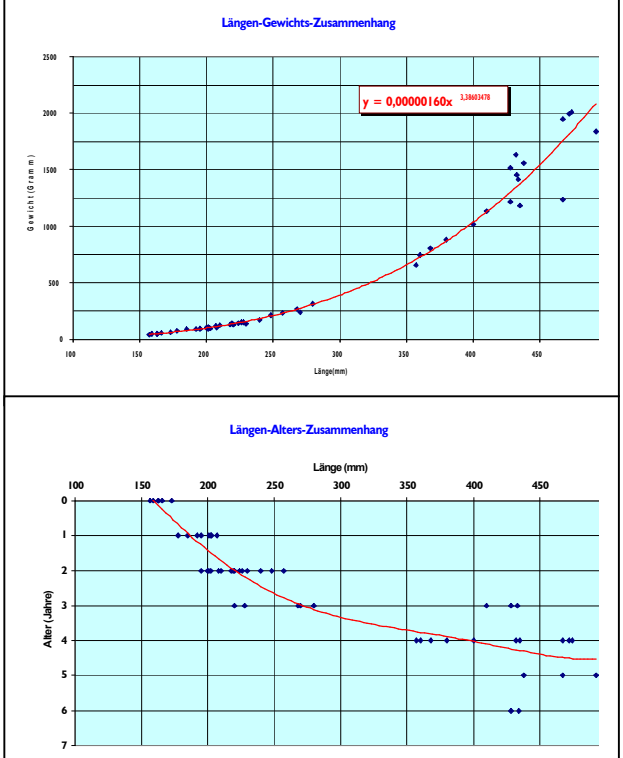


Bild 6 : Ergebnisse Barsch

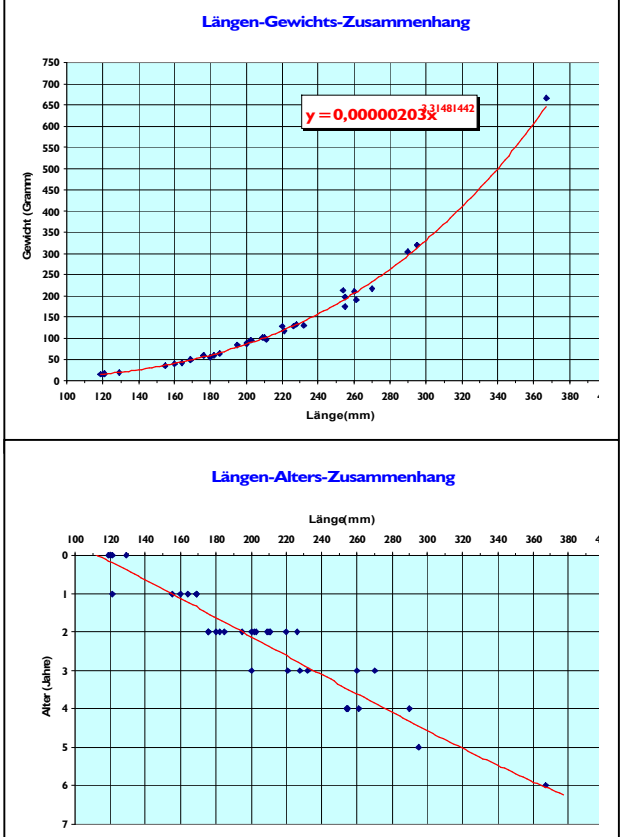


Bild 7 : Ergebnisse Rotauge

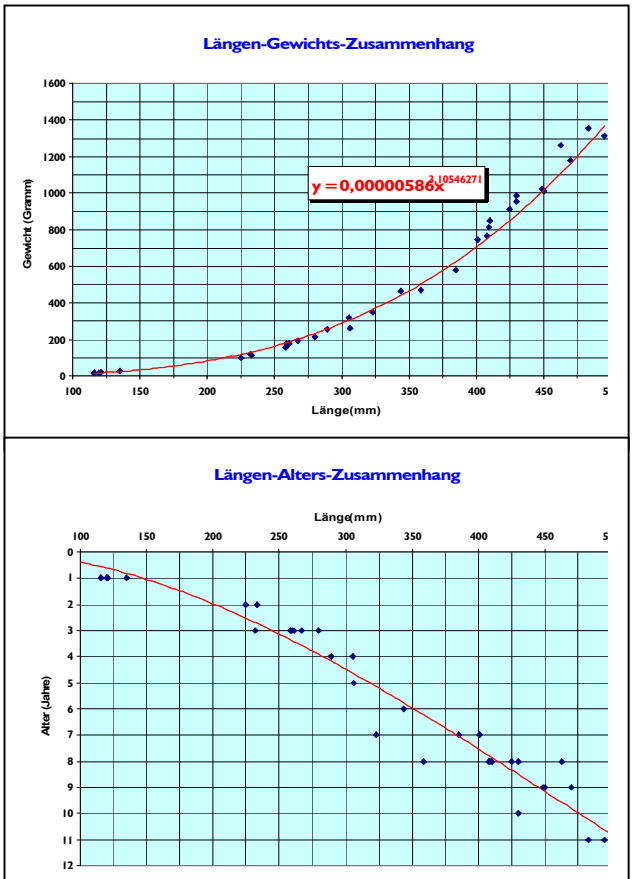


Bild 8 : Ergebnisse Brasse

Diskussion :

Bei der Betrachtung der Ergebnisse fällt der deutliche Unterschied zwischen den Fried- und Raubfischen auf.

Für alle Raubfische gilt, dass sie ein außergewöhnlich schnelles Längenwachstum zeigen. Insbesondere beim Hecht wird dies deutlich - bereits zwei- bis drei Jährige Exemplare liegen im Bereich von 70 bis 80 cm. Diese sehr schnellwüchsigen Hechte sind jedoch dann auch in der Regel etwas schlanker, erst in den folge Jahren nimmt ihr Korpulenzfaktor (Verhältnis zwischen Gewicht und Körperlänge) deutlich zu.

Gleiches gilt auch für den Zander, wenn auch nicht so ausgeprägt wie beim Hecht.

Eine Sonderrolle nehmen die Barsche ein. Diese Fischart profitiert von den Gegebenheiten am Edersee am deutlichsten. Ab dem zweiten Jahr legt diese Fischart ein

rekordverdächtiges Wachstum an den Tag. Fische mit einer Körperlänge von ca. 40 cm sind in der Regel nur drei bis vier Jahre alt. Die ältesten gefangenen Exemplare waren maximal sechs Jahre alt.

Bei den Friedfischen (Rotauge, Brasse und Ukelei) ist das Längenwachstum in den ersten drei Jahren als durchschnittlich anzusehen. Bei den wenigen älteren Exemplaren, die gefangen wurden, ist das Wachstum deutlich geringer.

Wenn man die spezifischen Bedingungen am Edersee berücksichtigt, können diese Ergebnisse entsprechend interpretiert werden: Die Friedfische ernähren sich in den ersten Jahren vorwiegend von Plankton. Erst später, fangen sie an Insektenlarven oder andere am Gewässergrund lebende Kleinsttiere zu fressen. Am Edersee fehlen diese jedoch fast vollständig, da durch das ablassen großer Wassermengen und dem damit verbundenen fallenden Wasserstand alle Uferzonen trockenfallen. Somit können sich diese Fischnährtiere (Makrozoobenthos) nicht entwickeln. Dadurch fehlt die Nahrungsgrundlage für ein entsprechendes Wachstum.

