

Untersuchung der Fischzeigerart Flussbarsch im Blankensee



Foto: Blankensee am 22.09.2009, Ostufer Höhe Seekrug

Auftraggeber: Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Hamburger Chaussee 25, 24220 Flintbek

Auftragnehmer: Büro Michael Neumann
Dipl.-Biol. Michael Neumann
Schillstr. 1
24118 Kiel

Kiel, November 2009

Inhaltsverzeichnis

1. Anlass und Aufgabenstellung.....	3
2. Untersuchungsgebiet	4
3. Material und Methoden	8
3.1. Abiotische Parameter	8
3.2. Erfassung der Fischfauna	8
3.2.1. Befischungsmethodik	8
3.2.2. Bearbeitung des Fangs	9
3.3. Auswertung der Daten	10
3.3.1. Fischartenliste (Dominanzen).....	10
3.3.2. Längenhäufigkeitsverteilung (alle Arten)	10
3.3.3. Ermittlung der Längen-Gewichtsbeziehung (Flussbarsch).....	10
3.3.4. Fulton'scher Konditionsfaktor (Flussbarsch).....	11
3.3.5. Altersbestimmung (Flussbarsch)	11
4. Ergebnisse	14
4.1. Abiotische Parameter	14
4.2. Fischfauna	14
4.2.1. Artenspektrum, Gesamtfang.....	14
4.2.2. Daten zur Zeigerart Flussbarsch	15
4.2.2.1. <i>Flussbarsch</i>	15
4.2.3. Angaben zu den übrigen Fischarten.....	19
4.2.3.1. <i>Aal</i>	19
4.2.3.2. <i>Hecht</i>	19
4.2.3.3. <i>Karpfen</i>	19
4.2.3.4. <i>Karausche</i>	19
4.2.3.5. <i>Schleie</i>	20
4.2.3.6. <i>Steinbeißer</i>	20
4.2.3.7. <i>Zander</i>	21
5. Zusammenfassende Bewertung	22
6. Literatur	23
7. Anhang	25

1. Anlass und Aufgabenstellung

Im hoch eutrophen/polytrophen Blankensee wurde im November 2009 eine interne Phosphorfällung mit Benthophos® durchgeführt, um eine nachhaltige Verbesserung des trophischen Zustandes herbeizuführen. Im Zuge dieser gesteuerten Entwicklung von einem nährstoffreichen Zustand in Richtung nährstoffarm, soll für spätere Erfolgsabschätzungen der Status quo für die Qualitätskomponente Fische festgehalten werden.

Folgende Leistungen sollten erbracht werden:

- Ufernahe Elektrofischung
- Ermittlung des Längen- und Gewichtswachstums der Zeigerart (Flussbarsch, alternativ Plötze)
- Altersbestimmung (Zeigerart)
- Erhebung abiotischer Parameter (Wassertemperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt)
- Erstellung einer Fischartenliste

Die Untersuchung wurde vom LLUR in Auftrag gegeben.

2. Untersuchungsgebiet

Geographische Daten

Der 22,5 ha große Blankensee liegt südlich des Stadtzentrums der Hansestadt Lübeck und gehört etwa zur Hälfte zur Hansestadt Lübeck bzw. zum Kreis Herzogtum Lauenburg. Sein relativ kleines Einzugsgebiet (2,77 km²) entwässert über den Blankenseebach in die Wakenitz und die Trave, letztendlich in die Ostsee (vergleiche Abbildung 1).

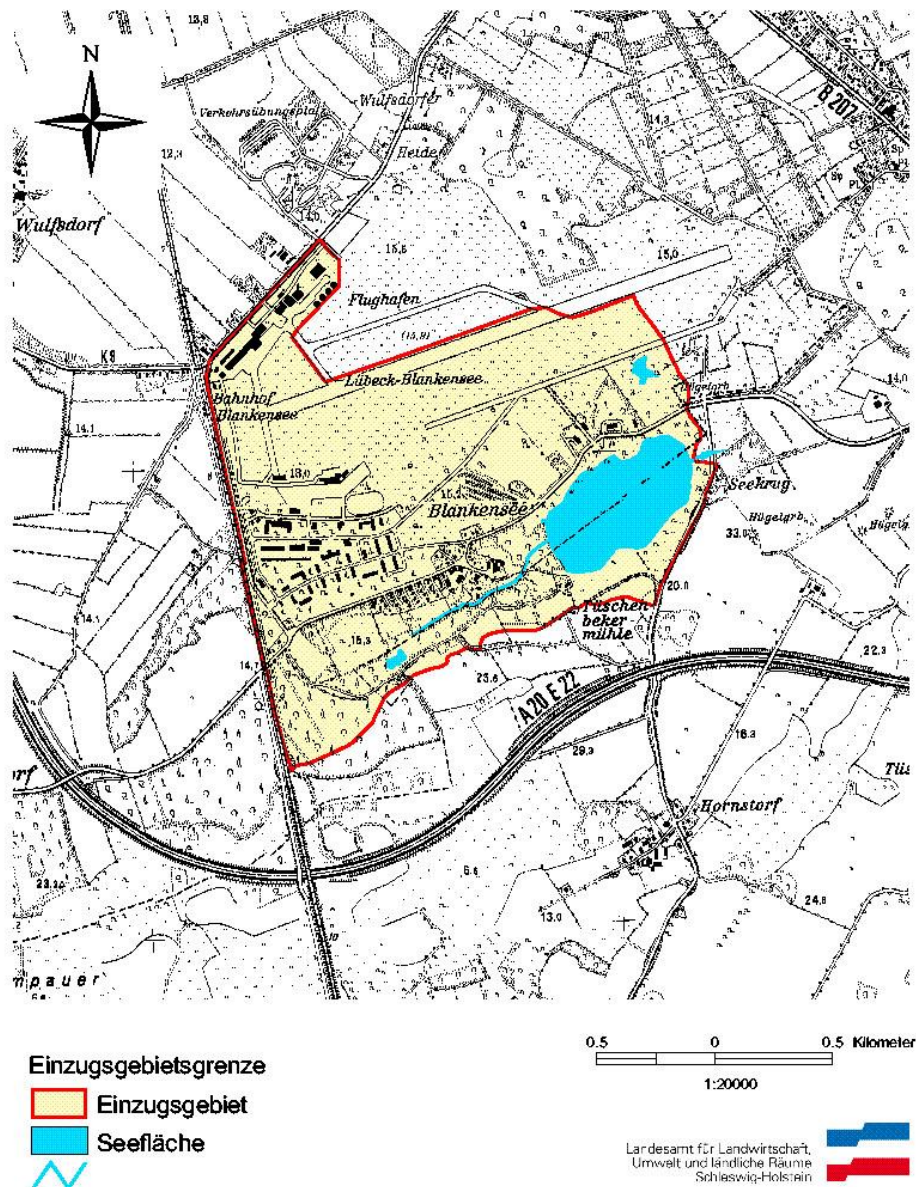


Abbildung 1: Einzugsgebiet des Blankensees (Quelle: www.umweltdaten.landsh.de)

Tabelle 1: Kenndaten des Blankensees

TK 25 (Nr.)	2130, 2230
Flusssystem	Wakenitz/Trave
Naturraum	Östliches Hügelland
Kreis	Hansestadt Lübeck, Hrzgt. Lauenburg
Gemeinde	Hansestadt Lübeck, Groß Sarau
Fischereiliche Nutzung	keine

Der See wurde am 01.09.2004 als Bestandteil des FFH - Gebietes 2130-391 „Grönauer Moor, Grönauer Heide und Blankensee“ an die EU gemeldet. Er wurde vom Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LANU) dem Lebensraumtyp 3130 „oligo- bis mesotrophes stehendes Gewässer mit Vegetation der *Littorelletea uniflorae* und/oder der *Isoetes - Nannojuncetea*“ der FFH – Richtlinie Anhang 1 zugeordnet.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Daten zum See zusammengefasst.

Tabelle 2: Daten zum Blankensee (Quellen: www.umweltdaten.landsh.de und www.lake-jewel.net)

Einzugsgebiet [km²]	2,77
Höhe über NN [m]	8,6
Seefläche [ha]	22,5
maximale Tiefe [m]	2,7
mittlere Tiefe [m]	1,6
Uferlänge [km]	1,97
Seevolumen [m³], bei 9.9 m ü. NN	336.000
Mischungsverhalten	ungeschichtet
Trophiegrad	hoch eutroph/polytroph

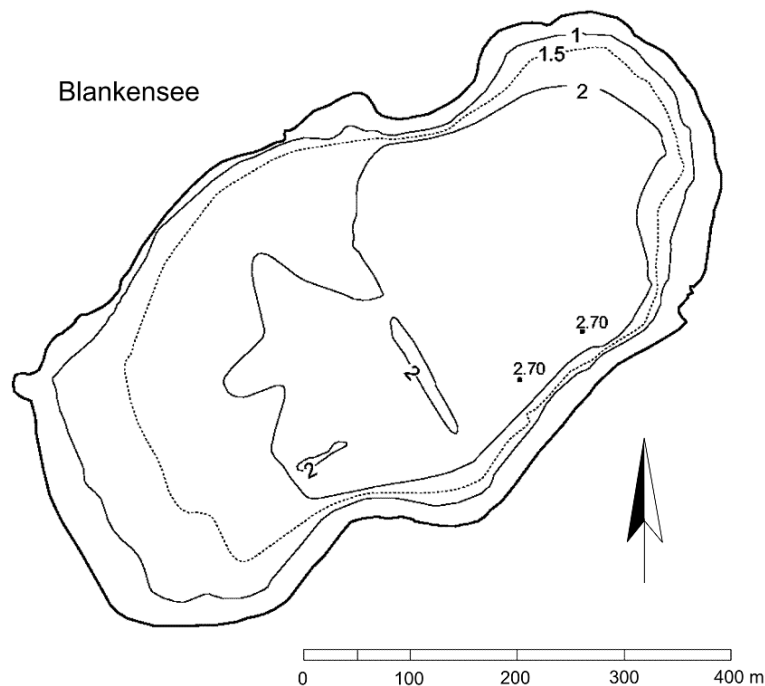


Abbildung 2: Tiefenkarte des Blankensees (Quelle: www.umweltdaten.landsh.de)

Morphologie

Der Blankensee ist ein Flachsee, des Typs 88.3 „kalkarmer See“, mit einer Wassertiefe von im Mittel 1.6 m und einer Maximaltiefe von 2.7 m.

