



Studie zum
**Beeinträchtigungspotential von aus Wasserspeichern ausgetragenen
Fischen auf das anschließende Fließgewässer am Beispiel der
Talsperre Ratscher und der Schleuse**



Auftraggeber: Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt

Auftragnehmer: Hydrolabor Schleusingen
Bauhaus-Universität Weimar
Themarer Str. 16 c
98553 Schleusingen
Leiter: Prof. Dr. habil. Jörg Kranawetterer

Verfasser: **Dipl.-Biol. Wolfgang Schmalz**
Dipl.-Biol. Maria Schmalz

Schleusingen, März 2006

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	6
2	Untersuchungsgebiet	7
3	Vorgehensweise und Methoden.....	9
3.1	Reusenfänge	9
3.2	Elektrobefischungen.....	15
4	Ergebnisse	16
4.1	Reusenfänge	16
4.1.1	Dynamik des Fischaustrags.....	16
4.1.2	Qualität des Fischaustrags	29
4.2	Elektrobefischungen.....	39
4.2.1	Befischungen der Schleuse	39
4.2.2	Befischungen der Werra	41
5	Diskussion	44
6	Ausblick	52
7	Zusammenfassung.....	53

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarte zur Lage des HRB Ratscher in der Schleuse in Südthüringen; verändert nach THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT (1998)	7
Abbildung 2: Reusenbarriere hinter dem Tosbecken des HRB Ratscher	10
Abbildung 3: Uferseitig montiertes Lochblech	11
Abbildung 4: Reusenbarriere mit 5 Reusen	12
Abbildung 5: Bei Niedrigwasser eingesetzte Reuse mit seitlich verspannten Leitnetzen	13
Abbildung 6: Reusenbarriere aus Lochblechen mit noch nicht geschlossenen Lücken	14
Abbildung 7: Fangzahlen 2004; darüber der Abfluss aus dem HRB bzw. der Wasserstand – in Zeiträumen ohne Balken, wurden keine Reusen gestellt (vgl. Tab. 1, Kap. 3.1)	16
Abbildung 8: Fangzahlen 2005; darüber der Abfluss aus dem HRB bzw. der Wasserstand – die roten Striche kennzeichnen die Zeiten, in welchen Reusenfänge durchgeführt wurden; die exakten Zeiträume sind der Tabelle 1 in Kapitel 3.1 zu entnehmen.	18
Abbildung 9: zwei Reusenleerungen je Tag vom 01.11.2004 bis zum 04.11.2004, am 08.11.2004, am 10.11.2004 und am 18.11.2004; die Zahlen sind absolute Zahlen der Reusenfänge mit nur einer Reuse, die 20 % der Gewässerbreite überspannte (vgl. Tab. 1, Kap. 3.1)	19
Abbildung 10: Fänge mit einer einzelnen Reuse hinter dem Tosbecken des HRB im Oktober und November 2004; über den Balken ist der Abfluss aus dem HRB, der Wasserstand und die Wassertemperatur abgebildet	21
Abbildung 11: Fänge mit Reusenbarriere hinter dem Tosbecken des HRB im Dezember 2004; über den Balken ist der Abfluss aus dem HRB, der Wasserstand und die Wassertemperatur abgebildet	22
Abbildung 12: Fangzahlen 2004 ohne Blei; darüber der Abfluss aus dem HRB, der Wasserstand bzw. die Wassertemperatur – in Zeiträumen ohne Balken, wurden keine Reusen gestellt (vgl. Tab. 1, Kap. 3.1)	23
Abbildung 13: Fänge mit Reusenbarriere hinter dem Tosbecken des HRB im März/April 2005 – an Tagen ohne Balken, war die Technik nicht im Einsatz; über den Balken ist der Abfluss aus dem HRB, der Wasserstand und die Wassertemperatur abgebildet	24
Abbildung 14: Fänge mit Reusenbarriere hinter dem Tosbecken des HRB im Juni/Juli 2005; über den Balken ist der Abfluss aus dem HRB, der Wasserstand und die Wassertemperatur abgebildet	25
Abbildung 15: Fänge mit Reusenbarriere hinter dem Tosbecken des HRB im Oktober 2005; über den Balken ist der Abfluss aus dem HRB, der Wasserstand und die Wassertemperatur abgebildet	26
Abbildung 16: Fänge mit Reusenbarriere hinter dem Tosbecken des HRB im November 2005 – an Tagen ohne Balken bzw. Fangzahl, war die Technik nicht im Einsatz; über den Balken ist der Abfluss aus dem HRB, der Wasserstand und die Wassertemperatur abgebildet	27
Abbildung 17: Fangzahlen Herbst 2005 ohne Blei; darüber der Abfluss aus dem HRB, der Wasserstand bzw. die Wassertemperatur – in Zeiträumen ohne Balken, wurden keine Reusen gestellt. .	28
Abbildung 18: prozentuale Verteilung nachgewiesener Fischarten im Dezember 2004	30
Abbildung 19: Größenverteilung der im Dezember 2004 gefangenen Bleie	31
Abbildung 20: Größenverteilung der im Dezember 2004 gefangenen Kaulbarsche	31
Abbildung 21: Größenverteilung der im Dezember 2004 gefangenen Flussbarsche	32
Abbildung 22: prozentuale Verteilung nachgewiesener Fischarten im Jahr 2005	34
Abbildung 23: Größenverteilung der im Jahr 2005 gefangenen Bleie	35
Abbildung 24: Größenverteilung der im Jahr 2005 gefangenen Kaulbarsche	35

Abbildung 25: Größenverteilung der im Jahr 2005 gefangenen Flussbarsche.....	36
Abbildung 26: Anteile überlebender und toter Bleie in Prozent während des Ablassvorganges im Herbst 2005 unter Berücksichtigung der Wasserstände des HRB und der Menge Wasserabgabe über den Grundablass.	37
Abbildung 27: Anteile überlebender und toter Kaulbarsche in Prozent während des Ablassvorganges im Herbst 2005 unter Berücksichtigung der Wasserstände des HRB und der Menge der Wasserabgabe über den Grundablass.	37
Abbildung 28: Anteile überlebender und toter Flussbarsche in Prozent während des Ablassvorganges im Herbst 2005 unter Berücksichtigung der Wasserstände des HRB und der Menge der Wasserabgabe über den Grundablass.	38
Abbildung 29: Befischungsstellen in der Schleuse; Karte verändert nach TOP 50 (Thüringer Kataster- und Vermessungsverwaltung, Thüringer Landesvermessungsamt: Amtliche Topografische Karten, Version 3.0)	39
Abbildung 30: Befischungsstellen in der Werra; Karte verändert nach TOP 50 (Thüringer Kataster- und Vermessungsverwaltung, Thüringer Landesvermessungsamt: Amtliche Topografische Karten, Version 3.0)	41
Abbildung 31: Anzahl von Oktober bis Dezember 2004 gefangener Fische und darüber die Zahl am HRB Ratscher gesichteter Kormorane	48
Abbildung 32: Anzahl im Oktober bis November 2005 gefangener Fische und darüber die Zahl am HRB Ratscher gesichteter Kormorane	49
Abbildung 33: Sicht auf das Auslassbauwerk des HRB Ratscher	56
Abbildung 34: Grundablässe bei relativ hoher Wasserabgabe	56
Abbildung 35: Reusen mit großer gefangener Fischmenge.....	57
Abbildung 36: Detailaufnahme einer Reuse mit großer Fischmenge	57
Abbildung 37: Wiegen des Fanges	58
Abbildung 38: Amerikanischer Flusskrebs (<i>Orconectes limosus</i>), der bei den Untersuchungen immer wieder gefangen wurde; daneben ein Kaulbarsch.....	58

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zeiträume, in welchen Reusenfänge mit der jeweiligen Technik durchgeführt wurden.....	13
Tabelle 2: im Jahr 2004 erfasste Arten	29
Tabelle 3: im Jahr 2005 erfasste Arten	33
Tabelle 4: Gesamtmortalitätsraten der Fischarten Blei, Kaul- und Flussbarsch im Zeitraum vom 05.10.2005 bis zum 28.11.2005.....	38
Tabelle 5: Ergebnisse der Elektrobefischungen in der Schleuse im Vergleich mit den Arten, die im Referenzzustand (LABOR FÜR HYDRAULISCHES VERSUCHSWESEN, GEWÄSSERSCHUTZ UND ÖKOLOGIE & NZO GMBH 2004) zu erwarten wären. Die farbig hervorgehobenen Fischarten wurden mit den Reusen unterhalb des Tosbeckens des HRB gefangen – davon rot hervorgehoben die Arten, die lt. Referenz als faunenfremd einzustufen sind; fett gedruckt sind die drei Arten, die in relativ großen Mengen aus dem HRB ausgetragen wurden; die Befischungen bei Schleusingen, Rappelsdorf und Kloster Veßra fanden im Rahmen der Untersuchungen von WAGNER (2005) statt.....	40
Tabelle 6: Ergebnisse der Elektrobefischungen in der Werra im Vergleich mit den Arten, die im Referenzzustand (LABOR FÜR HYDRAULISCHES VERSUCHSWESEN, GEWÄSSERSCHUTZ UND ÖKOLOGIE & NZO GMBH 2004) zu erwarten wären. Die farbig hervorgehobenen Fischarten wurden mit den Reusen unterhalb des Tosbeckens des HRB gefangen – davon rot hervorgehoben die Arten, die lt. Referenz als faunenfremd einzustufen sind; fett gedruckt sind die drei Arten, die in relativ großen Mengen aus dem HRB ausgetragen wurden; die Befischungen fanden im Rahmen der Untersuchungen von WAGNER (2005) statt.	42

1 Einleitung

Die Einflussnahme errichteter Staubauwerke auf Fließgewässerbiotope ist hinlänglich bekannt. So treten starke Änderungen der abiotischen Faktoren in den unterhalb liegenden Fließstrecken auf, wodurch die natürliche Fauna in diesen Gewässerstrecken deutlich beeinträchtigt wird (DVWK, 1993).

Weitgehend ungeklärt ist die Beeinflussung der Gewässerfauna durch die Abwanderung von Organismen aus Talsperren oder Hochwasserrückhaltebecken in die angrenzenden Fließstrecken.

Entsprechend der grundlegend anderen Lebensbedingungen in Wasserhaltungen wie Talsperren und Hochwasserrückhaltebecken (HRB), im Vergleich zu ungestauten Fließgewässerbereichen, entwickeln sich im Stauraum Lebensgemeinschaften, die gegenüber der Fließgewässerfauna deutlich abweichen können (besonders in rhithralen Bereichen). Durch fischereiliche Nutzung können zusätzlich allochthone Fischarten eingebracht werden.

So wurden beispielsweise im Frühjahr 1997 zahlreiche Giebel (*Carassius auratus gibelio*) in der Schleuse unterhalb der Staumauer nachgewiesen. Untersuchungen des Fischbestandes belegten hohe Bestandsdichten dieser Fischart. Sie erreichten in einigen Teilstrecken bis zu 880 kg/ha. Dies ist mehr als das 4-fache des zu erwartenden Gesamtfischbestandes für diese Strecke (GÖRLACH, 1997). Weitere Details sind jedoch weitgehend unbekannt, beispielsweise ob eine nachhaltige Faunenverfälschung dadurch initiiert wird.