Der stark fallende Wasserstand bewirkt jedoch gleichzeitig das rasante Wachstum der Raubfische. Durch den fallenden Wasserstand verlieren alle Fische ihre Deckung und somit ihren Schutz vor ihren Fressfeinden (Raubfische). Insbesondere die im Schwarm jagenden Barsche profitieren von dieser fehlenden Deckung für die Jungfische. Weiterhin sorgt dieser fehlende Schutz auch dafür, dass bei den Raubfischen eines Jahrgangs nur die jeweils größten Exemplare diese Periode bis zum nächsten Frühjahr (Vollstau) überstehen.

6. Hydroakustik
(von Dipl.-Ing. Marc Schmidt)

Einleitung

Die im Rahmen einer umfangreichen Fischbestandserhebung an der Edertalsperre durchgeführten Untersuchungen im Jahr 2005 wurden durch Datenerhebungen mit einem Forschungsecholot ergänzt. Diese Untersuchungen sollten der Ermittlung der vorhandenen Fischbiomasse (kg ha^{-1}) und somit der Quantifizierung des Bestandes dienen.

Zunächst waren zwei Untersuchungseinheiten für das Frühjahr und den Herbst 2005 geplant. Aus terminlichen Gründen erfolgten beide Datenerhebungen im Herbst (Oktober und Dezember) 2005. Die am 6. Oktober durchgeführten hydroakustischen Surveys (Tag- und Nachtaufnahmen) erwiesen sich als nicht auswertbar, da die zu diesem Zeitpunkt durchgeführte, massive Absenkung des Wasserspiegels der Talsperre zu einer starken Luftblasenentwicklung (Sedimentausgasungen) führte. Dieses Phänomen wurde für mitteleuropäische Talsperren bereits beschrieben und kann die Auswertbarkeit hydroakustischer Daten deutlich vermindern oder vollständig ausschließen (Frouzova et al. 1998). Letzteres war an der Edertalsperre im Oktober 2005 der Fall. Am 15. Dezember wurde lediglich eine Nachtbefahrung durchgeführt. Die Auflösung von Fischschwärmen zur Nachtzeit ist ein erheblich günstigerer Zeitpunkt zur Erfassung hydroakustischer Daten, da eine höhere Einzelfischerkennung eine deutlich bessere Datengrundlage und -auswertung unterstützt (Ptak und Appenzeller 1998, s. a. Schmidt et al 2004).

Die für diesen Zwischenbericht ausgewerteten Ergebnisse beinhalten daher nur die Daten des Nacht-Surveys vom 15. Dezember 2005 und sind als erste Grundlage weiterer Untersuchungen anzusehen. In Absprache mit dem Auftraggeber sind für den Herbst und Winter 2006/07 weitere Untersuchungen zur Vergrößerung des Datensatzes geplant. Diese Untersuchungen werden *nach* der im Herbst üblichen, deutlichen Absenkung des Wasserspiegels (unter Berücksichtigung der Luftblasenentwicklung) und ausschließlich nachts erfolgen.

Material und Methoden

Die in diesem Zwischenbericht ausgewertete Untersuchungseinheit wurde in der Nacht vom 15, auf den 16. Dezember 2006 durchgeführt. Die hydrakustische Datenerhebung erfolgte mit einem wissenschaftlichen split-beam Echolot (Simrad EY 500 mit einer Frequenz von 120 kHz, s. Abb. 1).

Abb. 1 : Simrad EY 500

Der Schallkegel des elliptischen Schwingers (Schallgeber) hatte einen Öffnungswinkel von 4 x 10°. Die Echodaten wurden mit einer kurzen Pulslänge (0,1 ms) und einer Pingrate von 10 Pings sec^{-1} erfasst. Der Schwinger wurde seitlich am Boot befestigt, die Eintauchtiefe lag bei 30 cm. Die Datenerfassung erfolgte vertikal, d h. die Auswertung der Daten erfolgte ohne Berücksichtigung des Bereichs von 0-4 m Wassertiefe (Schwinger-Nahfeld).

Die Talsperre wurde aufgrund des geringen Wasserstandes (Einstautiefe ca. 228 m Ü. NN, max. Wassertiefe 28 m) auf 14 Transekten befahren (Abb. 2).

Bei einer Gesamt- Transektlänge von etwa 9 km und einer Wasserbedeckung der Talsperre (Staufläche) von ca. 580 ha (5,8 km^2) lag der Bedeckungsgrad bei 3,8.

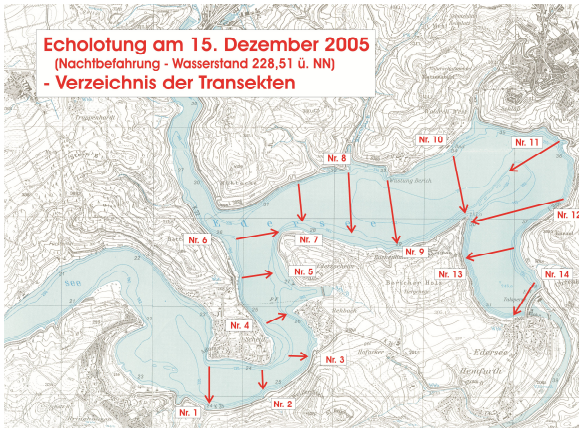


Abb. 2 : Transekten 1-14 zur hydroakustischen Datenerfassung

Vor der Datenerhebung wurde das Echolot in einem Standardverfahren mit einer Kupferkugel kalibriert (MacLennan und Simmonds 1992, Simrad 1996). Für eine detaillierte Darstellung der Methode und Einzelheiten zum Echolot sowie zur Anwendung der Hydroakustik siehe auch Schmidt et al. 2004.

Die hydroakustischen Daten wurden mit der post-processing Software Sonar 5 Pro ausgewertet (Balk und Lindem 2004). Die Auswertung der Daten auf der Basis der aufgezeichneten Echogramm liefert Angaben zur Echostärkeverteilung und zu den vorhandenen Fischdichten. Den mittels Echo-Integration (ts/sv scaling) ausgewerteten Daten (Bodholt 1990, s. a. Balk und Lindem 2004) lag eine Umrechnung von Echostärken in Fischlängen nach Love (1971) zugrunde:

Echostärke (TS) = 19,1 (log Totallänge) - 63,85.

Die Daten wurden mit einem Schwellenwert (Threshold) von -58 dB (Gesamtechoreflexion und Einzelfischerkennung) ausgewertet, k1einere Echos (Fische< 2 cm und Störechos) blieben unberücksichtigt. Die Biomassenberechnung erfolgte anschließend in 1-dB-Klassen auf der Grundlage einer durch Netzfänge errechneten Längen-Gewichtsbeziehung für 7 Fischarten (Brasse, Rotauge, Güster, Ukelei, Barsch, Zander und Hecht, Regressionsanalyse s. Abb. 3):

$G = 0{,}00119 \times TL^{2.9417}$ (G = Gewicht, TL = Totallänge, $r^2 = 0{,}9842$, n = 217)

Die mittlere Fischbiomasse (kg ha^{-1}) für die Untersuchungseinheit errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der 14 befahrenen Transekte.