Der nördliche und westliche Teil des Sees ist relativ steilscharig, Ost- und Südteil hingegen weitgehend flachgründig (vergleiche Abbildung 2).

Untersuchungen zum Seegrund lagen nicht vor. Anhand der Beschreibung im Gutachten der ARGE (2007) und der Eindrücke am Untersuchungstag sind folgende Angaben zum Seeuntergrund festzuhalten: Im ufernahen Bereich bis etwa 0,7 m ist der Seegrund sandig, danach zunehmend schlammig und im Tiefenbereich über 2 m besteht er hauptsächlich aus Faulschlamm.

Ufer- und Unterwasservegetation, Makrozoobenthos

Am Untersuchungstag war festzustellen, dass bis auf schmale Streifen in unmittelbarer Ufernähe die gesamte Seefläche mit Hornkraut bis knapp unter die Wasseroberfläche bewachsen war. In den ufernahen Flachwasserbereichen waren die Sedimente zudem von einem mehreren Zentimeter dicken Algenteppich bedeckt. Vegetationsfreie Bereiche fanden sich nur kleinflächig am Ost- bzw. Südostufer über Schlamm oder Sandgrund. Im Bereich der östlichen Bucht gab es außerdem noch einen schmalen Streifen mit Schwimmblattvegetation (Teichrose).

Die vollkommen unbebauten Ufer des Sees werden fast durchgängig von einem Galeriewald (Erlen) gesäumt, dem vor allem im westlichen und nördlichen Teil des Sees ein Schilfröhricht vorgelagert ist

Untersuchungen zum Makrozoobenthos liegen aus dem Jahr 2006 vor (ARGE 2007). Im Zuge der Erhebungen wurde eine relativ artenarm Zönose diagnostiziert. Dominant sind vor allem Arten, die gegen Sauerstoffdefizite unempfindlich sind. Unterhalb 0,7 m nur noch sehr wenige Arten, in den Tiefenbereichen (ab 2 m) nur noch Zuckmückenlarven vorhanden.

Wasserqualität, trophische Situation

Für den Blankensee liegen Messwerte des Umweltlabors der Entsorgungsbetriebe Lübeck aus den Jahren 2005 bis 2009 vor (siehe u.a. www.lake-jewel.net) vor.

Aufgrund der Messwerte für Gesamtphosphat und Chlorophyll, der geringen sommerlichen Sichttiefen und der Sauerstoffzehrung ist der See heute als hoch eutroph einzustufen.

Die Messwerte des Sauerstoffgehaltes, der Stickstoffkomponenten Ammonium/Ammoniak ($\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$) und Nitrit (NO_2^-) und des pH-Wertes zeigen für Fische zumindest vorübergehend sehr ungünstige Lebensbedingungen an. So unterschritt beispielsweise im Jahresverlauf 2006 der Sauerstoffgehalt bereits an der Oberfläche den für Fische kritischen Grenzwert (gemäß EG 2006/44) von 4 mg/l Ende Juli annähernd (4,65 mg/l am 31.7.06), und Ende September und Anfang Oktober deutlich. Im Tiefenwasser traten zudem sauerstofffreie Zonen auf. Ähnlich schlechte Werte wurden auch für die Jahre 2007 und 2009 registriert.

Hohe Ammoniumgehalte des Wassers in Zusammenspiel mit den hohen pH-Werten im See führten zudem zur Bildung von fischgiftigen Ammoniak. So wurden beispielsweise Mitte Juni bis Mitte September 2006 der in der EG-Richtlinie 2006/44 für Fische geforderten Grenzwert (Cyprinidengewässer) für Ammoniak von 0,025 mg/l deutlich überschritten. Auch in den Folgejahren traten solche Werte zumindest zeitweise auf.

Fischereiliche Nutzung

Der ansässige Blankenseer Angelverein betreute den See viele Jahre; er führte Besatzmaßnahmen durch und entnahm Fische durch den Angelbetrieb. Eine Auswertung der Fangdaten (1985 bis 2005) findet sich im Gutachten der ARGE 2007.

Zurzeit ruht die fischereiliche Nutzung. Aufgrund des ausgewiesenen Naturschutzgebietes (GVOBl. Sch.-H. Nr.9 vom 19.07.2006) ist zukünftiger Besatz nur auf der Grundlage eines zu erstellenden und genehmigten Hegeplans möglich.

3. Material und Methoden

3.1. Abiotische Parameter

Gemäß der Leistungsbeschreibung wurden im See folgende Wasserparameter erhoben:

- Wassertemperatur (°C)
- Sauerstoffgehalt (mg/l) bzw. Sauerstoffsättigung (%)
- pH-Wert
- elektrische Leitfähigkeit ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

Zum Einsatz kam ein Messgerät der Firma WTW (Multiline P4) und den beiden WTW-Sonden TetraCon 325 und CelLOX 325.

3.2. Erfassung der Fischfauna

3.2.1. Befischungsmethodik

Der Blankensee wurde am 22.09.2009 vom Boot mit einem Gleichstromgenerator der Firma EFKO Typ FEG 8000 (Leistung von 8 KW) befischt. Zum Einsatz kamen zwei Anodenkescher mit einer Maschenweite von 10 mm und einem eingenähtem 30x30 cm großem Netzquadrat mit einer Maschenweite von 4 mm sowie ein etwa 15 m langes Kathodenkabel mit 4 m offener Seilkathode.

Befischt wurden der gesamte etwa 2 km lange Uferbereich sowie mehrere Transsekte im Ostteil des Sees (vergleiche Abbildung 3).

Laut Leistungsbeschreibung sollten uferparallel Stellnetze gestellt werden, in die Fische gescheucht werden sollten. Vor Ort stellte sich heraus, dass die Netze (3 Netzblätter a 25 m, Maschenweite 40mm) aufgrund des extrem niedrigen Wasserstandes und der Masse an Algen und Unterwasserpflanzen wenig effektiv waren. Das Scheuchen von Fischen in die Netze klappte nicht, da die Fische in den extrem dichten Pflanzenbeständen verschwanden und nicht bis in die Netze gescheucht werden konnten.

Aus Effektivitätsgründen wurde deshalb nach einem Versuch diese Methodik aufgegeben und stattdessen drei Transsekte in der südöstlich Bucht befischt (vergleiche Abbildung 3).

Insgesamt wurde die Effektivität der Elektrofischung im Blankensee, außer durch die sehr dichten Pflanzenbestände auch durch die geringe Leitfähigkeit erschwert. So bildete sich bei solchen Verhältnissen nur ein relativ kleines elektrisches Feld aus und die Fische zeigten häufig nur in unmittelbarer Nähe des Fangkeschers eine anodische Reaktion.