In der über ein Jahr andauernden Untersuchung sollte geklärt werden, ob die ausgetragenen Bestandteile der Fischfauna innerhalb eines Jahres hinsichtlich der Artzusammensetzung fluktuieren und welches weitere Schicksal die ausgetragenen Fische in der Schleuse erwartet. Die Klärung letzterer Fragestellung beantwortet im Gegenzug, welches Potential der Einflussnahme die ausgetragenen Tiere auf die Fischfauna der Schleuse ausüben.

Um diese Fragestellungen zu beantworten, wurde das Hydrolabor Schleusingen vom Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (TMLNU, Referat 25, Oberste Fischereibehörde) beauftragt, diese Studie zu erstellen.

2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet ist die Schleuse unterhalb des HRB Ratscher. Die Schleuse entspringt am Südhang des Thüringer Waldes. Die Quellbäche der Schleuse münden in die Trinkwassertalsperre Schönbrunn. Von dort aus wird das Wasser in die weiterführende Schleuse abgegeben und fließt anschließend in das HRB Ratscher (Abb. 1).

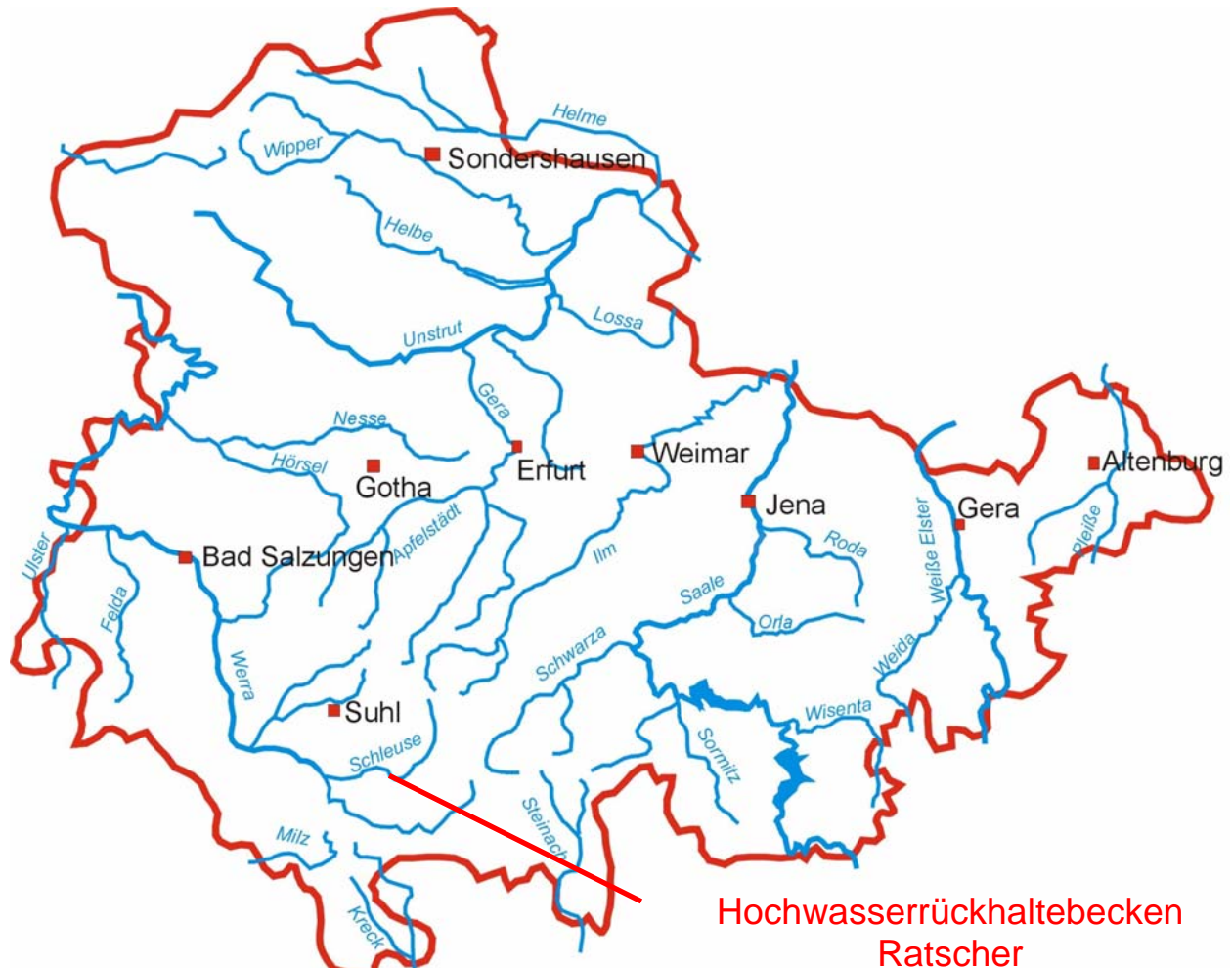


Abbildung 1: Übersichtskarte zur Lage des HRB Ratscher in der Schleuse in Südthüringen; verändert nach THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT (1998)

Das Rückhaltebecken dient dem Hochwasserschutz und wurde 1983 in Betrieb genommen. Sein Einzugsgebiet beträgt 120 km². Bei Vollstau enthält es 4,92 Mio. m³ bei einem Wasserstand von 13,33 m.

Seit dem Elbe-Hochwasser 2002 wurde der Wasserspiegel auch über den Sommer hinweg im Vergleich zu den Vorjahren etwas gesenkt, um eine entsprechende Hochwassersicherheit im Sommer gewährleisten zu können. Der Wasserstand wird im Sommer bei 12,21 m eingestellt. Das Wasservolumen beträgt dann 3,92 Mio. m³. Die Wasserfläche erreicht eine Fläche von 0,86 km². Seit Absenkung des Sommerstauziels wird das Wasser ausschließlich über den Grundablass abgelassen (Abb. 33 und 34 im Anhang). Im Herbst wird zwischen Anfang und

Mitte Oktober damit begonnen, den Stauspiegel um 6,31 m zu senken, um Winter- und Frühjahrshochwässer aufnehmen zu können. Gegen Ende November ist bei normalen Witterungsverhältnissen das Winterstauziel mit einem Wasserstand von 5,9 m erreicht. Die Wasserfläche ist dann auf 0,26 km² und das Volumen auf 0,38 Mio. m³ reduziert worden. Das Wasservolumen wird somit auf 10 % des Sommervolumens verringert.

Da vermutet wurde, dass besonders während des Ablass-Zeitraumes mit dem Austrag von Fischen aus der Stauhaltung zu rechnen ist, stellte dieser Zeitraum den Schwerpunkt der Untersuchung dar. Um zu belegen, dass während der Sommerstauhaltung wenige Fische abwandern, wurden zusätzlich über das Jahr verteilt Reusenfänge vorgenommen.

3 Vorgehensweise und Methoden

3.1 Reusenfänge

Stichprobenartige Voruntersuchungen während des Ablassvorganges im Oktober und November 2004 am HRB Ratscher gaben erste interessante Anhaltspunkte für ausgetragene Fischarten. Hierfür wurde unmittelbar hinter dem Tosbecken eine doppelkehlig Schwalgreuse eingesetzt, die etwa 20 % des Querschnittes überspannte. Die Reuse wurde je nach Anzahl gefangener Fische mindestens einmal täglich geleert, die darin befindlichen Tiere auf Art bestimmt und gemessen. Parallel wurden relevante Gewässer-Parameter erfasst. Über anschließende Hochrechnungen konnte abgeschätzt werden, welche Fischarten in welchen Mengen in diesem Zeitraum in die Schleuse ausgetragen wurden. Um Hinweise zu erhalten, ob die Artenzusammensetzung der in die Schleuse ausgetragenen Fische innerhalb eines Jahres fluktuiert, wurden Untersuchungen im Auftrag des TLMNU bis Ende November 2005 durchgeführt. Da nicht nur Abwanderungen aus dem HRB im Herbst beim Ablassvorgang zu erwarten sind, wurden Fische über ein ganzes Jahr verteilt gefangen. Dabei wurden repräsentative Zeiträume über begrenzte Zeit beprobt. Ziel der Untersuchung war es, die Quantität und Qualität des Fischaustrags in die Schleuse über ein Jahr verteilt zu erfassen. Um präzisere Fangdaten zu erhalten, wurden nach den beschriebenen Voruntersuchungen mehrere Reusen eingebracht, die sich über den gesamten Querschnitt hinter dem Tosbecken des HRB Ratscher erstreckten, so dass alle abwandernden Fische gefangen wurden (siehe Abb. 2).



Abbildung 2: Reusenbarriere hinter dem Tosbecken des HRB Ratscher

Aufgrund hohen Abflusses in der zweiten Novemberhälfte 2004, hervorgerufen durch hohe Niederschläge mit paralleler Schneeschmelze, konnte die Technik erst am 06.12.2004 installiert werden. Für die Installation war es möglich, kurzzeitig die Wasserabgabe aus dem HRB durch den Betreiber des Rückhaltebeckens, der Thüringer Fernwasserversorgung, zu reduzieren. Die Reusenreihe bestand aus 3 doppelkehligen Schwalgreusen, welche im letzten Fangteil eine Maschenweite von 8 mm aufwiesen (knotenloses Netzmaterial). Am Ende der Reusen waren Kunststoffsäcke eingenäht, um die Strömung im Endteil der Reuse durch den entstehenden Rückstau des Wassers zu reduzieren. Ohne diese Strömungsreduktion wären die Fische von der Strömung an die Netzwand gedrückt worden und wären dort durch den permanenten Wasserdruck verendet. Links und rechts neben den Reusen waren Lochbleche montiert (Abb. 3). Die Größe der Bohrungen der Bleche betrug 8 mm im Durchmesser. Die Reusen wurden mindestens ein Mal täglich geleert, die Fische auf Art bestimmt und deren Gesamtkörperlänge gemessen. Bei sehr hohen Fangzahlen wurde aus dem Gesamtfang vorhandener Massenfischarten ein repräsentativer Teil der Tiere entnommen und deren Daten wie beschrieben erfasst. Über das durchschnittliche Gewicht von 100 zufällig entnommenen Individuen, konnte die Individuenzahl über das Gesamtgewicht des Fanges hochgerechnet werden. Parallel zu den Daten gefangener Fische wurden verschiedene Wasserparameter

erhoben, die das Wanderverhalten der Fische beeinflussen können (Sauerstoffgehalt und -sättigung, Wassertemperatur, Leitfähigkeitswert, pH-Wert, Bewölkungsgrad sowie Sichttiefe des Wassers und die Menge der Wasserabgabe über den Grundablass des HRB). Für die Erfassung der physikalisch-chemischen Parameter kam das Messgerät *MultiLine P4* (WTW, Germany) zum Einsatz.



Abbildung 3: Uferseitig montiertes Lochblech

Im weiteren Untersuchungsverlauf wurde die Fangtechnik weiter verbessert, indem 5 Reusen nebeneinander eingebracht wurden (Abb. 4).



Abbildung 4: Reusenbarriere mit 5 Reusen

Die Maschenweite nahm von vorne nach hinten ab: Vorhof 10 mm Maschenweite, 1. Kehle 8 mm Maschenweite, 2. Kehle 6 mm Maschenweite mit Verlängerung in 4 mm Maschenweite. Die geringe Maschenweite am Reusenende hatte den gleichen Effekt wie die bereits genannten eingenähten Kunststoffsäcke.