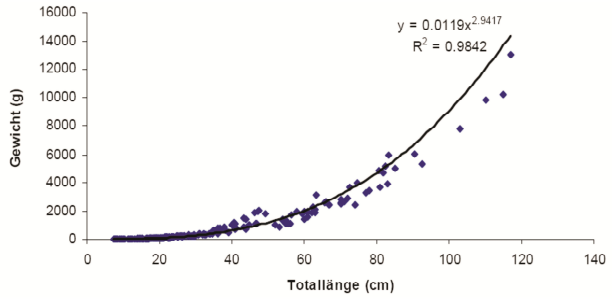


Abb. 3 : Längen-Gewichtsbeziehung für 7 Fischarten der Edertalsperre

Ergebnisse

Auf der Grundlage der hydroakustischen Daten schwanken die Fischbiomassen für die 14 befahrenen Transekte im Bereich zwischen 0 und 794 kg ha^{-1} bei einem **Mittelwert von 149 kg ha^{-1}** (s. Abb. 4).

Abb. 4 : Errechnete Fischbiomassen für die Transekten 1-14 auf Grundlage der hydroakustischen Datenerhebung am 15.12.05

Während auf Transekt 1 nur keine Fischechos registriert werden konnten, wurde der höchste Wert für Transekt 14 nahe dem Staubauwerk errechnet. Auf den Transekten 6 bis 13 schwanken die Fischbiomassen um Werte von 43 - 126 kg ha^{-1}.

Der Großteil der Fischbiomasse wird von Fischen im Längenbereich zwischen 5-10 cm gestellt, der Anteil großer Fische war deutlich geringer. Die Echostärkenverteilung zeigt in diesem Längenbereich einen deutlichen und gleichmäßigen Peak (Abb. 5.). Die Echo-

stärkenverteilung für die Transekte 2-14 sind in den Abbildungen 6 und 7 detailliert dargestellt.

Abb. 5 : Echogramm der Transekte 1-14 (komprimierte Darstellung) und durchschnittliche Echostärkenverteilung (TS)

Die auf den Transekten 3, 4 und 14 errechneten und im Vergleich zu den anderen Talsperrenbereichen deutlich höheren Fischbiomassen basieren auf der Erfassung dichter Fischansammlungen in den Uferbereichen des jeweiligen Gewässerabschnitts (Abb. 8 und 9).

Abb. 6 : Echostärkenverteilung (TS) auf den Transekten 2-5

Abb. 7 : Echostärkenverteilung (TS) auf den Transekten 6-14

Abb. 8 : Echogramm von Transekte 14 (vgl. auch Abb. 2) mit dichter Fischansammlung in den Uferbereichen

Abb. 9 : Echogramm eines großen Fischschwarms (registriert am nordöstlichen Ufer auf Transekte 14)

Diskussion

Die errechnete mittlere Fischbiomasse von rund 150 kg ha^{-1} kann im Vergleich zu anderen Untersuchungen verschiedener Talsperren Mitteleuropas als durchschnittlich bezeichnet werden. Für eine Untersuchung von 14 Talsperren unterschiedlicher Trophie in Deutschland, England und Tschechien geben Kubecka et al. (1998) Fischbiomassen im Bereich von 5-600 kg ha^{-1} an (vertikale und horizontale Lotung). Die intensive Untersuchung der mesotrophen und von Coregonen (hauptsächlich Kleine Maräne) dominierten Hennetalsperre (Sauerland) im Sommer 2002 ergab eine Gesamtfischbiomasse von etwa 250 kg ha^{-1} (Schmidt et al 2005). Für oligotrophe, natürliche Seen Deutschlands und Österreichs sind deutlich niedrigere Werte im Bereich von 40-80 kg ha^{-1} dokumentiert (Gassner und Wanzenböck 1999, Mehner et al. 2003). Zur diesbezüglichen Einordnung der Edertalsperre bleiben die Ergebnisse geplanter Untersuchungen zur Trophie, sowie zur Zusammensetzung des Phyto- und Zooplanktons abzuwarten.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass die vorliegende Datenmenge und -auswertung lediglich eine erste Momentaufnahme darstellt und die Ergebnisse durch zukünftig geplante Untersuchungen zu stützen sind. Die hydroakustischen Untersuchungen an der Hennetalsperre (Schmidt et al. 2004; Schmidt et al. 2005) ergaben hinsichtlich der Gesamtfischbiomasse einen Wert von 256 kg ha^{-1} ± 48, basierend auf fünf Untersuchungseinheiten innerhalb von vier Monaten im Sommer und Herbst.

Vor dem Hintergrund eines nachhaltigen Fischereimanagements an der Edertalsperre ist die Erfassung langfristiger Datenreihen zumindest anzuraten. Weiterhin sollte geklärt werden, ob durch den Einsatz horizontaler Datenerfassung einer Unterschätzung der Gesamtfischbiomasse vorgebeugt werden sollte (Kubecka und Wlttingerova 1998).

7. Laichplatzkartierung

Der Fischbestand im Edersee ist besonders stark von den wechselnden Wasserständen im See abhängig. Durch seine besonders ausgeprägte Rinnenform weist der See nur wenige ausgeprägte Flachwasserzonen auf, die als potenzielle Laichplätze in Frange kommen. Dies kann vor allem für den Hechtbestand im Edersee ein Problem darstellen. Der Hecht laicht in der Regel anfang April, in dem er seinen Laich an vorhandene Wasserpflanzen im seichten (ca. 50 cm) tiefen Wasser ablegt. Der Fischlaich benötigt ca. 10 Tage, bis aus ihm die Hechtbrut schlüpft. Diese Brut ist jedoch für weitere ca. 10 Tage auf die Wasserpflanzen angewiesen, da diese noch nicht frei schwimmen kann und sich an die Wasserpflanzen anheften muss. Erst danach ist die Hechtbrut in der Lage sich frei zu bewegen und Plankton zu fressen. Hieraus folgt, dass der Hechtbestand im besondererweise davon abhängig ist, dass der Wasserstand im April und Mai möglichst nicht sinkt, da sonst ein vollständiger Verlust eines Jahrgangs durch Trockenfallen des Laichs bzw. der Brut droht.

Bild 1 : Klassischer Laichplatz im NSG bei Herzhausen

Eine Erfassung der vorhandenen Laichplätze bei unterschiedlichen Wasserständen ermöglicht es aussagen zu treffen über den möglichen Reproduktionserfolg beim Hecht, aber auch bei anderen Fischarten.

Weiterhin ist die Kenntnis über diese Laichplätze notwendig für die beabsichtigte Unterstützung des Hechtbestandes, da nur auf den vorhandenen Laichplätzen die notwendigen Elterntiere für eine Laichgewinnung gefangen werden können.