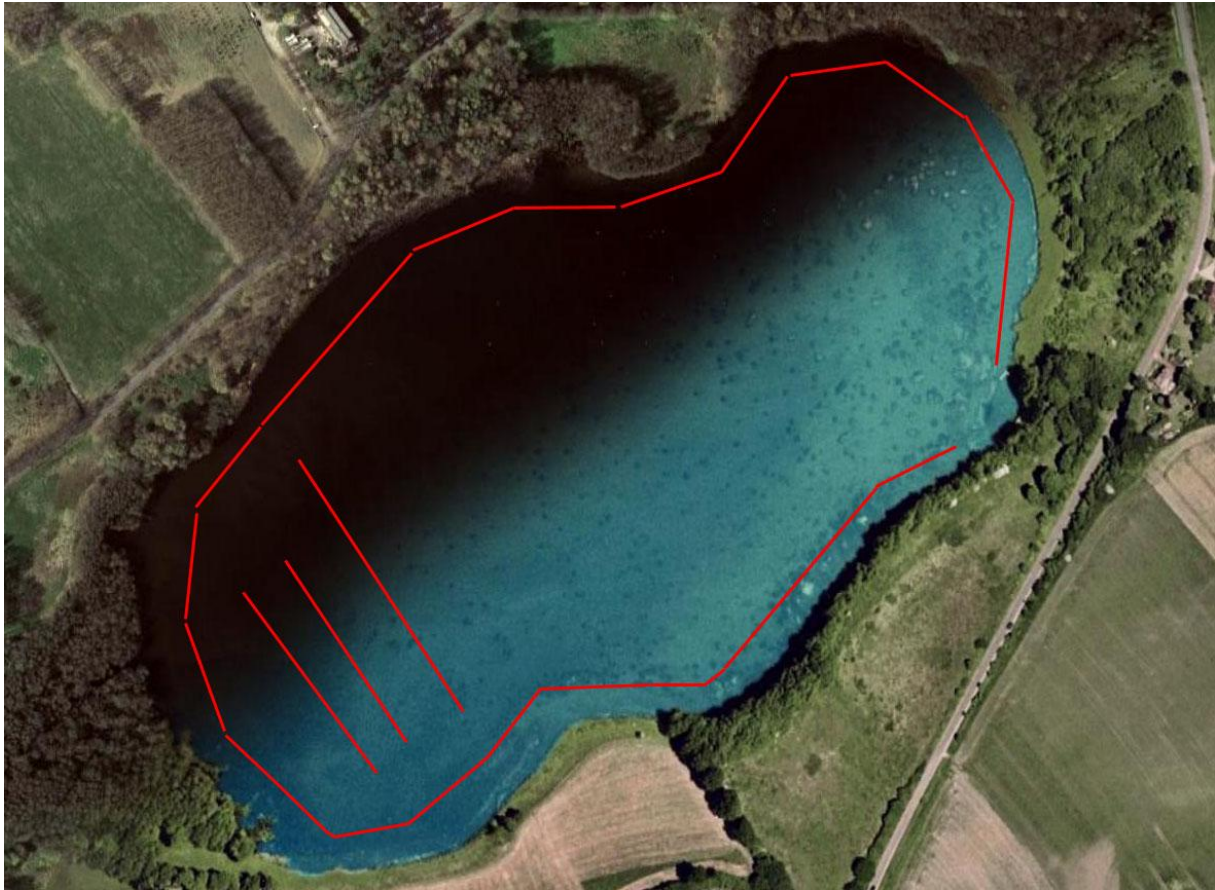


Abbildung 3: Befischungsstrecken (rote Markierung) im Blankensee (Elektrofischerei, 22.09.2009)

3.2.2. Bearbeitung des Fangs

Alle gefangenen Fische kamen bis zum Abschluss der Fischerei in eine Hälterung (zwei 200 l Wannen). Anschließend wurde die Totallänge jedes Individuums auf 1 cm (below) genau gemessen. Nach Abschluss dieser Messprozedur wurden alle Fische, außer der Zeigerart Flussbarsch, wieder ins Gewässer zurückgesetzt.

An den Barschen wurden zusätzlich folgende Messungen bzw. Untersuchungen durchgeführt:

- Gewichtsmessung: Mit Hilfe einer elektronischen Feldwaage (Genauigkeit 1 g) wurden an 105 Barschen Individualmessungen durchgeführt. Von den restlichen Barschen wurde nur das Gesamtgewicht, allerdings getrennt nach Längengruppen, ermittelt.
- Von jeweils drei Individuen jeder Längengruppe (cm below) wurden mit Hilfe einer Pinzette jeweils im vorderen Drittel der rechten Körperseite mindestens fünf Schuppen entnommen (s.u.).

3.3. Auswertung der Daten

3.3.1. Fischartenliste (Dominanzen)

Neben der Erstellung einer Gesamtfangliste (Artenspektrum) wurde auch die Dominanzstruktur berechnet (prozentualen Anteil der einzelnen Arten am Gesamtfang) und den Dominanzklassen nach SCHWERDTFEGER zugeordnet (vergleiche Tabelle 3).

Tabelle 3: Dominanzklassen nach SCHWERDTFEGER 1978

%-Stufen	Bezeichnung	Dominanzklasse
> 10%	eudominant	5
≤ 10%	dominant	4
≤ 5%	subdominant	3
≤ 2%	rezedent	2
≤ 1%	subrezedent	1

3.3.2. Längenhäufigkeitsverteilung (alle Arten)

Für alle im Fang vertretenen Fischarten, von denen mehr als drei Individuen gefangen wurden, wurde ein Längenhäufigkeitsdiagramm erstellt.

Die folgenden Auswertungen wurden allerdings nur für die „Zeigerart“ Flussbarsch vorgenommen:

3.3.3. Ermittlung der Längen-Gewichtsbeziehung (Flussbarsch)

Die Beziehung zwischen Länge und Gewicht wird nach TESCH (1968) durch folgende Funktion beschrieben:

$$WT = y * LT^x$$

WT = Totalgewicht (g)

LT = Totallänge (cm)

Ergänzend ist der Korrelationskoeffizient r^2 angegeben.

Totalgewicht und Totallänge (Länge auf 1 cm und Gewicht auf 1 g genau) wurden durch Direktmessung vor Ort ermittelt. Die wachstumsspezifischen Konstanten y und x wurden durch eine Regressionsanalyse berechnet.

3.3.4. Fulton'scher Konditionsfaktor (Flussbarsch)

Mit Hilfe des Konditionsfaktors, lassen sich mit Einschränkungen Aussagen über den Ernährungszustand und die Wachstumsbedingungen der Fische eines Bestandes treffen. Der Konditionsfaktor nach FULTON (1904) wird wie folgt definiert:

$$K = (G/L^3) * 100$$

K = Konditionsfaktor

G = Totalgewicht [g]

L = Totallänge [cm]

Neben der Jahreszeit können unterschiedliche Magenfüllungsgrade und Gonadengewichte zu Schwankungen des Konditionsfaktors führen. Aufgrund dieser Schwankungen sind nur eingeschränkte Aussagen über den Ernährungszustand möglich.

Die Konditionsfaktoren wurden für eine Unterprobe der Barsche berechnet.

3.3.5. Altersbestimmung (Flussbarsch)

Arbeiten über Altersbestimmung bei Fischen begannen bereits vor ca. 250 Jahren (BAGENAL & TESCH 1978). Die meist verwendeten Methoden sind die Bestimmung und das Auszählen von Wachstumszonen an Otolithen, Opercularknochen und Schuppen. Im vorliegenden Bericht wurde zur Altersbestimmung, gemäß Leistungsbeschreibung, mit der Schuppenmethode gearbeitet.

Entnahme der Schuppen

Die Schuppen wurden – wie bei SEGERSTRÅLE (1933) beschrieben, unter der Seitenlinie in der Mitte unterhalb der Rückenflosse entnommen (vergleiche **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

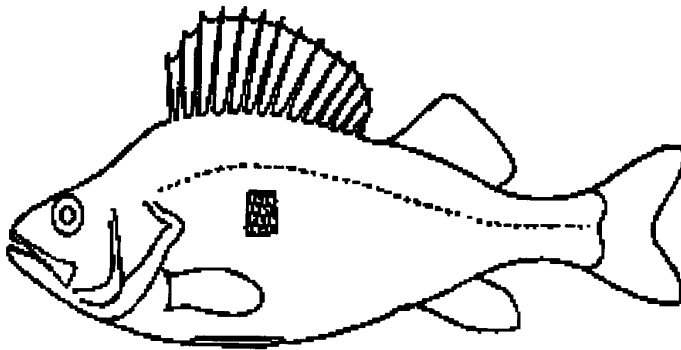


Abbildung 4: Schematische Darstellung des Ortes der Schuppenentnahme (im Rechteck) bei Perciden, aus SEGERSTRÅLE (1933).

Zur Aufbewahrung der Schuppen wurden kleine Papiertüten verwendet, die folgendermaßen beschriftet wurden: Art, Länge (cm), Gewicht (g) und Alter (nach Bestimmung im Labor, s.u.).

Präparation der Schuppen

Die Schuppenproben mussten vor der Auswertung zunächst präpariert werden. Dazu wurden sie aus den Papiertüten herausgenommen und in Petri-Schalen mit Wasser sowie einem Detergens überführt und mehrere Minuten eingeweicht. Anschließend konnten die Schuppen gesäubert werden, indem die Epidermis durch Reiben zwischen den Fingerspitzen entfernt wurde. Schließlich wurden die Schuppen zwischen zwei Objektträgern fixiert.

Altersbestimmung

Bedingt durch die Stacheln im caudalen Schuppensektor der Ctenoidschuppen kann die Altersbestimmung bei den Flussbarschen ausschließlich im oralen Schuppenfeld erfolgen. Die Ringleisten (Striae) auf der äußeren Oberfläche der Schuppen sind in den Sommermonaten – den Zeiten schnelleren Wachstums – relativ regelmäßig angeordnet und die Abstände zwischen den Striae sind weit. Bei langsamem Wachstum, also etwa im Winter, findet eine Verengung der Ringleistenabstände statt, die Anordnung ist unregelmäßiger, und die Ringleisten sind zum Teil unvollständig ausgebildet (CRAGG-HINE, 1965).

Die Altersbestimmung wurde an mindestens fünf Schuppen eines Individuums vorgenommen. Die gereinigten Schuppen wurden zwischen zwei Objektträger gelegt und die Auszählung der Jahresringe erfolgte bei einer Vergrößerung von 32 bis 56-facher Vergrößerung unter einer Binokularlupe.