Bei sehr geringem Abfluss im Juni/Juli 2005 wurde eine Reuse in etwas tieferes Wasser flussabwärts mit Leitnetzen eingesetzt (Abb. 5), so dass ebenfalls gewährleistet war, dass alle abwandernden Fische erfasst wurden.



Abbildung 5: Bei Niedrigwasser eingesetzte Reuse mit seitlich verspannten Leitnetzen

In welchen Zeiträumen die genannten Fangvarianten eingesetzt wurden, ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Zeiträume, in welchen Reusenfänge mit der jeweiligen Technik durchgeführt wurden.

Zeitraum	Reusentechnik	Fangeffektivität in %
14.10.04 - 19.11.04	Eine Reuse in der Mitte	20
6.12.04 – 16.12.04	3 Reusen mit seitlichen Lochblechen	100
07.03.05 – 26.04.05	5 Reusen in Reihe	100
22.06.05 – 15.07.05	Eine Reuse mit Reusenflügeln	100
04.10.05 – 28.11.05	5 Reusen in Reihe	100

Um zu klären, inwiefern die in die Schleuse eingetragenen Arten Einfluss auf den dort bestehenden Fischbestand der Schleuse haben, wurde eine weitere Fangbarriere aus Lochblechen und Kastenreuse (lichte Lochweite 8 mm) etwa 400 m oberhalb der Einmündung der Nahe in die Schleuse eingebracht (Abb. 6).



Abbildung 6: Reusenbarriere aus Lochblechen mit noch nicht geschlossenen Lücken

Ziel war es, mittels zusätzlicher Markierung einer bestimmten Anzahl abwandernder Fische an der Fangstelle „Tosbecken Ratscher“ nachzuvollziehen, wie sich die Abwanderung über diese definierte Gewässerstrecke fortsetzt. Den Ergebnissen wird hier bereits vorweggenommen, dass die zweite Barriere keine Datenerfassung zuließ. Über den Sommer 2005 hinweg war kaum ein Fischabstieg nachzuweisen. Somit wurde die Barriere erst zeitgleich mit dem Ablassvorgang des HRB Ratscher im Herbst 2005 installiert. Parallel hierzu setzte, aufgrund der ersten Nachtfröste, starker Laubfall ein, so dass sich die Barriere innerhalb kürzester Zeit mit Blättern zusetzte und das Wasser darüber hinwegströmte. Später war der Laubfall geringer, aber die abgegebene Wassermenge zu hoch, so dass die Barriere ebenfalls überspült wurde und somit keine aussagefähigen Fänge möglich wurden. Um dennoch Aussagen machen zu können, inwiefern mit einer weiter flussabwärts ausgedehnten Beeinflussung der Fischfauna durch ausgetragene Fische aus dem HRB zu rechnen ist, wurden weitere Elektrobefischungen in die Auswertung einbezogen und auf Erkenntnisse der Angler zurückgegriffen.

3.2 Elektrobefischungen

Gezielte Elektrobefischungen im Gewässer watend mit Gleichstrom (EFGI 650, Bretschneider Spezialelektronik, Germany) zwischen dem HRB Ratscher und der Einmündung der Nahe lassen Aussagen zu, wie der bestehende Fischbestand in der Schleuse auf den Einfluss größerer Fischmengen aus dem HRB Ratscher reagiert. Des Weiteren wurde dokumentiert inwiefern sich die ausgetragenen Fischarten in der Schleuse und Werra etablieren können. Hierfür wurden weitere in Schleuse und Werra durchgeführte Elektrobefischungen aus Untersuchungen von WAGNER (2005) bei der Auswertung berücksichtigt. In tieferen Gewässerbereichen wurde vom Boot aus mit Gleichstrom befischt (FEG 11.000, EFKO Leutkirchen, Germany). Alle Elektrobefischungen fanden zwischen Mitte August und Ende September 2005 statt.

4 Ergebnisse

4.1 Reusenfänge

4.1.1 Dynamik des Fischaustrags

In den Abbildungen 7 und 8 sind die Zahlen des Fischabstiegs in Korrelation mit dem Wasserstand im HRB und dem Abfluss aus dem Rückhaltebecken dargestellt. Deutlich erkennbar ist, dass es zu hohen Fischausträgen kam, wenn der Wasserstand im HRB bereits gegen Jahresende relativ niedrig war und eine größere Wassermenge über den Grundablass abgegeben wurde.

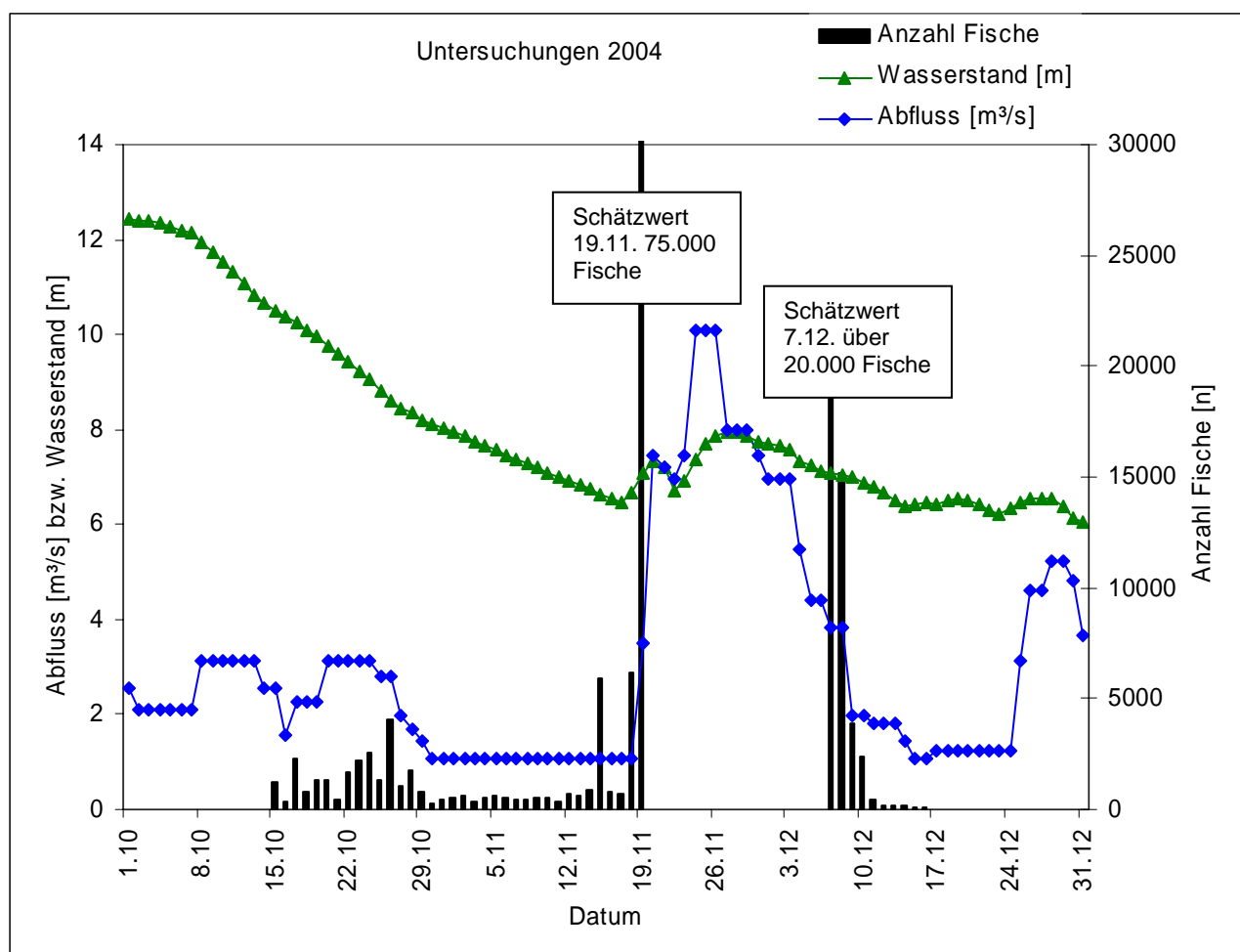


Abbildung 7: Fangzahlen 2004; darüber der Abfluss aus dem HRB bzw. der Wasserstand – in Zeiträumen ohne Balken, wurden keine Reusen gestellt (vgl. Tab. 1, Kap. 3.1)

Da in Abbildung 7 zwischen 20.11.2004 und 05.12.2004 aufgrund erhöhten Abflusses keine Reusenfänge möglich waren (vgl. Kap. 3.1), liegen in diesem Zeitraum keine Daten vor. Wie im Diagramm allerdings als Tendenz erkennbar ist, dürften die Anzahlen ausgetragener Fische in dem Zeitraum sehr hoch ausgefallen sein. Da die Reuse im Zeitraum vom 14.10.2004 - 19.11.2004 nur etwa 20 % des Gewässerquerschnittes überspannte, wurden die Fangzahlen

auf 100 % hochgerechnet (fünffache Werte). Im Vorversuch, mit nur einer Reuse in der Gewässermittle bis zum 19.11.2004, wurden keine derartig hohen Fangzahlen erwartet, die viele Tausend Tiere erreichten. Entsprechend war die Bearbeitungsmethode noch nicht auf diese Fischmengen ausgerichtet. Der hintere Fangteil der Reuse war komplett mit Fischen gefüllt. Überwiegend handelte es sich um Bleie der Größe 4 - 6 cm. Die Fischmenge in der Reuse wurde auf 15.000 Tiere geschätzt.

Nach dem Einbau der kompletten Fangtechnik, die hinter dem Tosbecken den kompletten Gewässerquerschnitt überspannte, erfolgte am 7.12.2004 die erste Leerung der Reusen. Über einen Zeitraum von 24 Stunden waren sie einem Abfluss von 4 m³/s ausgesetzt. In den Reusen befanden sich so viele Fische, dass die Netze nicht bei vollem Abfluss bearbeitet werden konnten. Es erfolgte eine Abflussreduktion durch den Betreiber des HRB auf 1,5 m³/s. Um zügig die Leerung durchzuführen, damit der HRB-Betreiber die abfließende Wassermenge nur so kurz wie möglich reduzieren musste, wurde das Fischgewicht geschätzt und beim Leeren der Reusen die Artzusammensetzung notiert. Die gesamte Fischmenge wurde auf ein Gewicht von 50 kg geschätzt. Die Fische waren bis auf Ausnahmen zwischen 4 und 6 cm groß und wogen im Schnitt 2 g. Somit wurden innerhalb von 24 Stunden über 20.000 Tiere gefangen.

Dass diese Größenordnungen gefangener Fische realistisch ist, belegen die Fangzahlen im Herbst 2005 (vgl. Abb. 8).

Keine vergleichbaren hohen Fischanzahlen wurden dagegen im Frühjahr 2005 ausgetragen. Im Fangzeitraum 07.03.2005 – 26.04.2005 wurde das HRB Ratscher wieder angestaut. Der Wasserstand erhöhte sich von etwa 7 m auf knapp 12 m. Obwohl ein relativ hoher Abfluss von bis zu 7 m³/s zu verzeichnen war, fand dennoch kein hoher Fischaustrag statt (Abb. 8 und 13).