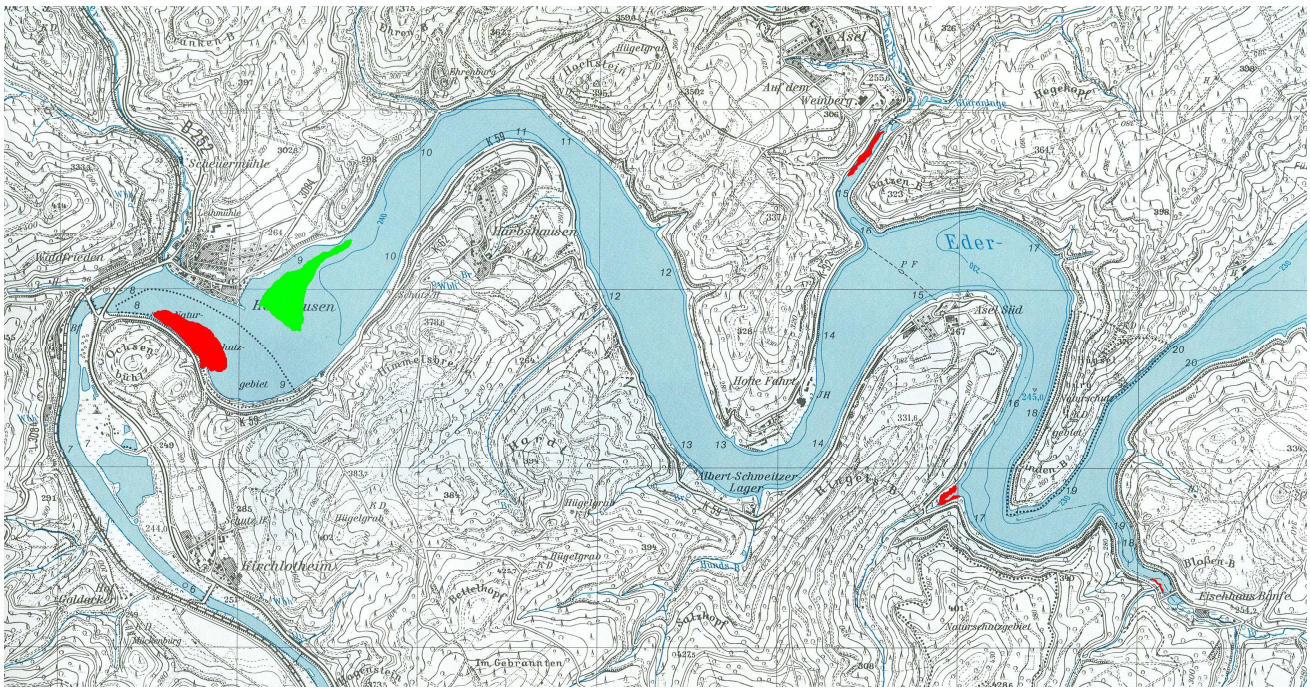


Bild 2 : Laichplätze im oberen Teil des Sees – Rot bei Vollstau – Grün bei 2 m unter Vollstau

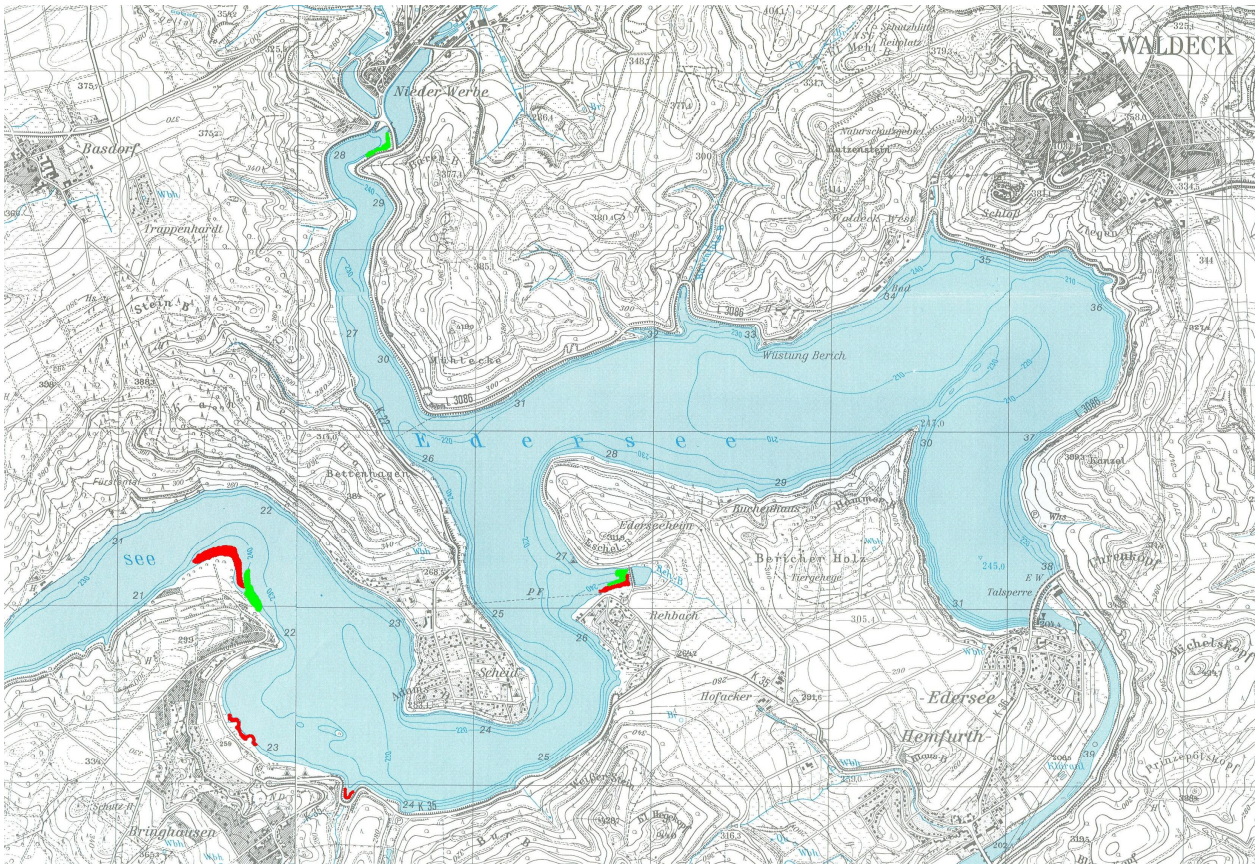


Bild 3 : Laichplätze im unteren Teil des Sees – Rot bei Vollstau – Grün bei 2 m unter Vollstau

Im Edersee stehen nur sehr wenige Flächen als potenzielle Laichplätze zu Verfügung. Das größte und wichtigste Gebiet ist das Naturschutzgebiet bei Herzhausen. Daneben gibt es die Landspitze zwischen Bringhausen und dem Fürstental sowie einige kleiner Buchten, wie die Rehbach-Bucht oder die Aseler-Bucht. Außer diesen Flächen, gibt es nur noch sehr schmale Uferstreifen die von den Fischen als Laichplätze genutzt werden.

8. Limnologische Untersuchungen

Am Edersee wurden im Laufe des Jahres umfangreiche Wasserbeprobungen in zusammenarbeit mit der Universität Kassel und der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie vorgenommen.

Ziel dieser Untersuchung war es einen Eindruck von der im Laufe des Jahres sich verändernde Wasserqualität zu erhalten.

An insgesamt 6 verschiedenen Probestellen am Edersee wurden Proben genommen bzw. die Limnologischen Parameter gemessen. Im Einzelnen wurden die Wassertemperatur, die Leitfähigkeit, der ph-Wert, die Sauerstoffgehalt und -Konzentration im Tiefenprofil gemessen. Daneben wurden auch Planktonproben