Die Determination der Schuppen stellte sich teilweise problematisch dar. HAAKH (1929) stuft die Altersbestimmung beim Barsch als „sehr schwierig“ ein, während z.B. Rotaugen- und Brassenschuppen als „leicht“ bestimmbar charakterisiert werden. SEGERSTRÅLE (1933) weist gleichermaßen auf Schwierigkeiten der Altersanalysen insbesondere an Barschschuppen von alten Tieren hin und schließt nicht aus, dass demzufolge einige Exemplare unberücksichtigt bleiben müssen. Zwar ist bei diesen Proben oft eine gelblichbraune Färbung zu erkennen, die den Eindruck eines vorhandenen Annulus verstärkt (TESCH 1955), doch sind die inneren Jahresringe aufgrund der Undurchsichtigkeit der Schuppen schwerer zu sehen. Außerdem treten im Schuppenbild vielfach Störzonen (*false checks*) auf, die zum Teil schwer von den „echten“ Jahresmarken zu unterscheiden sind. Meist sind sie jedoch weniger stark ausgeprägt als die Annuli. Störzonen können z.B. aufgrund von Temperaturschwankungen auftreten (TESCH 1955). Ein weiteres Problem bei der Lesung der Schuppenstrukturen ist das Auftreten von regenerierten Schuppen (*replacement scales*). Verliert ein Fisch eine seiner Schuppen, wächst an dieser Stelle eine neue nach. Bis die Größe der verlorengegangenen Schuppe erreicht ist, werden jedoch keine Ringleisten gebildet (CRAGG-HINE 1965). Die Schuppen können somit nicht zur Altersbestimmung herangezogen werden. Regenerierte Schuppen sind nach CRAGG-HINE (1965) für gewöhnlich leicht zu erkennen, wenn die Schuppe, als sie verloren wurde, bereits relativ groß war. Wurde die Schuppe hingegen in einem sehr frühen Stadium verloren, sehen die Regenerate den normalen Schuppen sehr ähnlich. Die fehlenden Ringleisten im Zentrum der Schuppe werden dann leicht übersehen. Aus diesem Grund muss stets sehr darauf geachtet werden, dass die entnommenen Schuppen einen Nucleus besitzen.

Schwierigkeiten können darüber hinaus erodierte Schuppen bereiten, die durch Resorption von Schuppenmaterial in den lateralen Bereichen entstehen. In extremen Fällen kann der gesamte Zuwachs eines Jahres in diesem Bereich entfernt worden sein, was zu Problemen bei der Determination der Schuppen führt (CRAGG-HINE & JONES 1969).

Infolge dieser Problematiken konnte ein Teil der Flussbarschschruppen für eine Altersbestimmung nicht verwendet werden.

Folgende Charakteristika des Schuppenbildes helfen bei der Identifizierung von Jahresmarken (Annuli) (BAGENAL & TESCH, 1978):

- Ein Bereich mit geringem Abstand zwischen den Ringleisten, gefolgt von einem Abschnitt mit weiten Ringleistenabständen.
- Eine schmale, klare Ausdehnung zwischen den o.g. Bereichen ohne Striae.
- Die Ringleisten sind deutlich unterbrochen.

Diese Kriterien müssen zusammen als ein mehr oder weniger deutliches Band erscheinen.

Der Jahresring sollte auf mehreren Schuppen eines Fisches sichtbar sein.

Das Alter der Fische wird in vollendeten Lebensjahren und einem + Zeichen für die Zeit nach der Bildung der Jahresmarke angegeben. Ein Fisch in seiner ersten Wachstumsphase gehört so lang zur Altersgruppe 0+, bis er den ersten Annulus ausgebildet hat, unabhängig vom Kalenderjahr. Innerhalb des zweiten Lebensjahres (Schuppen mit einem Jahresring) wird er dann als 1+ Fisch angesprochen und so fort.

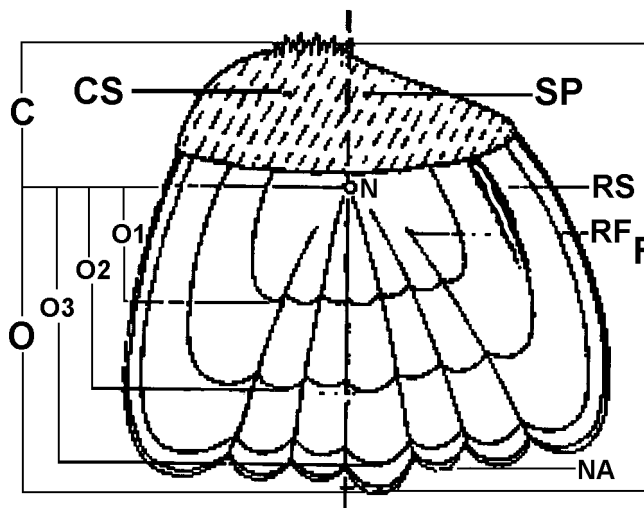


Abbildung 5: Schematische Darstellung der Schuppe und ihrer Maße (aus: SEGERSTRÅLE 1933) bei Perciden; N = Schuppenzentrum (Nucleus); F = Schuppendurchmesser; c = caudaler, o = oraler Schuppenradius; O₁, O₂, O₃ = orale Radien der Schuppen bei 1-, bzw. 2- und 3-jährigen Fischen; CS = kaudaler Schuppensektor; SP = Stachelpanzer; RF = Radialkanal; RS = Randstriae; NA = Schuppenagel.

4. Ergebnisse

4.1. Abiotische Parameter

In der nachfolgenden Tabelle werden die am 22.09.2009 in etwa 50 cm Wassertiefe erhobenen Messwerte zusammengefasst.

Der Messpunkt lag in der Nähe der verankerten Boje, im Nordwesten des Sees (Position: GK-R 4416187/GK-H 5963856), Zeitpunkt 15:50 Uhr, Wasserstand (abgelesen an der Pegellatte): 108 cm, das entspricht einem Pegelstand von 9,68 m über NN. Dieser Wert ist der niedrigste Wasserstand der seit Beginn der Messungen im November 2005 im Blankensee registriert wurde (KÖNIG 2009).

Tabelle 4: Übersicht über die im Blankensee am 22.09.2009 ermittelten Werte

Parameter	Wert
Wassertemperatur °C	17,1
elektrische Leitfähigkeit $\mu\text{S}/\text{cm}$	165
pH-Wert	9,2
Sauerstoffgehalt (mg/l)	6,9
Sauerstoffsättigung (%)	70

4.2. Fischfauna

4.2.1. Artenspektrum, Gesamtfang

Die ufernahe Elektrofischung erbrachte insgesamt den Nachweis von acht Fischarten bzw. 544 Individuen (vergleiche Tabelle 5).

Tabelle 5: Fischartenliste Blankensee, Ergebnis der Elektrofischung von 22.09.2009

Fischart	n	%- Anteil	Dominanzklasse	Besatz	Bestandsgröße (Einschätzung)
Schleie	316	58,1	eudominant		zahlreich
Flussbarsch	180	33,1	eudominant		mäßig
Hecht	32	5,9	dominant		mäßig
Steinbeißer	26	4,8	subdominant		gering
Aal	3	0,6	subzedent	ja (Menge ?)	sehr gering
Karausche	1	0,2	subzedent		sehr gering
Karpfen	1	0,2	subzedent	ja (Menge ?)	sehr gering
Zander	1	0,2	subzedent	ja, (Menge ?)	sehr gering

4.2.2. Daten zur Zeigerart Flussbarsch

4.2.2.1. Flussbarsch

Allgemeines: Der Flussbarsch besiedelt ein breites Spektrum stehender und fließender Gewässer bis zu 1000 m über NN und ist auch im Brackwasser anzutreffen (RIEDEL 1974; BAUCH 1954). Er ist im Hinblick auf Wasserqualität, Strömungsverhältnisse und Laichsubstrat unspezialisiert und anpassungsfähig. Er ist ein stationärer Raubfisch. Der Flussbarsch neigt bei zu hoher Populationsdichte oder fehlenden Nahrungsorganismen zur Verbuttung. Die Laichperiode dauert von März bis Mitte April bei Wassertemperaturen von 8-11° C. Seinen bandförmigen Laich legt der Barsch in Flachwasser- und Uferzonen sowie Schilfsäumen an Pflanzen, Wurzeln und Steinen ab (phyto-lithophil) (GEBHARDT & NESS, 1997). Die Larven schlüpfen nach 2-3 Wochen bei Temperaturen von 14-21°C. Jungfische ernähren sich von Zooplankton, Insektenlarven und Kleinkrebsen (GERSTMIEIER & ROMIG, 1998; LADIGES & VOGT, 1979). Am Ende des ersten Jahres haben Flussbarsche etwa eine Länge von 7,5-10 cm. Einige Autoren geben den Eintritt in die Geschlechtsreife mit 2 - 4 Jahren und einer Länge von etwa 17 cm (MUUS & DAHLSTRÖM, 1993; RIEDEL, 1974; TESCH, 1955) an. Die Nahrung adulter Tiere besteht überwiegend aus Fisch (z.B. Ukelei, Rotauge).

Fangergebnis im Blankensee

Insgesamt wurden 180 Flussbarsche mit einem Gesamtgewicht von 4186 g gefangen.

Längenhäufigkeit

Alle 180 Flussbarsche wurden vermessen. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Längenhäufigkeitsverteilung der Barsche aus dem Blankensee vom 22.09.2009.