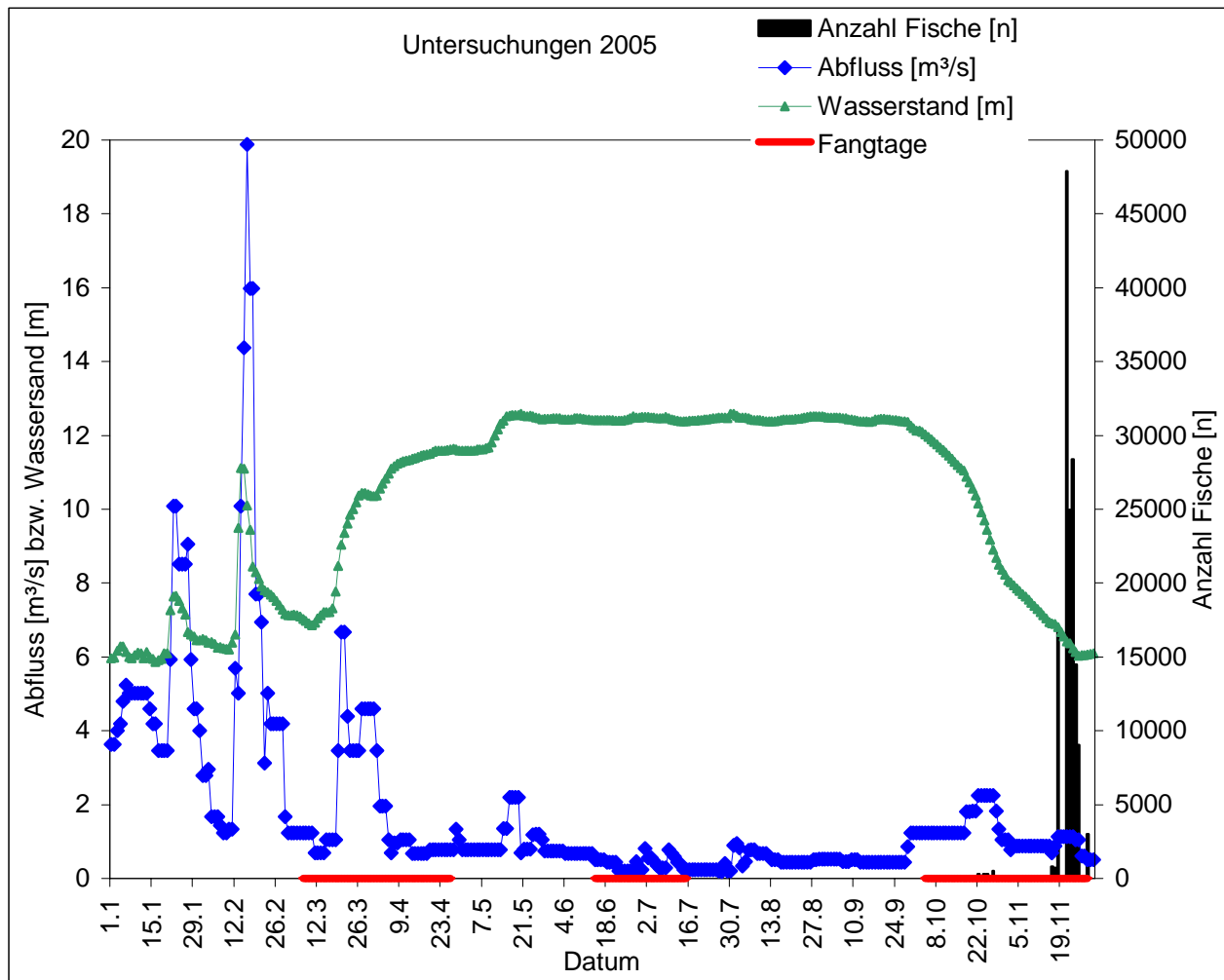


Abbildung 8: Fangzahlen 2005; darüber der Abfluss aus dem HRB bzw. der Wasserstand – die roten Striche kennzeichnen die Zeiten, in welchen Reusenfänge durchgeführt wurden; die exakten Zeiträume sind der Tabelle 1 in Kapitel 3.1 zu entnehmen.

Um zu klären, ob der Fischestrag ein passiver Vorgang ist oder ob es sich um aktives Fischabstiegsverhalten handelt, wurden an mehreren Tagen im November 2004 zwei Reusenleerungen vorgenommen. Vom 01.11.2004 bis zum 04.11.2004, am 08.11.2004, am 10.11.2004 und am 18.11.2004 wurden morgens gegen 8:00 Uhr und nachmittags gegen 14:45 Uhr die Reusen geleert (Abb. 9).

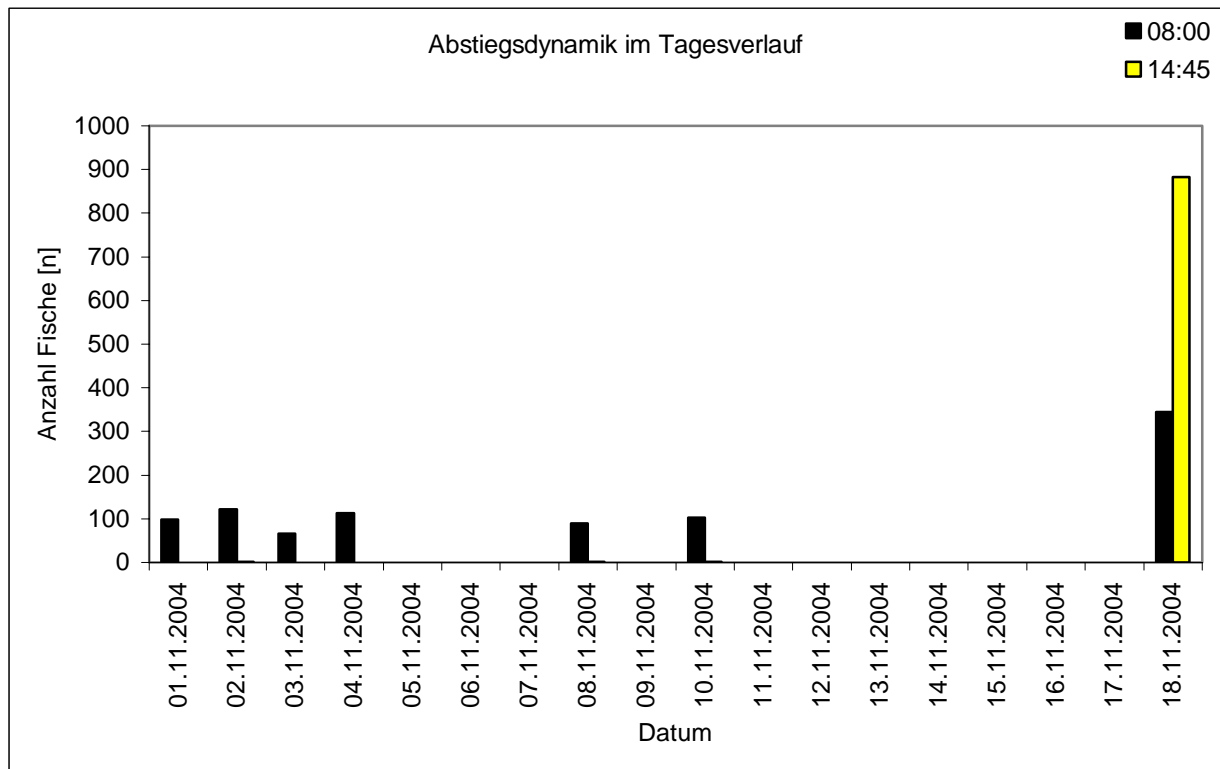


Abbildung 9: zwei Reusenleerungen je Tag vom 01.11.2004 bis zum 04.11.2004, am 08.11.2004, am 10.11.2004 und am 18.11.2004; die Zahlen sind absolute Zahlen der Reusenfänge mit nur einer Reuse, die 20 % der Gewässerbreite überspannte (vgl. Tab. 1, Kap. 3.1)

Bis auf die Kontrollen am 18.11.2004 sind nur bei der Leerung um 8:00 Uhr Fische mit der Reuse gefangen worden. Lediglich einzelne Individuen, die Anhand der Skalierung von Abbildung 9 nicht in Erscheinung treten, befanden sich nachmittags in den Reusen. Wäre der Fischaustrag ausschließlich ein passiver Vorgang, bei welchem Tiere ausgeschwemmt werden, müssten in knapp sieben Stunden über 25 % der Fischfänge in den Reusen enthalten sein. Die hohen Fangzahlen am 18.11.04 zwischen 8:00 Uhr und 14:45 Uhr deuten auf die Jagd des Kormorans im Stausee hin. Nachdem um 8:00 Uhr die Reusen geleert wurden, erhielten wir Vormittags die Information (von Herrn Dr. Kurz), dass in den Reusen viele Fische seien. Diese sind demnach innerhalb weniger Stunden in die Reusen gelangt. Herr Dr. Kurz war am HRB Ratscher, um dort die anwesenden Kormorane zu zählen, die seinen Aussagen nach am Rückhaltebecken Grimmelshausen ihren Schlafplatz haben und von dort aus nach Ratscher fliegen, um im HRB auf Nahrungssuche zu gehen. Morgens fliegen die Kormorane Ratscher an und kehren meist gegen 15:00 Uhr zu ihrem Schlafplatz nach Grimmelshausen zurück. Auf mögliche Zusammenhänge zwischen den jagenden Kormoranen und den Reusenfängen wird ausführlicher in Kapitel 5 eingegangen.

Zwei Möglichkeiten können hinsichtlich des nächtlichen Fischabstiegs diskutiert werden. Entweder halten sich die Fische nachts in der Nähe des Gewässergrundes auf, so dass die Wahrscheinlichkeit des Fischaustrags durch den Grundablass steigt oder die Fische wandern

nachts aktiv flussabwärts. Wie Untersuchungen belegen, findet in Fließgewässern der Fischabstieg vorwiegend in den Nachtstunden statt (SCHMALZ 2002).

In den Abbildungen 10 bis 17 werden die einzelnen Untersuchungsblöcke separat dargestellt. Parallel zu den Abstiegszahlen der Fische in den Balkendiagrammen wurden der Abfluss über den Grundablass, der Wasserstand im HRB und die Wassertemperatur abgebildet.

Abbildung 10 zeigt die Fänge vom Oktober und November 2004. Wie in Kapitel 3.1 beschrieben, war während dieser Vorversuche nur eine Reuse in der Gewässermittte installiert, deren Breite etwa 20 % der Gewässerbreite überspannte. Somit ist davon auszugehen, dass effektiv die fünffache Menge an Fischen in diesem Zeitraum in die Schleuse eingetragen wurde. Dies bedeutet, dass täglich mehrere Hundert bis zu 75.000 Tiere abwanderten bzw. ausgetragen wurden. In der Summe wären dies innerhalb von 37 Fangtagen 120.000 Tiere. Dabei handelte es sich vorwiegend um die drei Fischarten Flussbarsch, Kaulbarsch und Blei. Da die weiteren Arten, die unter „Sonstige“ zusammengefasst wurden, mengenmäßig bis auf wenige Untersuchungstage nur in geringen Stückzahlen in den Reusen gefangen wurden, wird in den weiteren Ausführungen nur auf die drei Hauptarten Blei, Kaul- und Flussbarsch detailliert eingegangen. Anfangs dominierten in den Fängen der Kaulbarsch und später der Blei. Letzterer wurde in sehr großen Anzahlen gefangen sobald der geringste Wasserstand im HRB erreicht war und die Wasserabgabe erhöht wurde (Abb. 10).