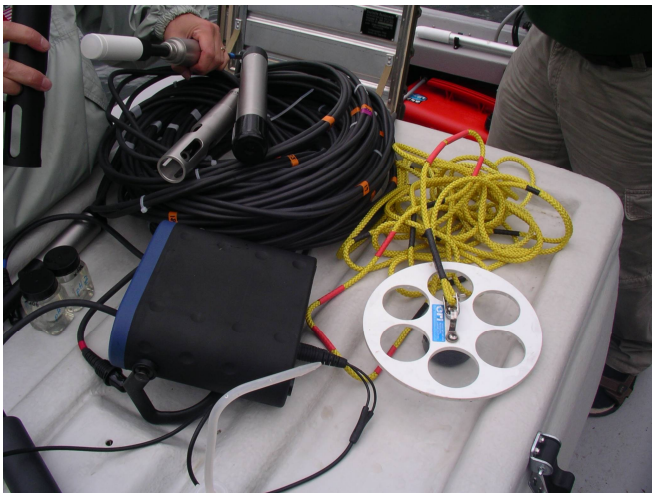


Bild 1 : Messgeräte zur Wasserbeprobung

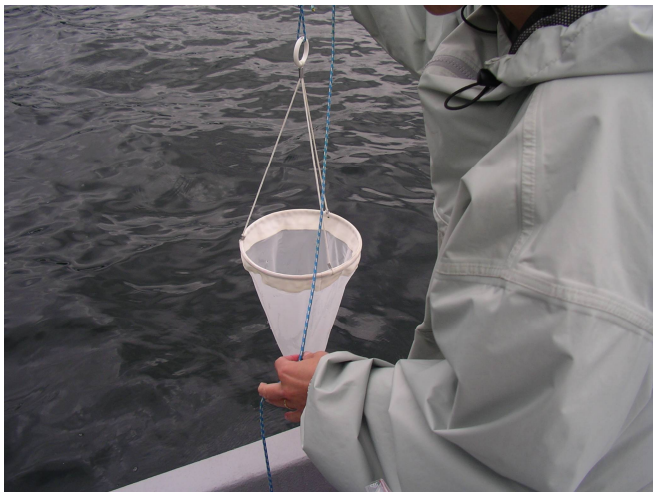


Bild 2 : Planktonnetz

entnommen die Sichttiefe gemessen sowie der Chlorophyll - Gehalt von Mischwasserproben bestimmt. Im Bild 1und 2 sind die verschiedenen Geräte zur Wasserbeprobung zu sehen.

Im Bild 3 sind die einzelnen Probestellen verzeichnet. Aufgrund des Abnehmenden Wasserstandes konnten die Probestellen im oberen Teil des Sees im Laufe des Sommers und im Herbst nicht mehr beprobt werden.

Für die wichtigsten Probestellen werden im nachfolgenden die Messwerte für die Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt und ph-Wert im Jahreszeitlichenverlauf dargestellt. Im einzelnen sind diese die Probestellen Banfe Bucht, Scheid, Bettenhagen und Waldecker Bucht.

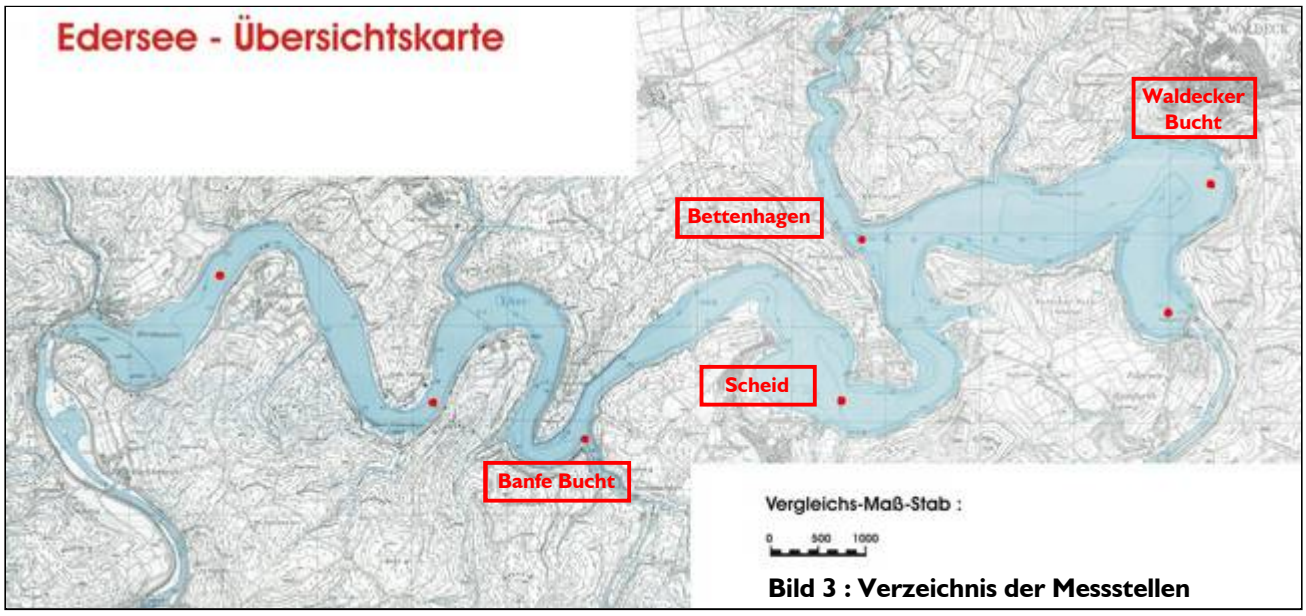
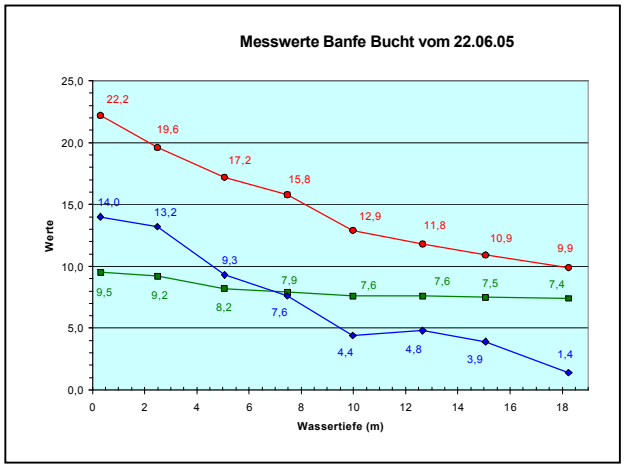
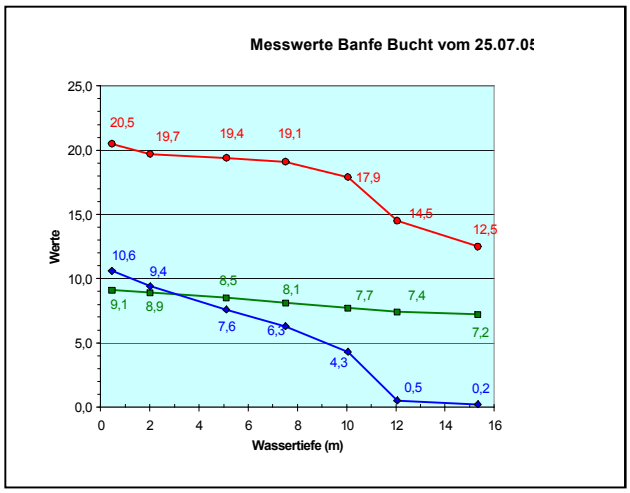