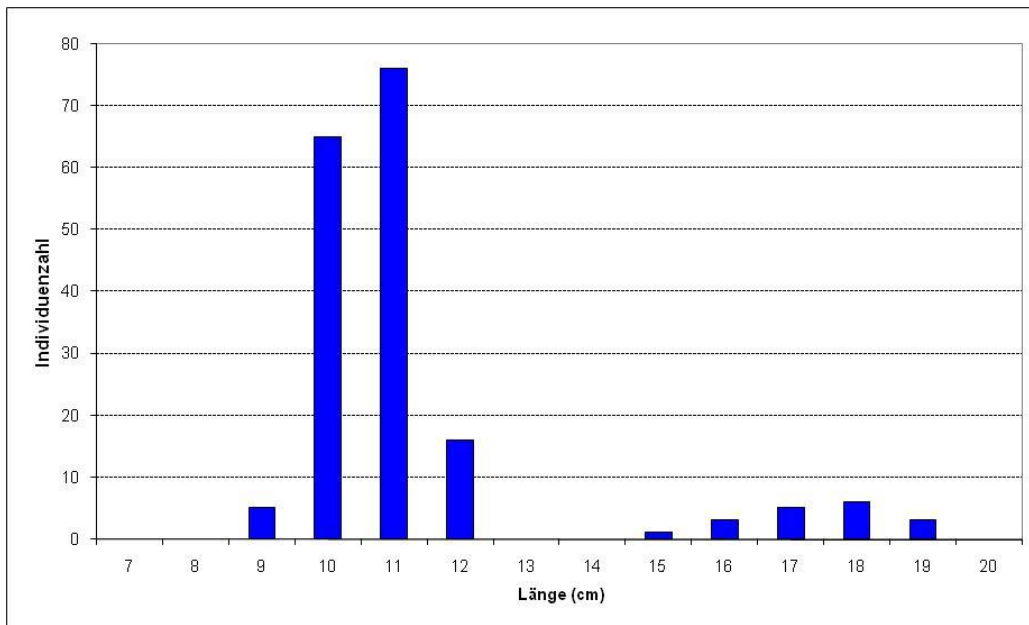


Abbildung 6: Längenhäufigkeitsverteilung des Flussbarsches, Blankensee 22.09.2009 (Elektrofischerei, n = 180)

Wie der Abbildung zu entnehmen ist, lag das Längenspektrum zwischen 9 und 19 cm und

damit deutlich über den Werten die 2006 (5 bis 9 cm) ermittelt wurden. Auffällig ist das Fehlen kleiner, juveniler Barsche < 9 cm, wie sie noch 2006 in großer Stückzahl im Fang auftraten.

Längen-Gewichtsbeziehung

Für die Längengewichtsbeziehung wurden insgesamt Längen- und Gewichtsdaten von 105 Flussbarschen abgenommen. Die geplotteten Daten sowie die berechnete Wachstumskurve sind der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

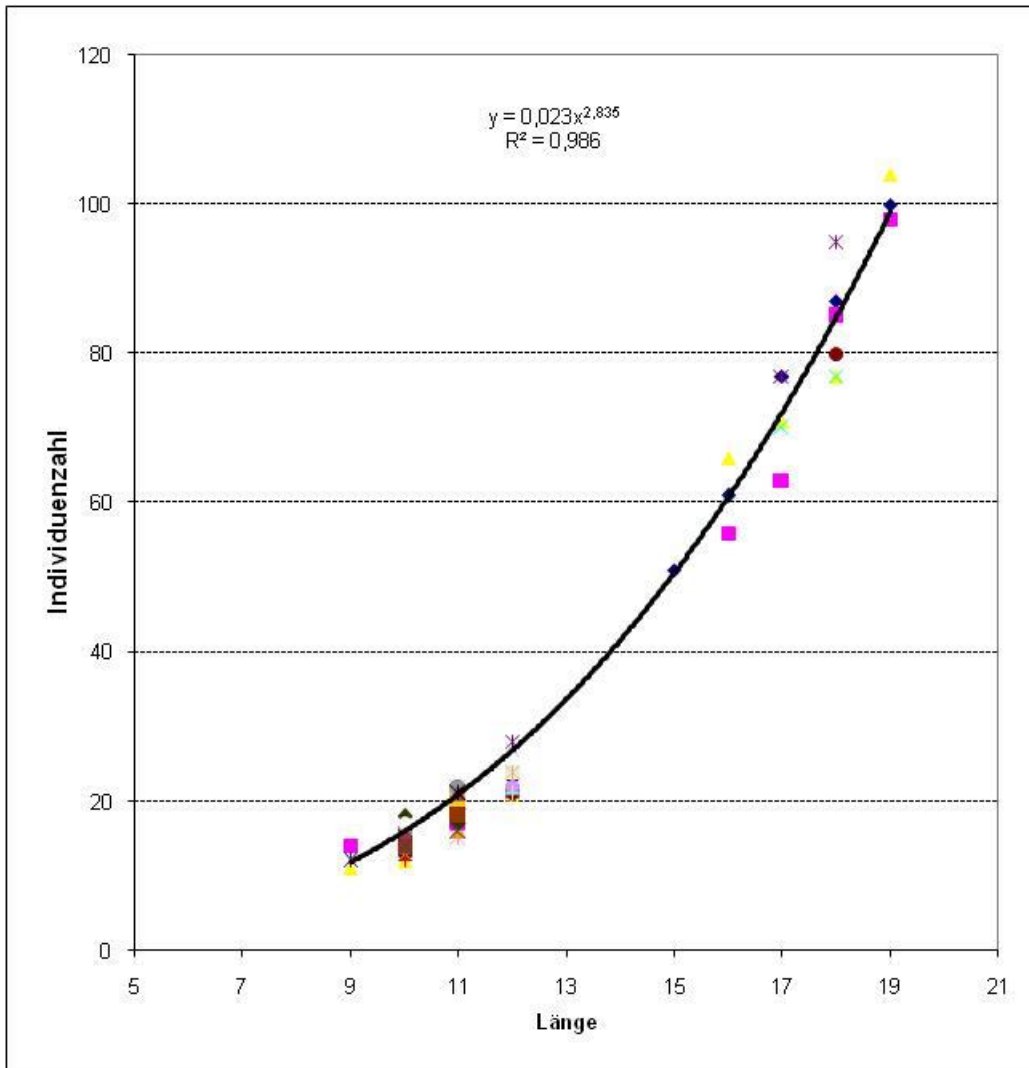


Abbildung 7: Längen-Gewichtsbeziehung des Flussbarsches aus dem Blankensee, Elektrofischereifang vom 22.09.2009 (n =105).

Konditionsfaktor

Die errechneten Konditionsfaktoren von 105 Flussbarschen sind in der nachfolgenden Abbildung grafisch dargestellt. Als mittlerer Konditionsfaktor wurde ein Wert von $1,45 \pm 0,15$ errechnet. Ein solcher Wert gilt als normal für den Flussbarsch (JENS 1980).

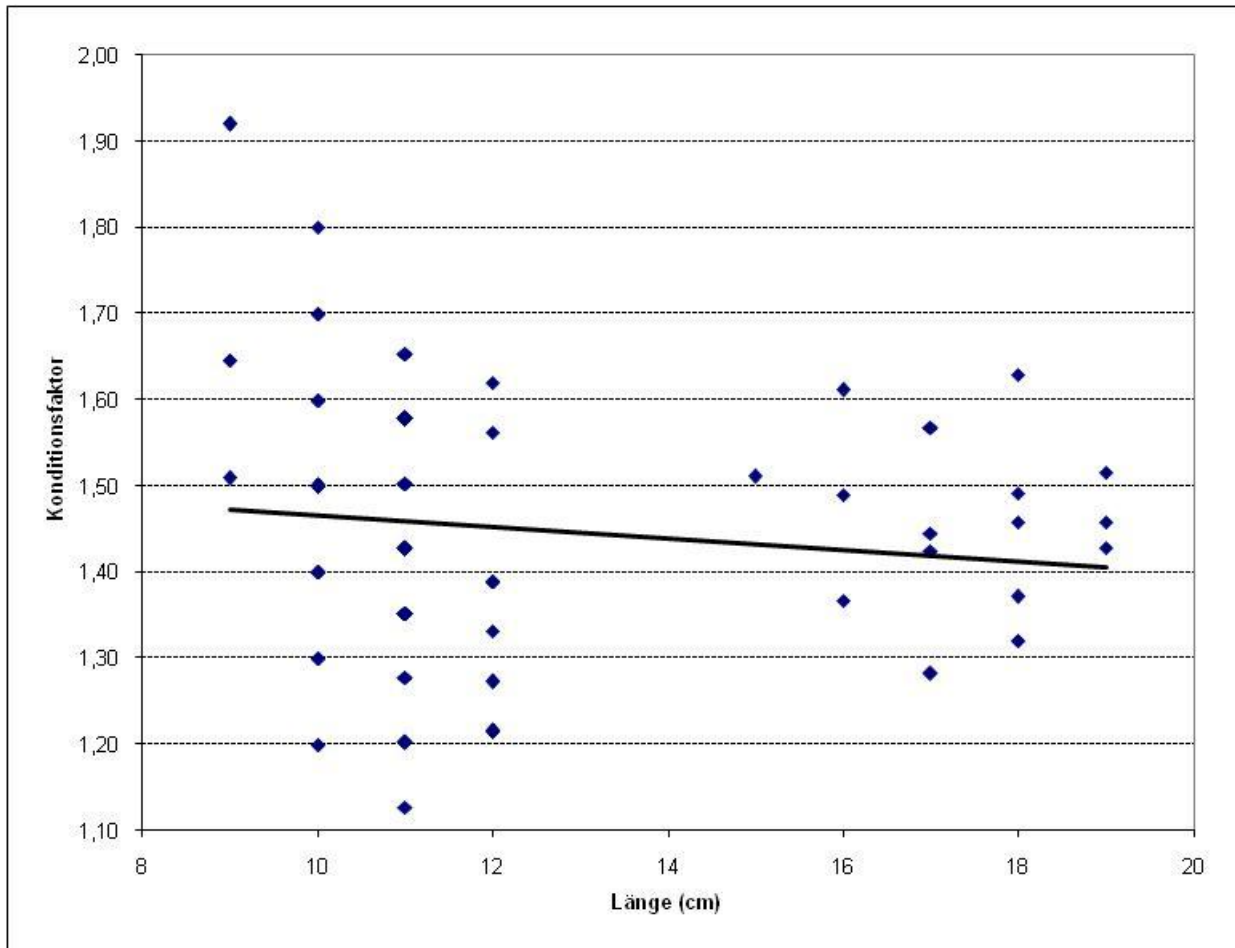


Abbildung 8: Konditionsfaktoren der Flussbarsche aus dem Blankensee (22.09.2009, n = 105)