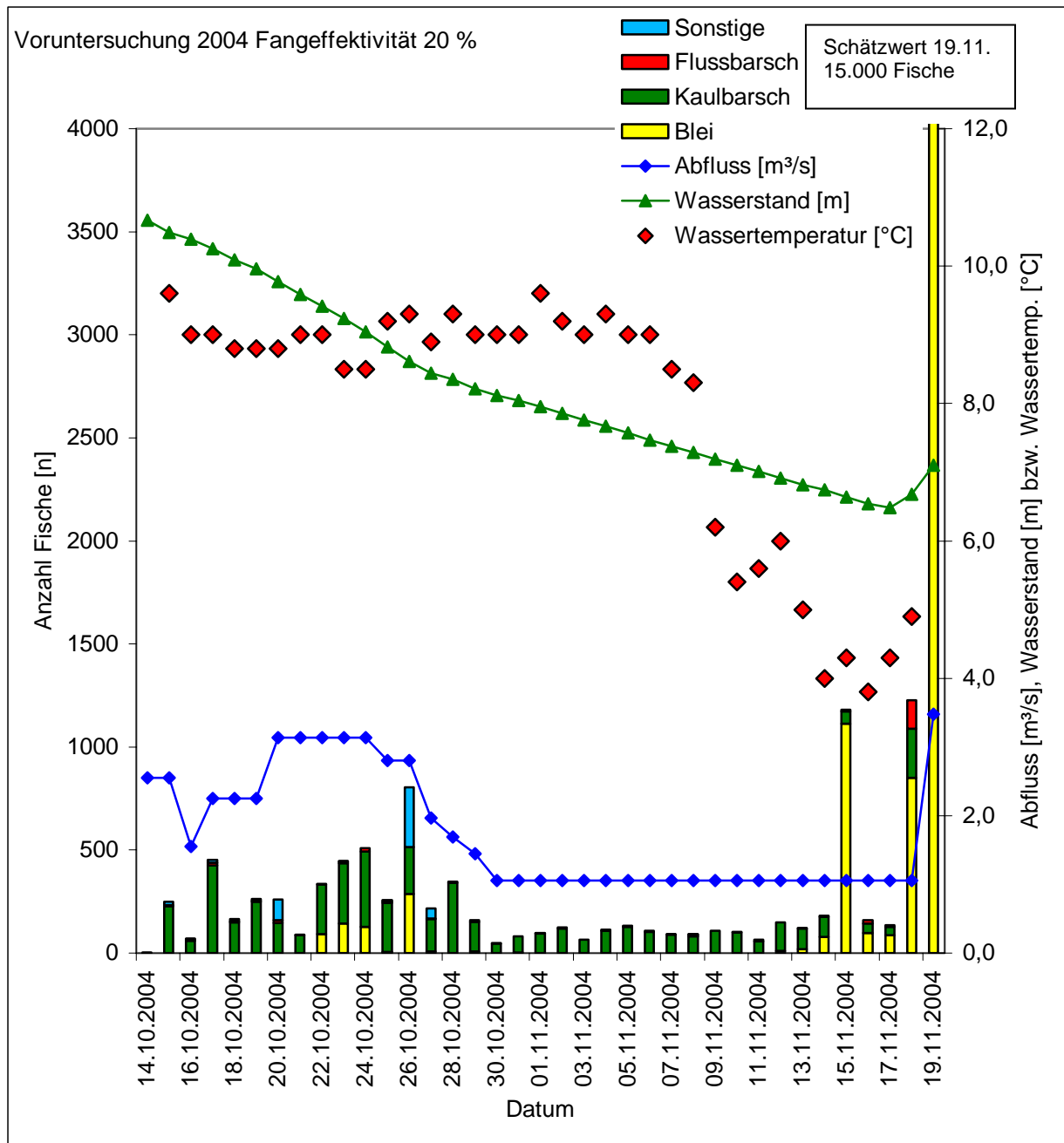


Abbildung 10: Fänge mit einer einzelnen Reuse hinter dem Tosbecken des HRB im Oktober und November 2004; über den Balken ist der Abfluss aus dem HRB, der Wasserstand und die Wassertemperatur abgebildet.

Im Dezember 2004 wurde die komplette Gewässerbreite mit der Fangtechnik abgesperrt (siehe Abb. 2 in Kap. 3.1).

Parallel mit der sinken Wasserabgabe aus dem HRB sank die gefangene Fischmenge im Laufe weniger Tage (Abb. 11). Innerhalb von 10 Tagen wurden über 42.000 Fische gefangen.

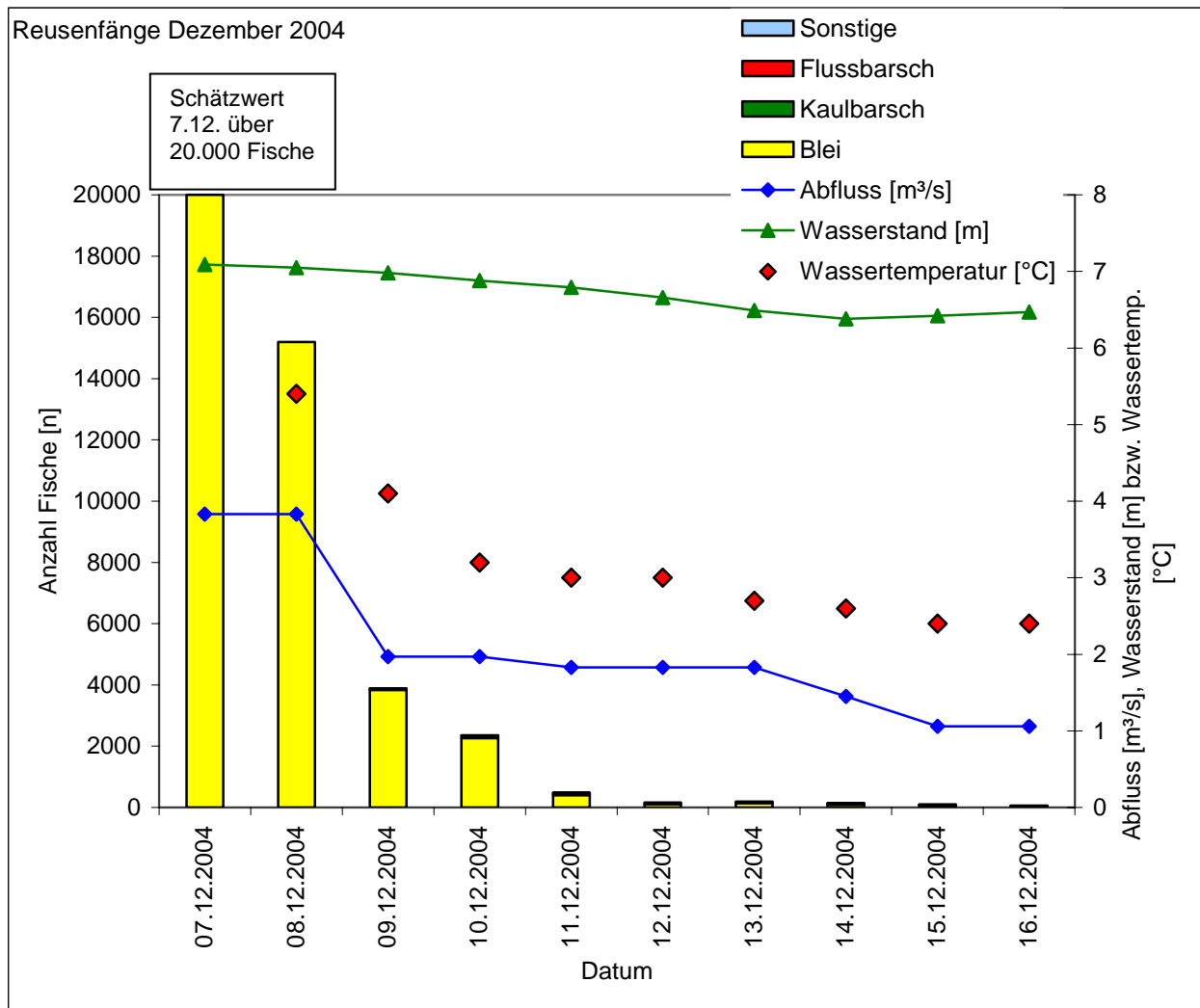


Abbildung 11: Fänge mit Reusenbarriere hinter dem Tosbecken des HRB im Dezember 2004; über den Balken ist der Abfluss aus dem HRB, der Wasserstand und die Wassertemperatur abgebildet.

Die dominierende Fischart in diesem Zeitraum war der Blei.

Da die Skalierung der Abbildungen 10 und 11 durch die großen Fangzahlen der Bleie recht hoch gewählt werden musste, werden in Abbildung 12 die Arten Flussbarsch, Kaulbarsch und Sonstige ohne den Blei abgebildet.

Im Gegensatz zum Blei weist der Kaulbarsch von Anbeginn der Untersuchung bei noch hohem Wasserstand im HRB von 8 bis 10 m hohe Abstiegszahlen von mehreren Hundert bis über 2.000 Individuen auf. Ein erhöhter Abfluss von 2 m³/s und darüber führte zu besonders hohen Abwanderungszahlen (Abb. 12). Der Flussbarsch zeigte keine vergleichbare Abwanderungstendenz. Mit deutlich geringeren Abstiegszahlen im Vergleich zum Kaulbarsch blieb seine Abwanderungsmenge mit Ausnahme des 18.11.2004 weitgehend konstant (Abb. 12).