Bild 3 : Verzeichnis der Messstellen

Messwerte für die Banfe Bucht

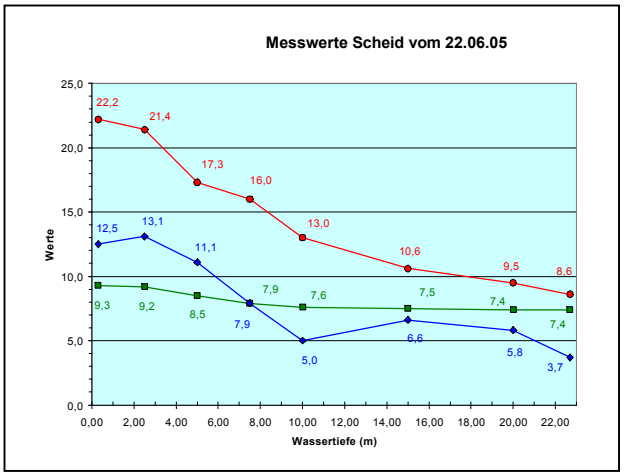


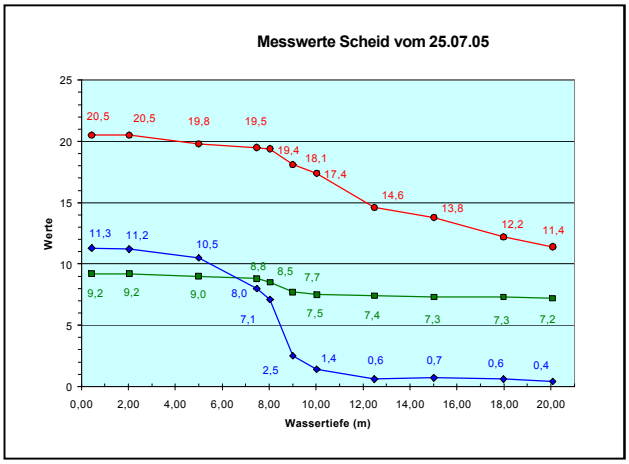


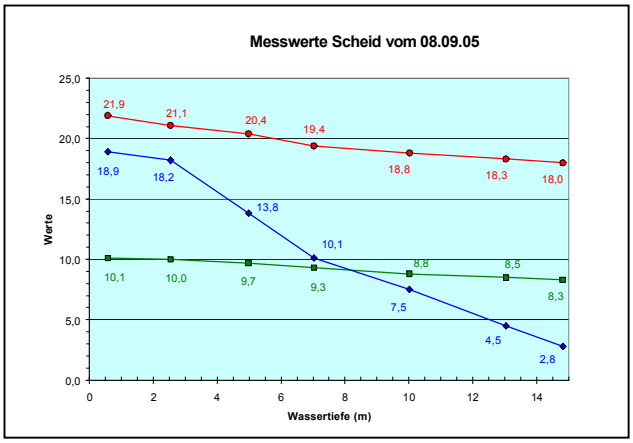
Legende :

- Temp.
- pH
- Sauerstoff-Konz.