Alterszusammensetzung

Insgesamt waren nur neun Längengruppen (cm below) im Fang (9 bis 12 cm, 15 bis 19 cm). Die Auswertung ergab ein Altersspektrum von 2+ (9cm) bis 11+ (19 cm).

Legt man die Angaben von TESCH (1955) zugrunde, der 30 Barschpopulationen in norddeutschen Seen untersuchte, so weisen die Barsche des Blankensees ein extrem schlechtes Wachstum auf. Nach TESCH werden Barschpopulation deren Individuen in der AG 3+ < 16 cm lang sind, als schlechtwüchsig bewertet.

Tabelle 6: Ergebnisse der Altersbestimmung an 25 Barschen aus dem Blankensee (22.09.2009)

Länge	Gewicht	Alter
9	11	2+
9	14	2+
9	14	2+
10	12	3+
10	16	3+
10	16	3+
11	21	4+
11	17	4+
11	19	4+
12	23	5+
12	21	5+
12	21	5+
15	51	7+
16	56	7+
16	61	8+
16	66	9+
17	63	7+
17	77	10+
17	71	8+
18	87	9+
18	85	10+
18	77	11+
19	100	10+
19	98	10+
19	104	11+

Wie schon im Längendiagramm ablesbar, fehlen die juvenilen Barsche der AG 0+ und 1+. Auch konnten keine Barsche der AG 6+ nachgewiesen werden.

4.2.3. Angaben zu den übrigen Fischarten

4.2.3.1. Aal

Der Aal wurde vom ansässigen Angelverein in den See eingebracht. Ein natürlicher Aufstieg aus der Ostsee über die Trave/Wakenitz kann, aufgrund der Aufstiegshindernisse in der Wakenitz, sicher ausgeschlossen werden. Insgesamt wurden drei Aale in der nördlichen Bucht des Sees gefangen (Länge 40 bis 50 cm).

4.2.3.2. Hecht

Vom Hecht waren insgesamt 32 Individuen im Fang. Der überwiegende Teil der Tiere hatte eine Länge von 15 bis 24 cm (vergleiche Abbildung 9). Hechte dieser Längen sind in der Regel 1 bis 2-jährig (BAUCH 1954). Der Nachweis deutet auf eine natürliche Reproduktion hin. Leider lagen zum Besatz (Menge und Zeitpunkt) kaum Daten vor. So ist nur bekannt, dass z.B. im Jahr 2003 15.000 Brütlinge eingesetzt wurden (ARGE 2007).

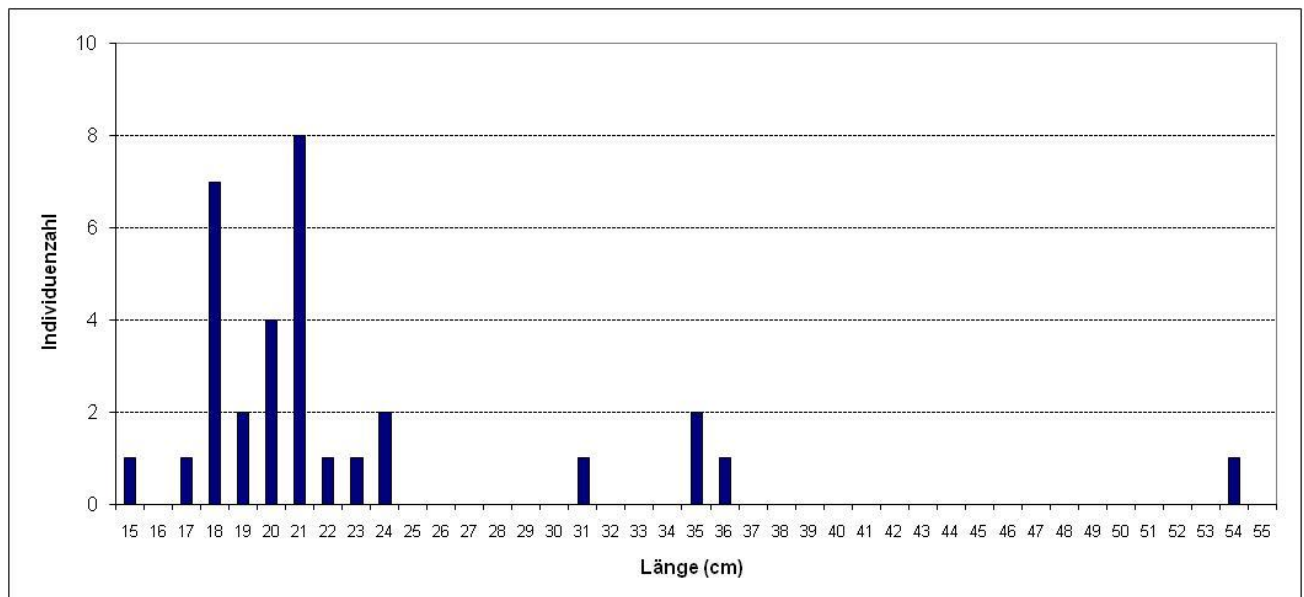


Abbildung 9: Längenhäufigkeitsverteilung des Hechtes, Blankensee 22.09.2009 (Elektrofischerei, n = 32)

4.2.3.3. Karpfen

Karpfen wurden vom ansässigen Angelverein in den Blankensee eingebracht. Angaben zum Zeitpunkt sowie zur Größe und Menge der Besatzfische lagen nicht vor. Der Nachweis eines juvenilen 6 cm langen Spiegelkarpfens ist schwer zu interpretieren. Vermutlich gibt es noch einen kleinen Karpfenbestand, der sich bei günstigen Verhältnissen auch noch natürlich vermehrt.

4.2.3.4. Karausche

Von der Karausche konnte nur ein adultes, 14 cm langes Individuum nachgewiesen werden. Ob im See eine kleine Population existent ist oder ob es sich um wenige Exemplare handelt, die z.B. mit dem Karpfenbesatz eingeschleppt wurden, ist aufgrund der derzeitigen Datenlage nicht zu entscheiden.

4.2.3.5. *Schleie*

Die Schleie war die absolut häufigste Fischart im Fang. Vor allem in den ufernahen Pflanzenbeständen wurden vor allem zahlreiche Jungtiere zwischen 2 und 4 cm erbeutet. Daneben waren aber auch subadulte Tiere (11 bis 17 cm) und adulte Laichtiere (bis 30 cm) im Fang vertreten.