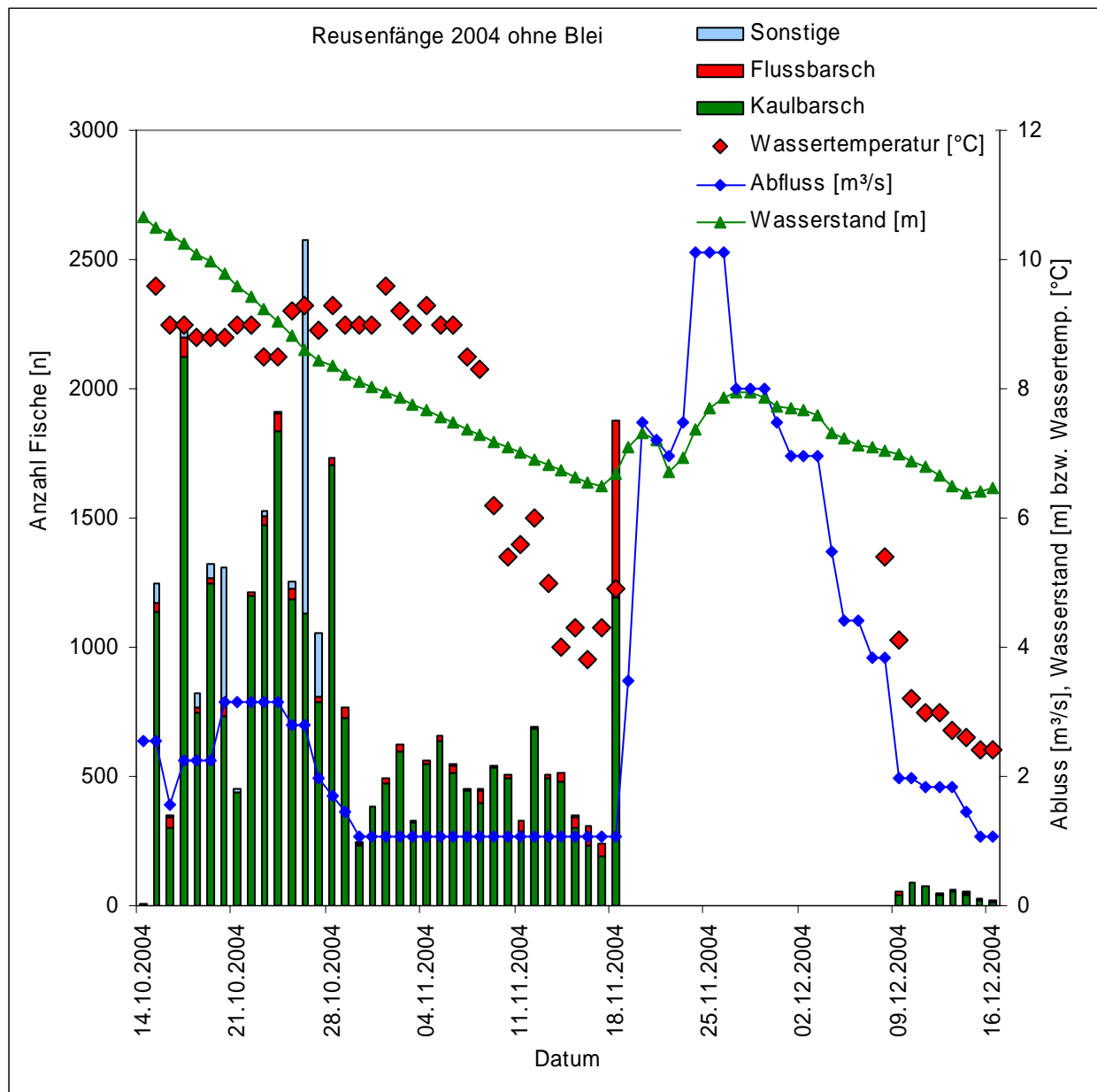


Abbildung 12: Fangzahlen 2004 ohne Blei; darüber der Abfluss aus dem HRB, der Wasserstand bzw. die Wassertemperatur – in Zeiträumen ohne Balken, wurden keine Reusen gestellt (vgl. Tab. 1, Kap. 3.1).

Der nächste Untersuchungszeitraum erstreckte sich von März bis April 2005. Die Fangtechnik wurde mit insgesamt 5 Reusen durchgeführt (vgl. Tab.1 und Abb. 4 in Kap. 3.1). Die Abbildung 13 lässt keinen nennenswerten Austrag von Fischen aus dem HRB erkennen. Insgesamt wurden über 120 Tiere an 27 Fangtagen gefangen. An Tagen, an denen im Diagramm keine Balken vorhanden sind, welche die Anzahlen gefangener Fische darstellen, war die Fangtechnik nicht installiert. Dominierende Fischarten stellten Fluss- und Kaulbarsch dar. Unter den sonstigen Fischarten wurden neben einzelnen Bachforellen und einer Hasel vorwiegend Bachschmerlen gefangen.

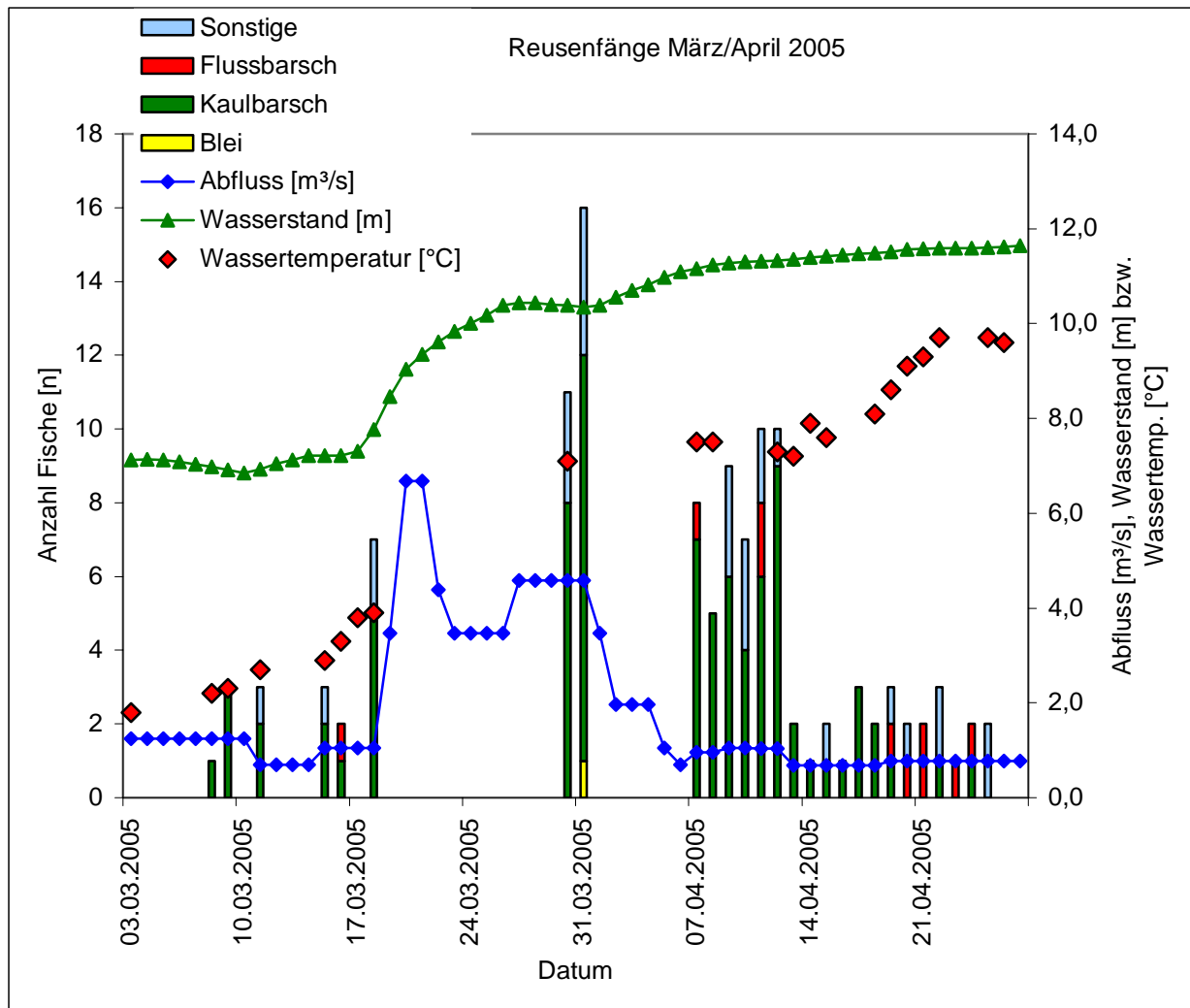


Abbildung 13: Fänge mit Reusenbarriere hinter dem Tosbecken des HRB im März/April 2005 – an Tagen ohne Balken, war die Technik nicht im Einsatz; über den Balken ist der Abfluss aus dem HRB, der Wasserstand und die Wassertemperatur abgebildet.

Wie in Kapitel 3.1 erwähnt, fand während der Fangperiode Juni/Juli eine sehr geringe Wasserabgabe aus dem HRB statt. Die Kehlen der Reusen in ursprünglicher Anordnung hätten sich oberhalb der Wasserlinie befunden. Aus diesem Grund wurde eine einzelne Reuse mit Leitnetzen etwas weiter flussabwärts in der Schleuse an einer ausreichend tiefen Wasserstelle installiert, um wiederum alle Fische zu erfassen (siehe Abb. 5, Kap. 3.1). Wie im Frühjahr 2005 (vgl. Abb. 13) wanderten nur einzelne Tiere (innerhalb von 24 Fangtagen 53 Fische; siehe Abb. 14). Es dominierten in den Fängen Fluss- und Kaulbarsch.

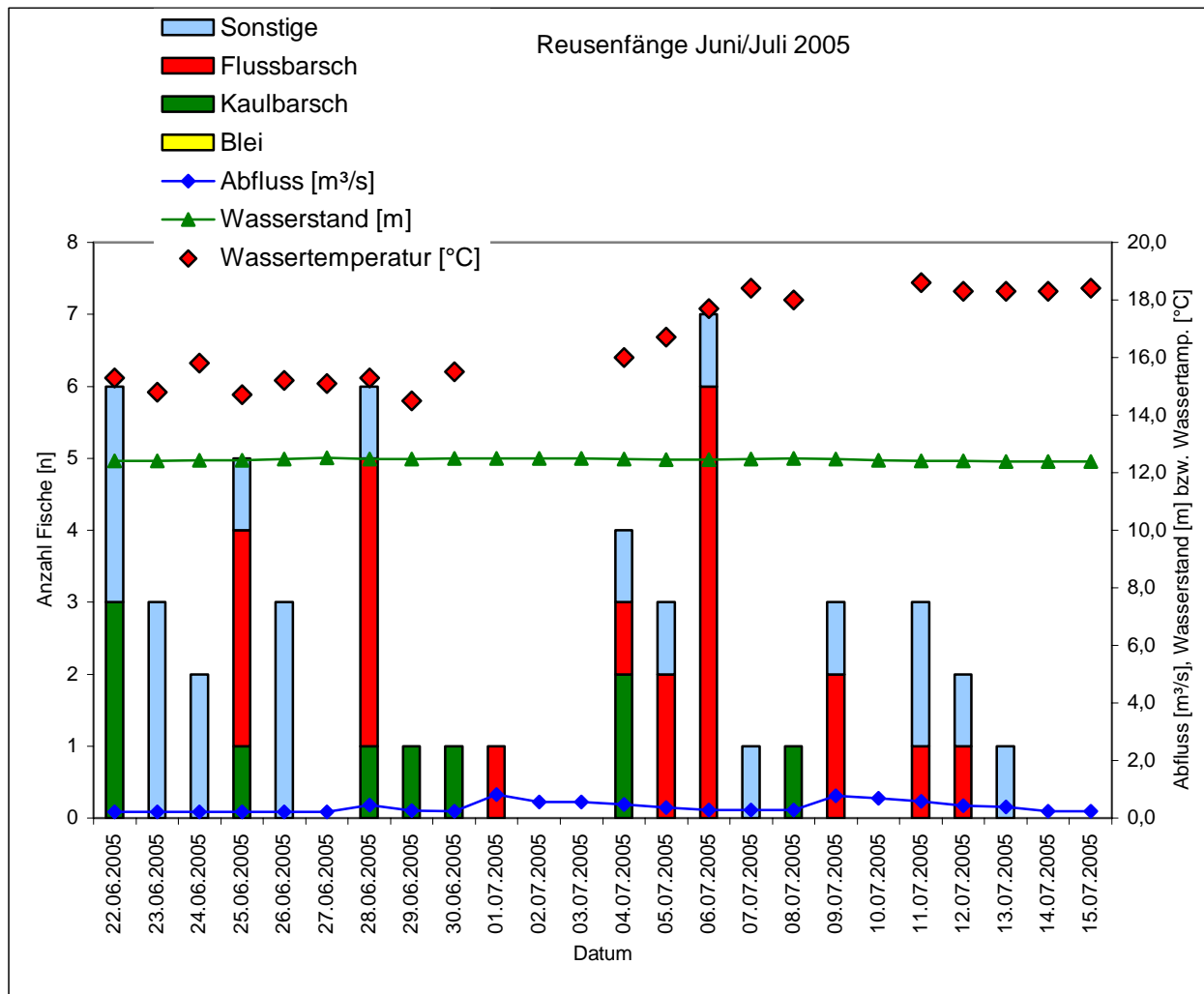


Abbildung 14: Fänge mit Reusenbarriere hinter dem Tosbecken des HRB im Juni/Juli 2005; über den Balken ist der Abfluss aus dem HRB, der Wasserstand und die Wassertemperatur abgebildet.