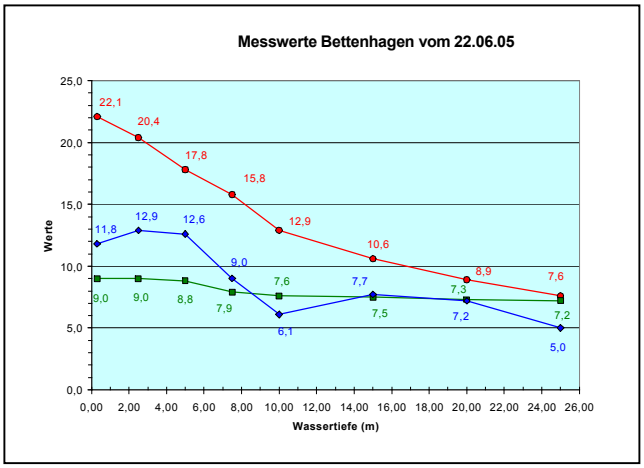
Messwerte für Scheid

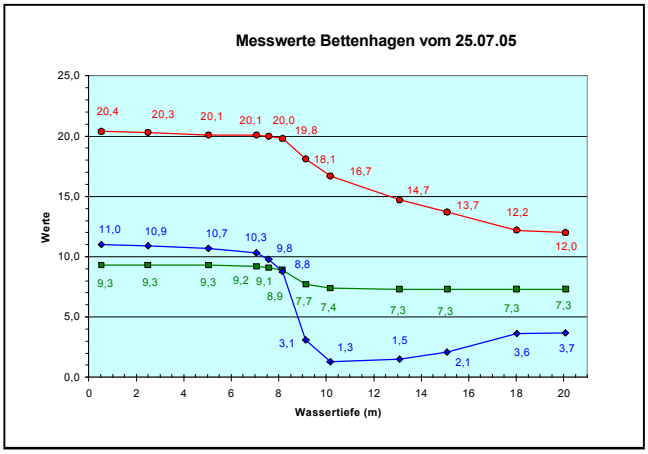


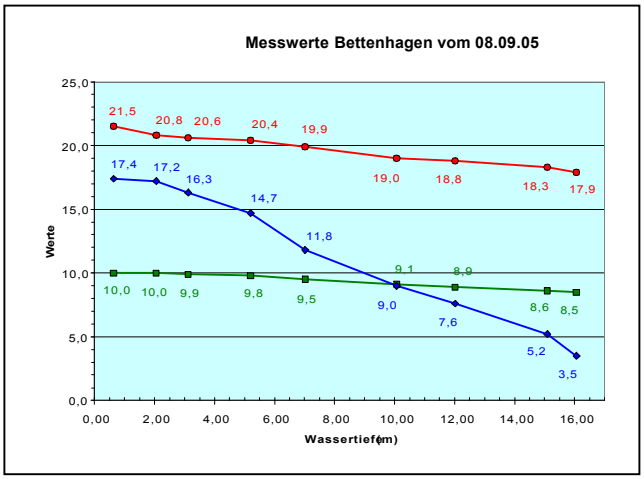




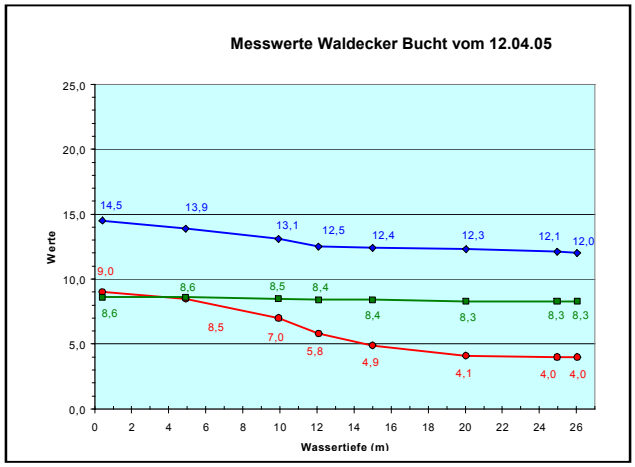
Messwerte für Bettenhagen

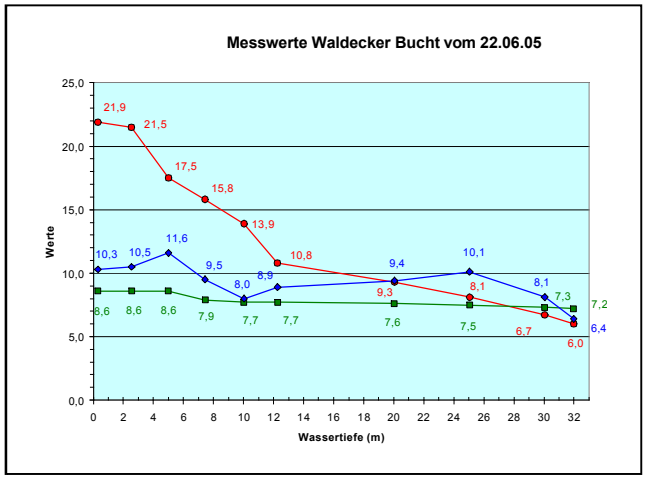


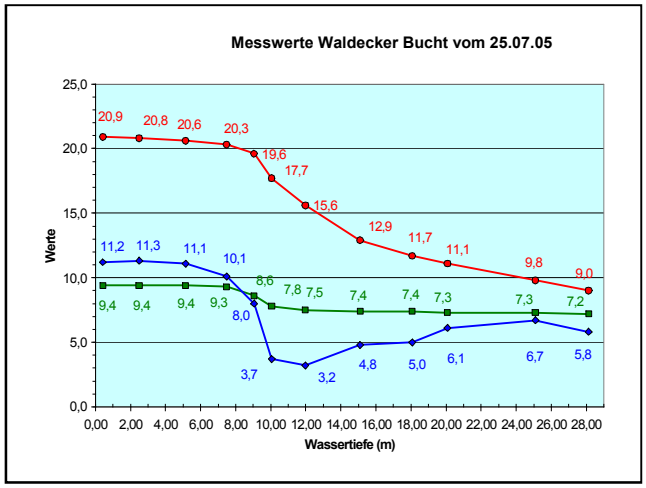


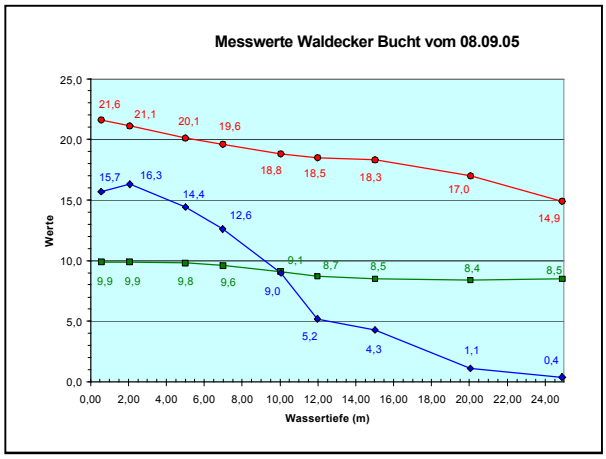


Messwerte Waldecker Bucht









Interpretation der Ergebnisse

Die Daten zeigen eindrucksvoll die Einflüsse, die durch die starken Wasserstandsschwankungen innerhalb eines Jahres auf den Wasserkörper wirken. Im Jahr 2005 betrug die Verweilzeit des Wassers ca. ein Jahr.

Der Wasserkörper erreichte Ende April am 21.04. Vollstau (45,00 m mit 199,9 Mio. Inhalt) und viel dann ab Ende Juni wieder ab. Der tiefste Stand wurde am 24.10. mit 22,73 m und 37,9 Mio. Inhalt registriert.

Dieser stark abnehmende Wasserstand hat zur Folge, dass in bestimmten Bereichen des Sees (zz. B.Scheid am 25.07. und Bettenhagen am 25.07.) wo kritische Sauerstoffwerte auftraten, durch die Abgabe von Tiefenwasser und der relativ schnellen Stauwurzel-verschiebung, diesen Erscheinungen entgegen gewirkt wurde.

Interessant in diesem Zusammenhang sind die relativ hohen ph-Werte, die jedoch offensichtlich keine Auswirkungen auf den Fischbestand haben, wie die zum Teil sehr guten Fangergebnisse bei Hecht und Zander im Bereich der eutrophen Stauwurzel belegen.

Der Einfluss des Fischbestandes in seiner jetzigen Form (Menge und Zusammensetzung) ist nicht ursächlich für die Auswirkungen der eutrophen Verhältnisse am Edersee. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass die HLUG bereits 1993 Vorschläge für eine Seen-restaurierung unterbreitet hat und die Umsetzung aller gesetzlichen Bedingungen für die Reduktion von Diffusen Einträgen aus der Landwirtschaft (z.B. Einhaltung von Mindestabständen zu Gewässern beim ausbringen von Düngemitteln).

9. Fangstatistik 2005

Zu Beginn des Jahres 2005 wurde das Erhebungsverfahren für die Erfassung der Fänge durch die Angler umgestellt. Zunächst wurde die Erfassung auf alle Angelkarten (2-Tagesscheine, Wochenscheine und Jahresscheine) ausgedehnt und somit eine lange bestehende Forderung aus dem Hegeplan umgesetzt. Um einen möglichst hohen Rücklauf der Fangmeldungen zu erreichen, wurde ein Pfandsystem eingeführt, d.h beim Kauf der Angelscheine wurde ein Pfandgeld erhoben (2-Tagesschein mit 5,- €, Wochenschein mit 10,- € und Jahresschein mit 25,- €) das bei Rückgabe der Fangliste bis zum 31. Januar 2006 erstattet wurde.

Nach den vorliegenden Daten ergaben sich folgende Zahlen :

Schein	Verkaufte Scheine	Rücklauf	Rücklauf-quote
Jahresscheine	903	716	80,4 %
Wochenscheine	600	526	91,3 %
2-Tagesscheine	9.470	7.094	77,5 %

Die Fangmeldungen ergaben einen sehr unterschiedliches Ergebnis über den Fangerfolg der Angler:

Schein	Angler ohne Fang	Quote
Jahresschein	67	9,3 %
Wochenschein	213	40,5 %
2-Tagesschein	4.674	65,9 %

Die Fangergebnisse der Angler lassen sich wie folgt Zusammenfassen:

Fisch-art	Anzahl	Gesamt-gewicht (kg)	Durch-schnitts-gewicht (g)
Hecht	1.868	6.235,8	3.338
Zander	930	1.794,4	1.929
Barsch	6.306	1.931,4	306
Aal	1.200	616,3	514
Rotauge	44.838	3.160,6	70
Brasse	20.004	3.867,8	183
Ukelei	1.279	55,8	44

… Fortsetzung der Tabelle

Fisch-art	Anzahl	Gesamt-gewicht (kg)	Durch-schnitts-gewicht (g)
Forelle	148	76,5	517
Karpfen	52	349	6.711
Schleie	22	19	864
Wels	28	70	2.500

Daneben wurden die Fänge von folgenden Fischarten gemeldet:

Fischart	Anzahl
Aland	4
Äsche *	1
Barbe *	1
Seeforelle *	4
Güster	83
Gründling	13
Giebel *	4
Graskarpfen	4
Hasel	42
Karausche *	1
Kaulbarsch	83
Rapfen	6
Schneider *	278
Zährte	8

* Die so gekennzeichneten Fischarten wurden im Rahmen der Fischbestandsuntersuchung 2005 nicht nachgewiesen.

Insgesamt wurden ca. 78.000 Fische gemeldet und ausgewertet. Die Gesamtfangmenge ergibt sich zu **18.176,5 kg.**

Bild 1 : Prozentuale Verteilung der Fangmengen

Für die wichtigsten Fischarten wurden die Fangmeldungen im Einzelnen ausgewertet und Häufigkeitsdiagramme für Längenangaben erstellt.

Bild 2 : Längenverteilung beim Hecht

Bild 3 : Längenverteilung beim Zander

Bild 4 : Längenverteilung beim Barsch

Bild 5 : Längenverteilung beim Aal

Bild 6 : Längenverteilung bei Rotaugen

Bild 7 : Längenverteilung bei Brassen

Diskussion :

Bei der Auswertung der Fangstatistik fällt auf, dass die Rückgabequote der Fanglisten relativ gering ist. Im Frühjahr 2005 wurde die Einführung des Pfandsystems gerade von den Jahreskartenkäufern massiv kritisiert, trotzdem hat ein erstaunlich hoher Anteil auf die Erstattung der 25,- € verzichtet. In Anbetracht der allgemeinen wirtschaftlichen Lage ist dies sehr überraschend.