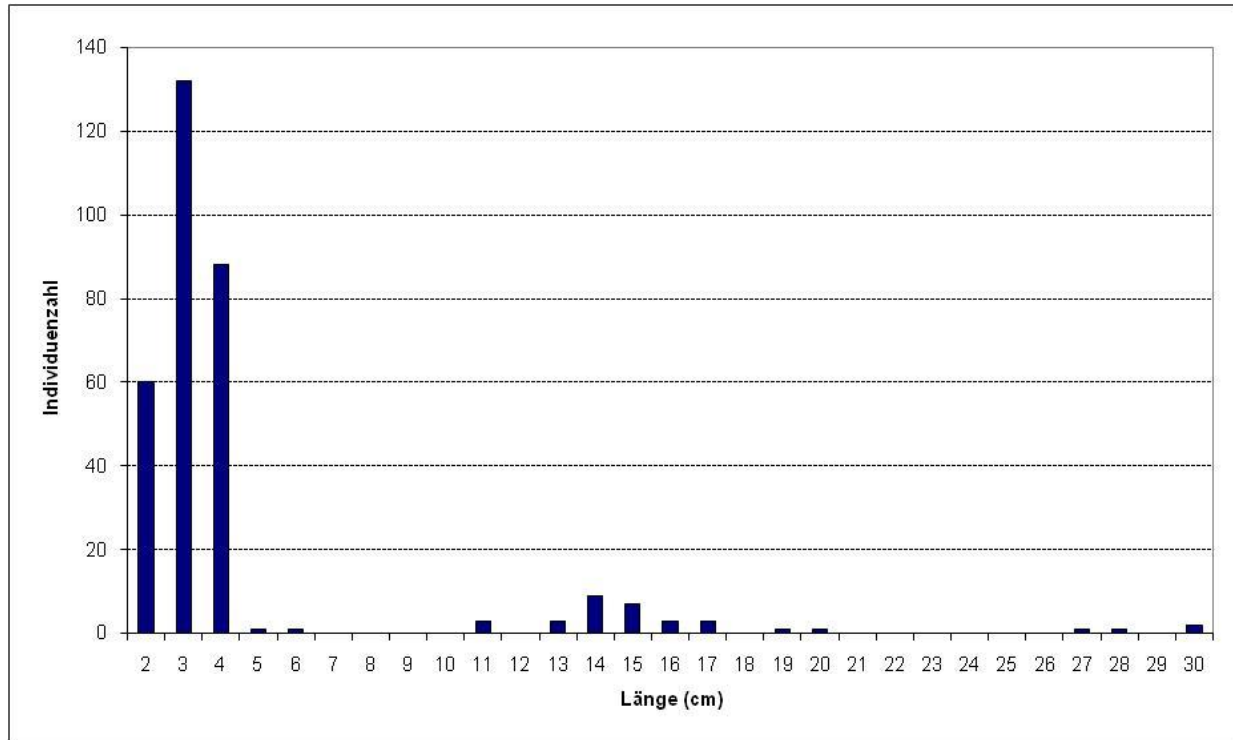


Abbildung 10: Längenhäufigkeitsverteilung der Schleie, Blankensee 22.09.2009 (Elektrofischerei, n = 316)

Da diese Art nicht besetzt wurde, ist von einer sich in ausreichendem Maße selbstreproduzierenden Population auszugehen.

4.2.3.6. *Steinbeißer*

Der Steinbeißer wurde für den Blankensee bislang noch nicht beschrieben (vergleiche ARGE 2007). Im Fang waren 26 Individuen zwischen 4 und 11 cm.

Aktuell war sein Vorkommen nur lokal auf die nördliche Bucht und die südöstlichen Bucht des Sees beschränkt. Allerdings ist der Steinbeißer, aufgrund der eingegrabenen Lebensweise und der im See herrschenden Bedingungen (Algenwatten, dichte Unterwasservegetation), vermutlich hinsichtlich seiner Verbreitung und Häufigkeit im See unterschätzt.

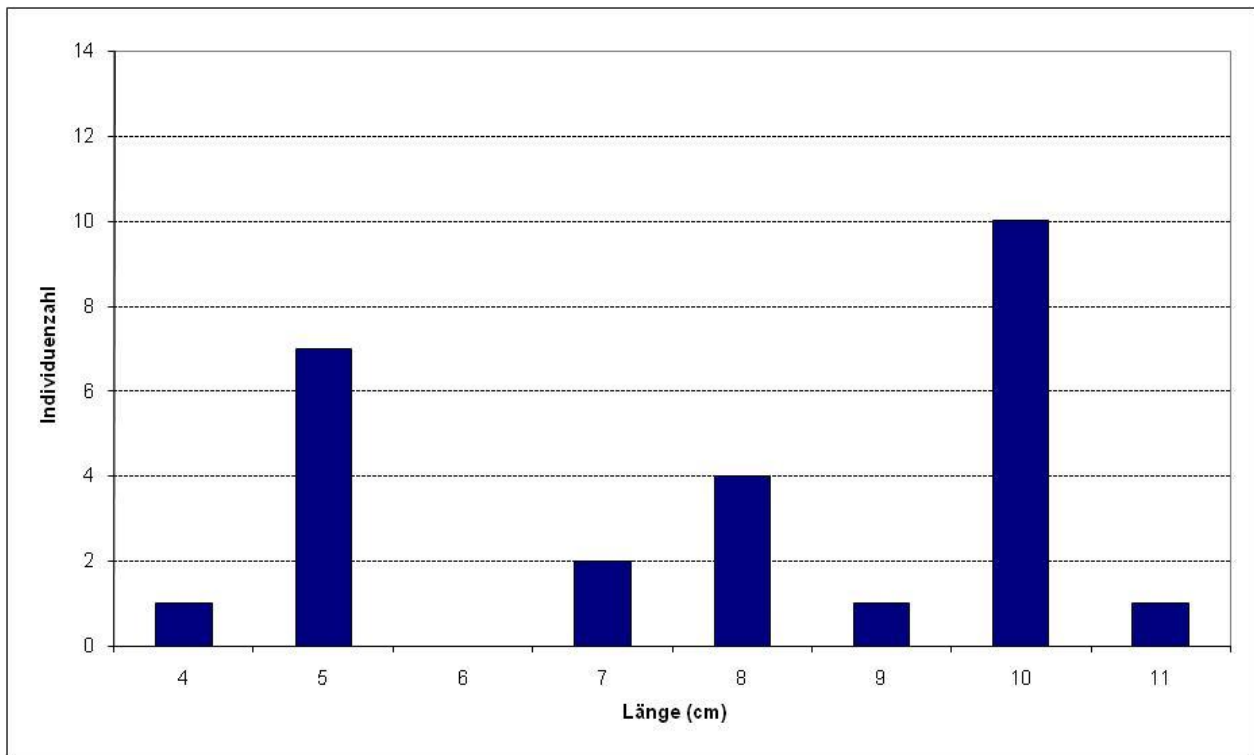


Abbildung 11: Längenhäufigkeitsverteilung des Steinbeißers, Blankensee 22.09.2009 (Elektrofischerei, n = 26)

4.2.3.7. Zander

Zander wurden vom ansässigen Angelverein in den Blankensee eingebracht. Angaben zum Zeitpunkt sowie Größe und Menge der Besatzfische lagen nicht vor. Der Nachweis eines juvenilen 11 cm langen Zanders ist schwer zu interpretieren. Vermutlich handelt es sich um einen Überlebenden der Besatzaktionen.

5. Zusammenfassende Bewertung

Die Daten der untersuchten Zeigerart Flussbarsch ergeben, dass die Populationen im Vergleich zu 2006 offensichtlich deutlich abgenommen hat. So waren 2006 auf einer befischten Strecke von etwa 325 m noch 1022 Flussbarsche im Fang (ARGE 2007). Im Jahr 2009 konnten auf etwa 2.500 m nur 180 Barsche nachgewiesen werden. Der Ausfall einzelner Jahrgänge, insbesondere der juvenilen Individuen und das geringe Wachstum zeigen, dass die Umweltbedingungen im Blankensee für den Barsch ungünstig sind.

Ursache für die Bestandabnahme und die schlechten Wachstumswerte sind vermutlich die auch für andere Fischarten zumindest zeitweise ungünstigen Wasserwerte bezüglich Sauerstoffgehalt, pH-Wert und Stickstoffkomponenten (Ammonium/Ammoniak). Nach JENS 1980 sind Gewässer mit pH-Werte > 8,5 nur bedingt als Fischgewässer geeignet, Gewässer mit pH-Werten > 9,5 gelten für Fische als lebensfeindlich. Auch Sauerstoffwerte unter 6 mg/l hält JENS für Fischgewässer für bedenklich. Das bei pH-Werten über 8 zunehmend freiwerdende Ammoniak ist extrem fischgiftig. Werte über 0,2 mg/l gelten insbesondere für Fischbrut als letal (BRANDORFF et al. 2001).

Im Sommer 2006 wurden pH-Werte zwischen 9 und über 10, oberflächennahe Sauerstoffgehalte zwischen 4 und 5 mg/l und an einigen Tagen auch zumindest für Fischbrut letale Ammoniakwerte (>0,2 mg/l) gemessen. Es ist nicht auszuschließen, dass für Fische toxische Werte jährlich, vor allem in den Sommermonaten, auftreten und hierdurch unbemerkt kleinere Fischsterben ausgelöst werden, die die Bestände laufend dezimieren. Das mag auch erklären, warum die wieder eingesetzte Plötze im Gegensatz zu 2006 überhaupt nicht mehr nachgewiesen wurde.

Das letzte extreme Fischsterben trat nach Angaben der ARGE (2007) im Jahr 2001 auf. Geborgen wurden etwa 13 Tonnen tote Fische, vor allem Weißfische (Plötze, Brassens). Kontrollbefischungen im Sommer 2002 zeigten, dass danach kaum noch Fische im Uferbereich vorhanden waren (A. HAHN, zit. in ARGE 2007). Daraufhin wurden offensichtlich einige Arten (Hecht, Flussbarsch und Plötze) durch Besatz wieder in den See eingebracht (vermutlich 2003). Insgesamt setzt sich der Fischbestand zurzeit aus wenigen bodenständigen Arten wie Schleie, Flussbarsch, Hecht und Steinbeißer sowie aus durch Besatz eingeschleppten Arten (Karpfen, Aal, Zander) zusammen. Der ehemalige Weißfischbestand (Plötze, Brassens) scheint offensichtlich erloschen oder zumindest extrem klein zu sein.

Zumindest bei Steinbeißer und Schleie findet auch eine natürliche Reproduktion statt. Von beiden Arten waren Jungtiere im Fang. Momentan scheint insbesondere die Schleie die Bedingungen im See relativ gut zu vertragen, abzulesen an dem relativ großen Bestand und den sehr zahlreichen Jungfischen. Sie gilt im Gegensatz zum Flussbarsch als robuster gegenüber hohen pH-Werten und niedrigen Sauerstoffgehalten. Schleie ertragen pH-Werte bis 10,8 und Sauerstoffgehalte von 2 mg/l. Für den Barsch liegen die entsprechenden Werte bei pH 9,2 und Sauerstoff >4 mg/l (BAUR & RAPP 1988).