Die letzte Fangperiode erstreckte sich über den Zeitraum Oktober und November 2005. Sie umfasste den kompletten Zeitraum, in welchem das HRB erneut abgelassen wurde, um das Winterstauziel zu erreichen.

Abbildung 15 zeigt die Fangzahlen der Reusenbarriere mit 5 Reusen im Oktober 2005. Es wurden an 27 Fangtagen über 3.200 Fische gefangen. Die Fangzahlen sind deutlich höher, als im Sommer und im Frühjahr 2005 (vgl. Abb. 13 und 14). Die vorwiegend gefangenen Arten waren Kaulbarsch, Flussbarsch und Blei. Bei kurzzeitig erhöhter Wasserabgabe erfolgte ein verstärkter Fischabstieg mit einer vorwiegend erhöhten Anzahl von Kaulbarschen (Abb. 15).

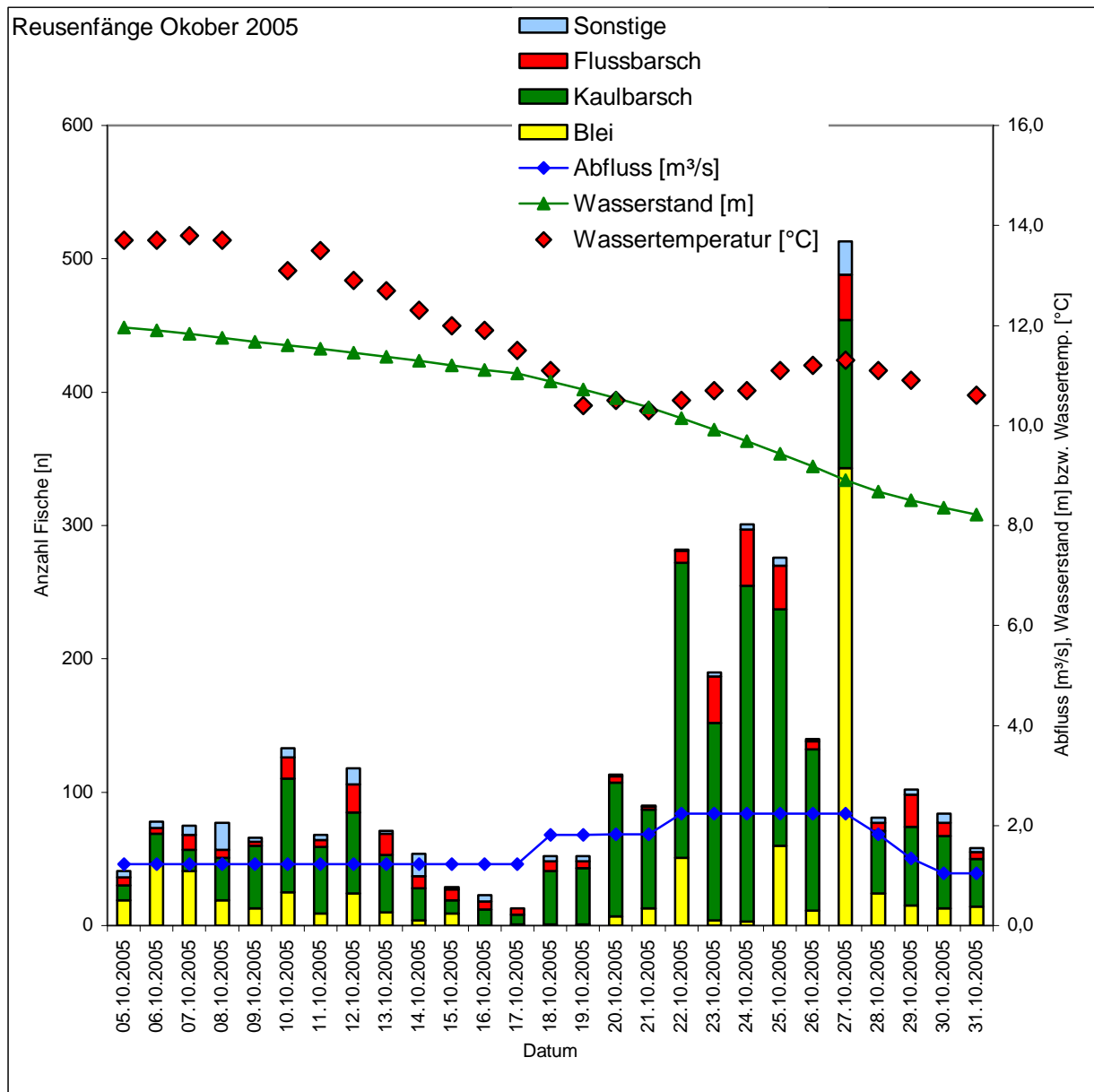


Abbildung 15: Fänge mit Reusenbarriere hinter dem Tosbecken des HRB im Oktober 2005; über den Balken ist der Abfluss aus dem HRB, der Wasserstand und die Wassertemperatur abgebildet.

Abbildung 16 zeigt die Fangzahlen im November 2005. Gegen Ende November stieg die Anzahl ausgetragener Fische rapide an. Insgesamt wurden im November innerhalb von 16 Fangtagen über 150.000 Tiere gefangen. Dabei handelte es sich vorwiegend um Bleie. Erstmals traten Probleme mit Bisamverbiss an den Reusen auf. Ein oder mehrere Tiere hatten sich auf das Fressen von Fischen spezialisiert. Mehrere Löcher im Netz wiesen auf typische Ein- und Ausstiegstellen von Bisamratten hin. Somit mussten die Reusen zum Flicker zeitweise aus der Schleuse entfernt werden. Fischreste auf der Reuse deuteten darauf hin, dass Fische gefressen wurden.

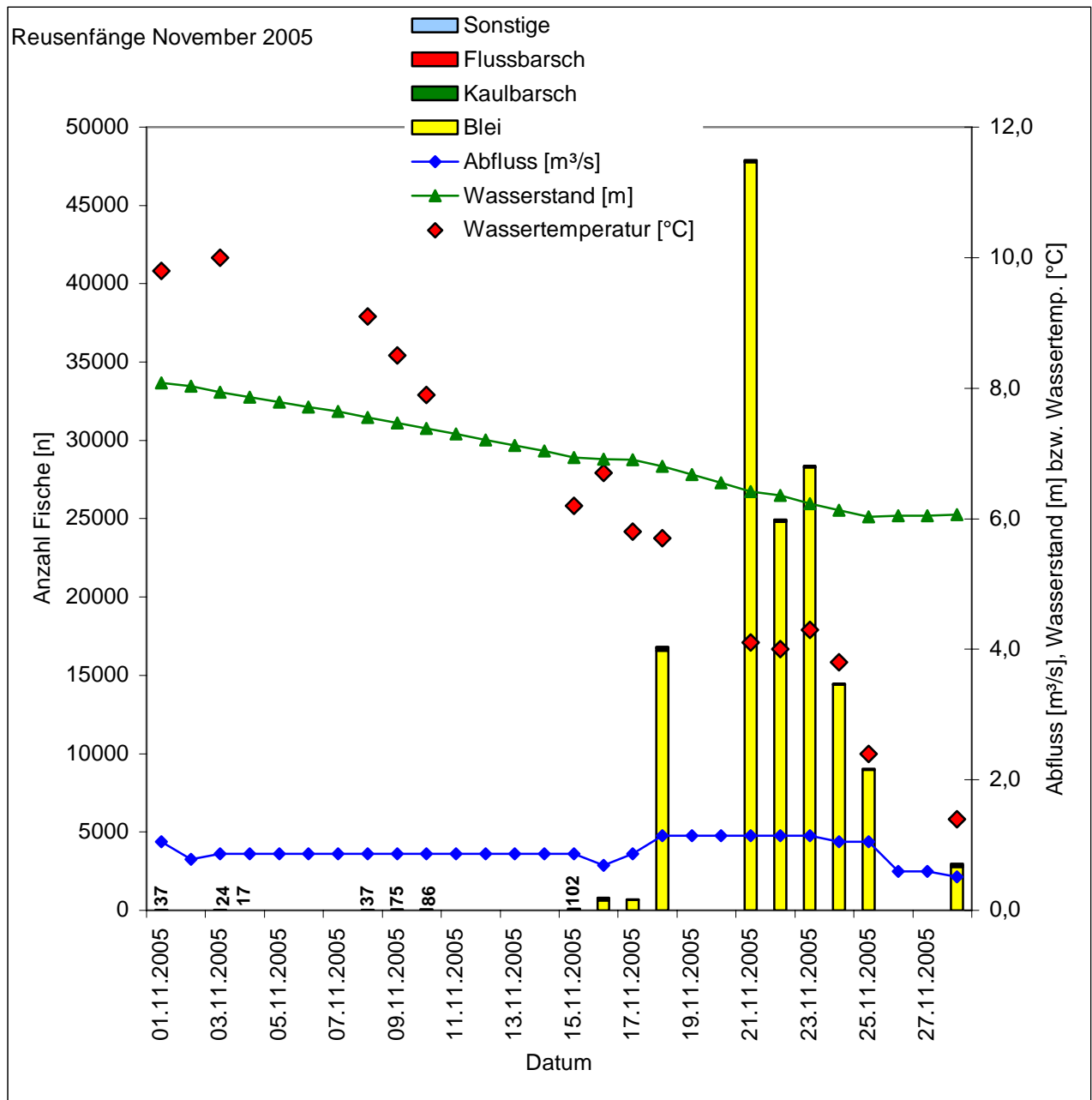


Abbildung 16: Fänge mit Reusenbarriere hinter dem Tosbecken des HRB im November 2005 – an Tagen ohne Balken bzw. Fangzahl, war die Technik nicht im Einsatz; über den Balken ist der Abfluss aus dem HRB, der Wasserstand und die Wassertemperatur abgebildet.