Bei den ausgewerteten Fanglisten ist der sehr hohe Anteil von Anglern ohne Fang bei den 2-Tageskarten und den Wochenkarten augenfällig! Dies ist jedoch für Stauseen mit stark schwankenden Wasserständen nicht ungewöhnlich. Gewässer dieser Art bedürfen zum erfolgreichen Fischfang eine sehr gute Ortskenntnis bzw. generelle Kenntnis der vorherrschenden Bedingungen. Dieser Punkt sollte bei der Bewerbung von Angeltouristen zukünftig stärker berücksichtigt werden und entsprechenden Informationen für diese bereitgestellt werden.

An dieser Stelle wird jedoch auch deutlich, dass die bisherige Methode, den Fangerfolg der 2-Tageskarteninhaber und der Wochenkarteninhaber zu schätzen, zu völligen Fehleinschätzungen über die Entnahmemenge führt und somit auch bei dem bisherigen Hochrechnungsmodell hinsichtlich des Fischbestandes, dieser wesentlich überschätzt wird.

(Anmerkung: Die bisherige Annahme ging davon aus, dass ein 2-Tageskarteninhaber 10 % und ein Wochenscheininhaber 20 % der Fangmenge eines Jahresscheininhabers fängt)

Die Auswertung hat weiterhin ergeben, dass 69 % aller Hechte und 81 % aller Zander von Jahresscheininhabern gefangen werden.

Bei der Auswertung der gemeldeten Fischarten fällt auf, dass gewisse Arten deutlich unterrepräsentiert sind (z.B. Güster, Aland, Zährte). Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass die überwiegende Mehrheit der Angler mit der entsprechenden Artunterscheidung überfordert ist.

Anhand der Histogramme für die Längenhäufigkeiten bei den einzelnen Fischarten wird jedoch auch deutlich, dass viele Angler ihre Fische lieber schätzen, als diese zu messen. Dies wird an den deutlichen Piks in den Diagrammen bei glatten Zahlenwerten deutlich. Es kann davon ausgegangen werden, dass hier noch ein erkennbares Fehlerpotenzial vorhanden ist, d.h die gefangenen Fische werden grundsätzlich zu groß eingeschätzt. Diese Fehlerquote ist jedoch bei den Längenangaben immer noch deutlich geringer, als bei den von Anglern gerne geschätzten Gewichtsangaben.

Die ermittelte Gesamtfangmenge von ca. 18 Tonnen (unter Berücksichtigung der fehlenden Fanglisten ca. 22 Tonnen) liegt deutlich unter den in der Vergangenheit üblichen Hochrechnungen (ca. 60-70 Tonnen).

10. Abschlussbetrachtungen

Die Ergebnisse der Fischbestandsuntersuchung am Edersee im Jahr 2005 ergaben, dass sich der aktuelle Fischbestand des Edersees aus einer Gesamtfischbiomasse von 149 kg/ha zusammensetzt. Der über genormte „multimesh-gillnet“ Befischungen ermittelte prozentuale Gewichtsanteil von Friedfisch zu Raubfisch beträgt ohne Berücksichtigung der ufernahen Aal-, Hecht- und Quappenvorkommen 69 % Friedfisch zu 31% Raubfisch.

Die im Edersee hauptsächlich vorkommenden Raubfische (Hecht, Zander, Flußbarsch) zeigen ein überdurchschnittliches Wachstum, wobei besonders der Flußbarsch hervorsticht. Die Friedfische wachsen im Edersee, aufgrund des fehlenden mehrjährigen Makrozoobenthos, deutlich langsamer.

Die dominierenden Fischarten und damit auch die wirtschaftlich wichtigsten sind bei den Friedfischen Ukelei, Rotauge und Brasse. Bei den Raubfischen sind dies Flußbarsch, Zander und Hecht.

Insgesamt konnten über die hier vorgestellten Untersuchungen sowie über Sichtungen und Auswertung der Anglerfangstatistiken 27 Fischarten aktuell für den Edersee belegt werden.

Neben der Äsche und der Barbe, welche im Stauwurzelbereich gefangen und der Fischfauna der Oberen Eder zuzurechnen sind, bleiben 25 Edersee-Fischarten.

Im Vergleich zu vorherigen Untersuchungen fällt auf, dass im Jahr 2005 insgesamt fünf Fischarten als neu im Sinne von bisher fehlenden Angaben für den Edersee nachgewiesen wurden.

Neben einem Einzelexemplar des nicht einheimischen Blaubandbärblings überraschten vor allem die guten Bestände mit verbreiteten Nachweisen von Jungtieren der beiden Arten Quappe und Aland. Selten, aber reproduktiv kommt die für den Edersee neue Art Rapfen vor. Die Zährte, welche in der Oberen Eder gute Bestände bildet, war wohl schon immer eine Bewohnerin des Edersees gewesen.

Der Wasserkörper des Edersees teilt sich aus limnologischer Sicht in mindestens zwei Bereiche auf. Der obere Teil des Sees ist als eutroph, der untere Teil des Sees als mesotroph einzuschätzen. Es ist davon auszugehen, dass sich langfristig die Verhältnisse in Richtung oligotroph verändern werden.

Bei dem derzeitigen Fischbestand (in Menge und Zusammensetzung) besteht keine Möglichkeit über diesen, einen spürbaren Einfluss auf die Auswirkungen der Nährstoffeinträge, zu nehmen.

Das Monitoring des Fischbestandes ist unbedingt weiter fortzusetzen. Dabei sollte besonderen Augenmerk den neu nachgewiesenen Fischarten gelten.

Das Abwachsverhalten der Raubfische sollten im Rahmen einer Untersuchung mit Individualmarkierungen überprüft bzw. genauer ermittelt werden.

Durch Aufklärungsarbeit sollte der Datenbestand der über die Fanglisten der Angler erhalten wird, qualitativ (genauere Angaben) und quantitativ (höher Rücklaufquote der Fanglisten) verbessert werden.

Eine qualitative Verbesserung des Fischbestandes durch spezielle Fördermaßnahmen (z.B. bei Hecht und Seeforelle) sollte die anglerische Attraktivität steigern.

Die Autoren :

Bild : (v.l) Axel Finke, Christoph Dümpelmann, Andreas Rohn, Torsten Metzger

Anschriften :

Dipl.-Ing. Axel Finke
Vorsitzender IG Edersee e.V.
Postfach 1202
34522 Bad Wildungen
Tel. + Fax 05621 – 71471

Dipl.-Biologe Christoph Dümpelmann
Büro für Fischbiologie und Gewässerökologie
Zeppelinstr. 33
35039 Marburg
Tel. 06421 - 44079
E-Mail : Duempelm@students.uni-marburg.de

Fischwirtschaftsmeister Andreas Rohn
IG Edersee e.V.
Neue Mühle 1
Gudensberg/Obervorschütz
Tel. 0151 18350458
E-Mail : andi.rohn@web.de

Thorsten Metzger
Ökobüro Gelnhausen GbR
Frankfurther Str. 42
63571 Gelnhausen
Tel. 06051 – 923620
E-Mail : ecofish@ecofish.de

Dipl.-Ing. Marc B. Schmidt
Landesfischereiverband Westfalen u. Lippe e.V.
Von-Vincke-Str. 4
48143 Münster
Tel. 0251 – 56618
E-Mail : schimidt@lfv-westfalen.de

Geschäftsstelle der IG Edersee e.V.
Reiherbachstr. 13
34513 Waldeck-Niederwerbe
Tel. + Fax 05634 – 994255