Da die zurzeit auftretenden hohen pH-Werte und Sauerstoffdefizite in direktem Zusammenhang mit den extremen Wasserpflanzenmassen bzw. Algenwatten stehen, ist durch die Restaurierung des Sees eine erhebliche Verbesserung der Wasserqualität zu erwarten. Dieses wird sich mit Sicherheit auch positiv auf den Fischbestand auswirken.

Es ist zu erwarten, dass sich die Bestände, insbesondere auch des Barsches, wieder erholen und insgesamt auch wieder besser abwachsen werden.

6. Literatur

- ARGE BBS GREUNER-PÖNICKE, HEINZEL & GETTNER, SANTER, B. (2007): Krähen-/Mühlenteich und Blankensee. Gutachten für die Hansestadt Lübeck, 96 S.
- BAGENAL, T. (1978): Methods for assessment of fish production in fresh waters. IBP handbook No. 3
- BAGENAL, T. & TESCH, F.W. (1978): Age and Growth. In: Methods for assessment of fish production in fresh WATERS. IBP handbook No. 3
- BAUCH, G. (1953): Die einheimischen Süßwasserfische. Neumann Verlag, Radebeul und Berlin.
- BAUR, W. & RAPP, J. (1988): Gesunde Fische. Paul Parey Verlag, 238 S.
- BRANDORFF, G.-O. & MASCH, J. (2001): Stickstoff in Oberflächengewässern. Umweltbehörde Hamburg, 8 S.
- CRAGG-HINE, D. (1965): Age determination in coarse fish. In: JONES, J.W. (Hrsg.): Proceedings of the second British Coarse Fish Conference. Liverpool: 3-7.
- CRAGG-HINE, D. & J.W. JONES, (1969): The Growth of Dace *Leuciscus leuciscus* (L.), Roach *Rutilus rutilus* (L.) and Chub *Squalius cephalus* (L.) in Willow Brook, Northamptonshire. J. Fish Biol. 1:59-82.
- EG-Richtlinie 2006/44: Richtlinie vom 06. September 2006 über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten. Amtsblatt der Europäischen Union vom 25.09.2006
- FULTON, T. W. (1904): The rate of growth of fishes. 20th Ann. Rep. Fischer., B. Scotland. 141-241.
- GEBHARDT, H. & A. NESS (1997): Die heimischen Süßwasserfische sowie Arten der Nord- und Ostsee. BLV Bestimmungsbuch. München; Wien; Zürich. 127 S.
- GERSTMEIER, R. & T. ROMIG (1998): Die Süßwasserfische Europas. Kosmos Verlag. Stuttgart. 367 S.
- HAAKH, H. (1929): Studium über Alter und Wachstum der Bodenseefische. Arch. Hydrobiol. 20: 214-295.
- JENS, G. (1980): Die Bewertung von Fischgewässern. Verlag Paul Parey
- KÖNIG, A. (2009): LLUR, persönliche Mitteilung
- LADIGES, W. & D. VOGT (1979): Die Süßwasserfische Europas. Verlag P. Parey. Hamburg, Berlin. 299 S.
- MUUS, B. J. & P. DAHLSTRÖM (1993): Süßwasserfische Europas. BLV Bestimmungsbuch. München, Wien, Zürich. 223 S.
- RIEDEL, D. (1974): Fisch und Fischerei. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 287 S.

SCHWERDTFEGER, F. (1978): Lehrbuch der Tierökologie. Paul Parey Verlag.

SEGERSTRÅLE, C. (1933): Über skalimetrische Methoden zur Bestimmung des linearen Wachstums bei Fischen. Acta Zool. Fennica **15**: 1-168.

TESCH, F.-W. (1955): Das Wachstum des Barsches (*Perca fluviatilis*) in verschiedenen Gewässern. Zeitschr. F. Fischerei und d. Hilfsw., N:F: 4(5/6), 321-421

TESCH, F. W. (1956): Percidenwachstum in eutrophen norddeutschen Flachseen. Zeitschr. f. Fischerei u. deren Hilfswiss. **5** (7/8): 593 – 606.

.

7. Anhang

- Tabellenverzeichnis
- Abbildungsverzeichnis
- Gesamtartenliste (Fische) des Blankensee (aktuelle Daten 2009 und Daten von 2006, Quelle ARGE 2007)
- Gewichtsmittelwerte pro Längenklasse (cm below) des Flussbarsches

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kenndaten des Blankensees	5
Tabelle 2: Daten zum Blankensee (Quellen: www.umweltdaten.landsh.de und www.lake-jewel.net).....	5
Tabelle 3: Dominanzklassen nach SCHWERDTFEGER 1978.....	10
Tabelle 4: Übersicht über die im Blankensee am 22.09.2009 ermittelten Werte	14
Tabelle 5: Fischartenliste Blankensee, Ergebnis der Elektrofischung von 22.09.2009	14
Tabelle 6: Ergebnisse der Altersbestimmung an 25 Barschen aus dem Blankensee (22.09.2009).....	18

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einzugsgebiet des Blankensees (Quelle: www.umweltdaten.landsh.de).....	4
Abbildung 2: Tiefenkarte des Blankensees (Quelle: www.umweltdaten.landsh.de)	6
Abbildung 3: Befischungstrecken (rote Markierung) im Blankensee (Elektrofischerei, 22.09.2009).....	9
Abbildung 4: Schematische Darstellung des Ortes der Schuppenentnahme (im Rechteck) bei Perciden, aus SEGERSTRÅLE (1933).....	11
Abbildung 5: Schematische Darstellung der Schuppe und ihrer Maße (aus: SEGERSTRÅLE 1933) bei Perciden; N = Schuppenzentrum (Nucleus); F = Schuppendurchmesser; c = caudaler, o = oraler Schuppenradiusradius; o1, o2, o3, = orale Radien der Schuppen bei 1-, bzw. 2- und 3- jährigen Fischen; CS = kaudaler Schuppensektor; SP = Stachelpanzer; RF = Radialkanal; RS = Randstriae; NA = Schuppennagel.	13
Abbildung 6: Längenhäufigkeitsverteilung des Flussbarsches, Blankensee 22.09.2009 (Elektrofischerei, n = 180)	15
Abbildung 7: Längen-Gewichtsbeziehung des Flussbarsches aus dem Blankensee, Elektrofischereifang vom 22.09.2009 (n =105).	16
Abbildung 8: Konditionsfaktoren der Flussbarsche aus dem Blankensee (22.09.2009, n = 105).....	17
Abbildung 9: Längenhäufigkeitsverteilung des Hechtes, Blankensee 22.09.2009 (Elektrofischerei, n = 32)	19
Abbildung 10: Längenhäufigkeitsverteilung der Schleie, Blankensee 22.09.2009 (Elektrofischerei, n = 316)	20
Abbildung 11: Längenhäufigkeitsverteilung des Steinbeißers, Blankensee 22.09.2009 (Elektrofischerei, n = 26)	21

Gesamtartenliste des Blankensees

Fischart	1985 bis 2005	2006		2009		Rote Liste	Rote Liste	FFH
		n	%	n	%	SH 2001	BRD 2009	Anhänge
Lachsartige Fische - Salmonidae								
Regenbogenforelle <i>Oncorhynchus mykiss</i> (WALB)	x (B)					F	F	
Hechte - Esocidae								
Hecht <i>Esox lucius</i> L.	x (2002 besetzt)	87	6,3	32	5,9	3	*	
Karpfenartige Fische - Cyprinidae								
Brassen <i>Abramis brama</i> (L.)	x					**	*	
Karassche <i>Carassius carassius</i> (L.)				1	0,2	*	2	
Karpfen <i>Cyprinus carpio</i> L.	x (B)			1	0,2	F	*	
Plötze <i>Rutilus rutilus</i> (L.)	x (2002 besetzt)	236	17,2			**	*	
Schleie <i>Tinca tinca</i> (L.)	x	28	2	316	58,1	*	*	
Schmerlen - Cobitidae								
Steinbeißer <i>Cobitis taenia</i> L.				26	4,8	*	*	II
Aale - Anguillidae								
Aal <i>Anguilla anguilla</i> (L.)	x (B)			3	0,6	3	-	
Barschartige Fische - Percidae								
Flussbarsch <i>Perca fluviatilis</i> L.	x (2002 besetzt)	1022	74,5	180	33,1	**	*	
Zander <i>Sander lucioperca</i> (L.)	x (bis 2001)			1	0,2	**	*	

Quellen : 1985-2005 ARGE (2007), nach Angaben des Angelvereins, 2006 (ARGE 2007)

Zeichenerklärung:

x = Art kommt vor

B = Besatz

F = Fremdart

2 = stark gefährdet

3 = gefährdet

* derzeit nicht gefährdet

** ungefährdet

II Art für die gemäß FFH-RL bes. Schutzgebiet ausgewiesen werden müssen

Gewichtsmittelwerte pro Längensklasse (cm below) des Flussbarsches aus dem Blankensee (n = 105)

Länge	Gewicht	n
9	12,6	5
10	14,8	34
11	19,1	32
12	23,2	16
13		
14		
15	51,0	1
16	61,0	3
17	71,6	5
18	83,5	6
19	100,7	3