Da die Skalierung der Abbildungen 15 und 16 durch die großen Fangzahlen der Bleie recht hoch gewählt werden musste, sind in Abbildung 17 die Arten Flussbarsch, Kaulbarsch und „Sonstige“ ohne den Blei dargestellt. Wie bereits bei den Untersuchungen von 2004 dargestellt (vgl. Abb.10 und 12), erfolgte bereits bei noch hohem Wasserstand von 8 bis 12 m ein relativ starker Abstieg von Kaulbarschen, der bei geringfügiger Abflusserhöhung weiter anstieg (Abb. 17). Erst wenn sich der Stauspiegel dem Winterstauziel von 6 m annäherte erfolgte zusammen mit einer Abflusserhöhung ein massiver Abstieg von Bleien aus dem HRB (vgl. Abb. 16 und 10),

während der Kaulbarsch dann keine größeren Fangzahlen aufwies (vgl. Abb. 16 und 17). Der Flussbarsch erreichte zur Hauptabstiegszeit des Bleies geringfügig erhöhte Abstiegsanzahlen (vgl. Abb. 16 und 17).

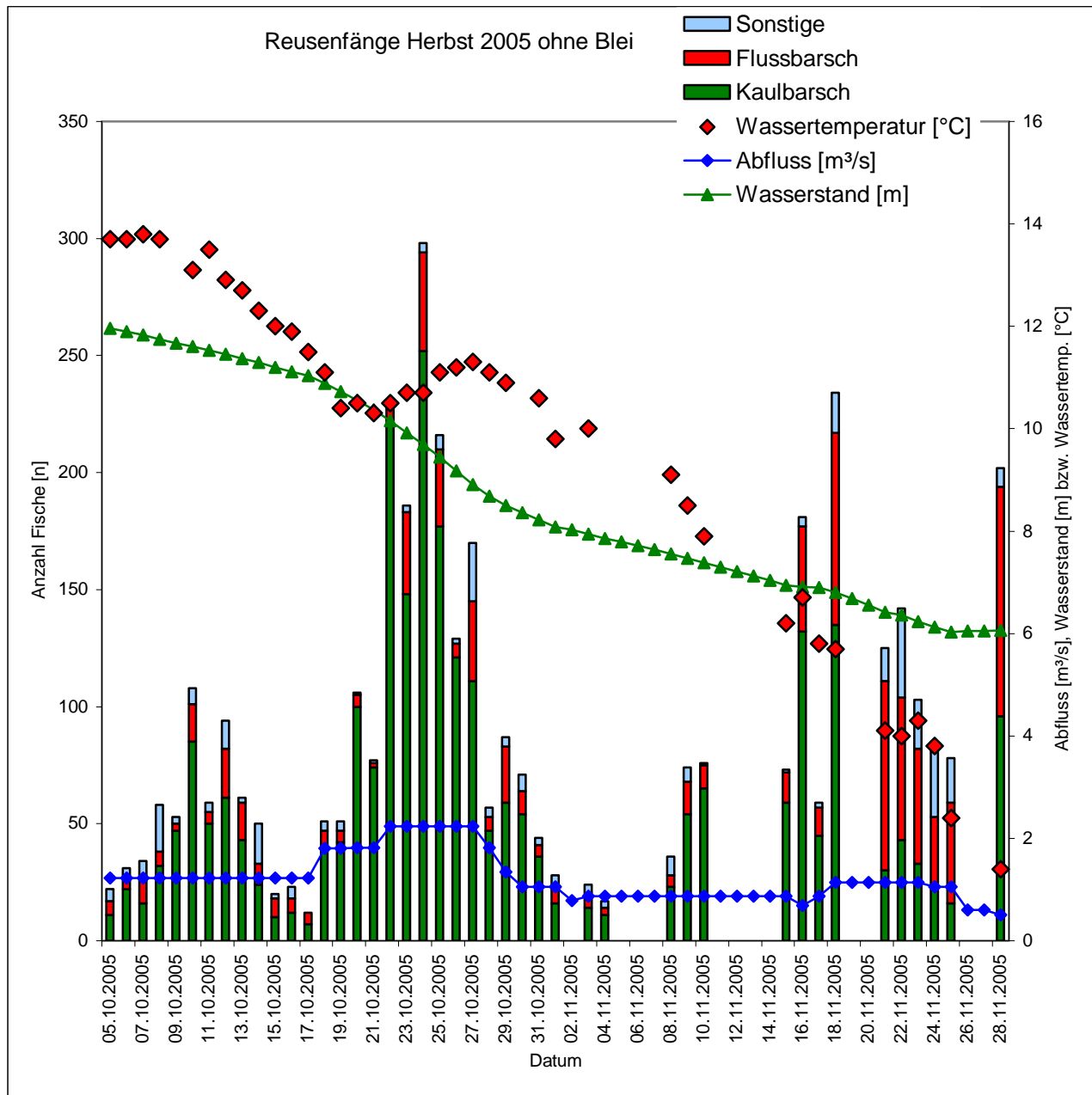


Abbildung 17: Fangzahlen Herbst 2005 ohne Blei; darüber der Abfluss aus dem HRB, der Wasserstand bzw. die Wassertemperatur – in Zeiträumen ohne Balken, wurden keine Reusen gestellt.

Wie erwähnt stiegen die Anzahlen abwandernder Fische mit der Menge der aus dem HRB abgegebenen Wassermenge an. Diese Abflusskorrelation ist in den Abbildungen 10, 12, 15, 16 und 17 deutlich erkennbar. Eine hohe Anzahl absteigender Bleie wurde erst dann gefangen, wenn der Wasserspiegel im HRB stark abgesenkt war. Parallel dazu sank die Temperatur

(siehe Abb. 10 und 16). Es ist nicht auszuschließen, dass die Bleie bei niedrigen Wassertemperaturen die tiefen Wasserschichten des HRB aufsuchten und dann in den Bereich des Grundablasses gelangten. Möglicherweise ist für dieses Phänomen der Kormoran verantwortlich, der die Fische bei der Jagd in tiefere Wasserschichten scheucht, so dass diese zum Teil über den Grundablass des HRB ausgetragen werden. Deutlich sinkende Temperaturen unter 4 °C in tieferen Wasserschichten (siehe Abb. 11 und 16) deuten auf das Zufrieren des HRB Ratscher hin. Demzufolge war es dem Kormoran nicht mehr möglich auf Jagd zu gehen, so dass der Fischaustrag aus dem HRB annähernd zum Erliegen kam. Diese Zusammenhänge werden in Kapitel 5 ausführlicher diskutiert.

Neben der Wasserabgabe über den Grundablass, des Wasserstandes im HRB und der Wassertemperatur wurden bei der Datenauswertung auch die anderen erfassten Parameter (pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Leitfähigkeitswert, Bewölkungsgrad und Sichttiefe des Wassers; vgl. Kap. 3.1) hinsichtlich des Fischabstiegs bzw. –austrags ausgewertet und korreliert. Da hier keine engen Zusammenhänge erkennbar waren, wird bei diesen Ausführungen nicht weiter auf diese Parameter eingegangen.

4.1.2 Qualität des Fischaustrags

Folgende Arten wurden 2004 in den Reusen erfasst (Tab. 2).

Tabelle 2: im Jahr 2004 erfasste Arten

Deutsche Bezeichnung	Wissenschaftlicher Name
Amerikanischer Flusskrebs	<i>Orconectes limosus</i>
Bachforelle	<i>Salmo trutta f. fario</i>
Blei, Brachse	<i>Abramis brama</i>
Edelkrebs	<i>Astacus astacus</i>
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>
Gründling	<i>Gobio gobio</i>
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>
Hecht	<i>Esox lucius</i>
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>
Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>
Schleie	<i>Tinca tinca</i>
Schmerle	<i>Noemacheilus barbatulus</i>
Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i>

Prozentual teilten sich die Fänge im Dezember 2004 wie folgt auf: 94,2 % Blei, 5,1 % Kaulbarsch, 0,6 % Flussbarsch und 0,1 % sonstige Arten (Abb. 18). Die Daten der Voruntersuchungen und die oben genannten Schätzwerte (siehe Abb. 10 und 11 in Kap. 4.1.1) wurden bei diesen Berechnungen nicht berücksichtigt.

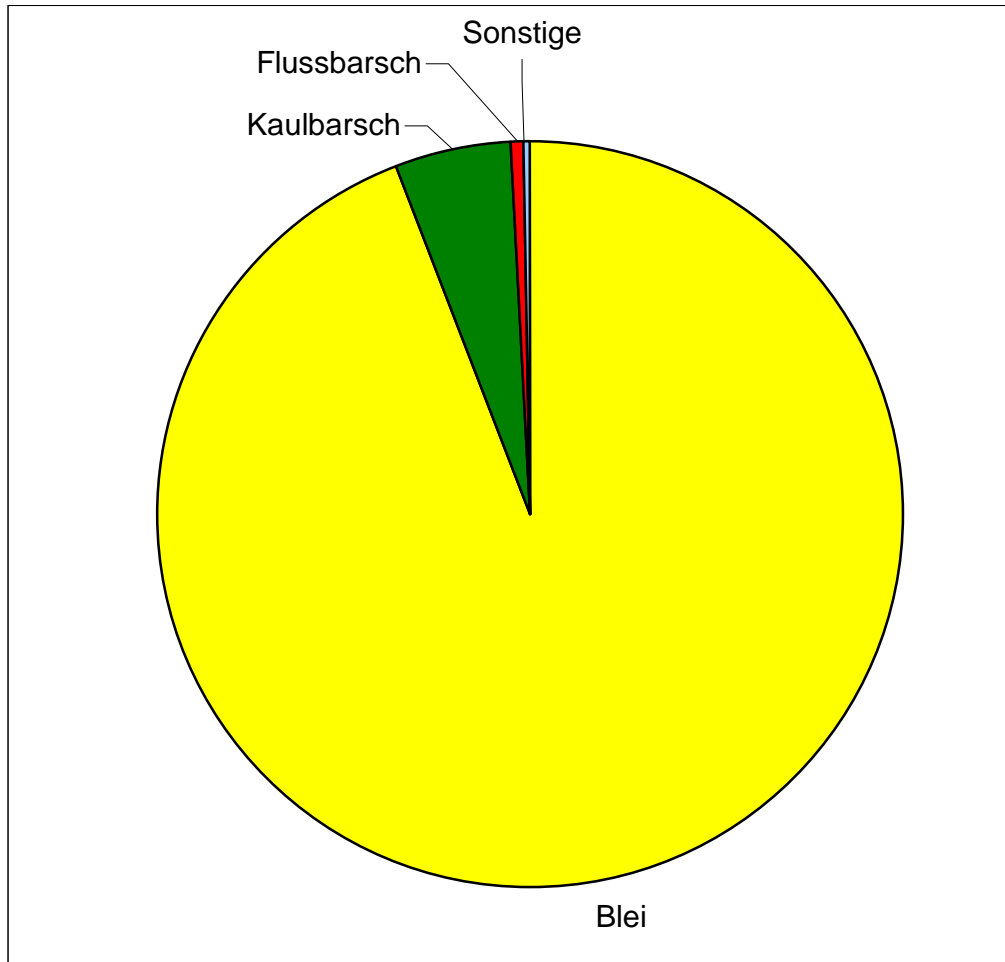


Abbildung 18: prozentuale Verteilung nachgewiesener Fischarten im Dezember 2004

Die Größenverteilung der drei häufigsten Arten Blei, Kaul- und Flussbarsch sind in den Abbildungen 19 bis 21 dargestellt.

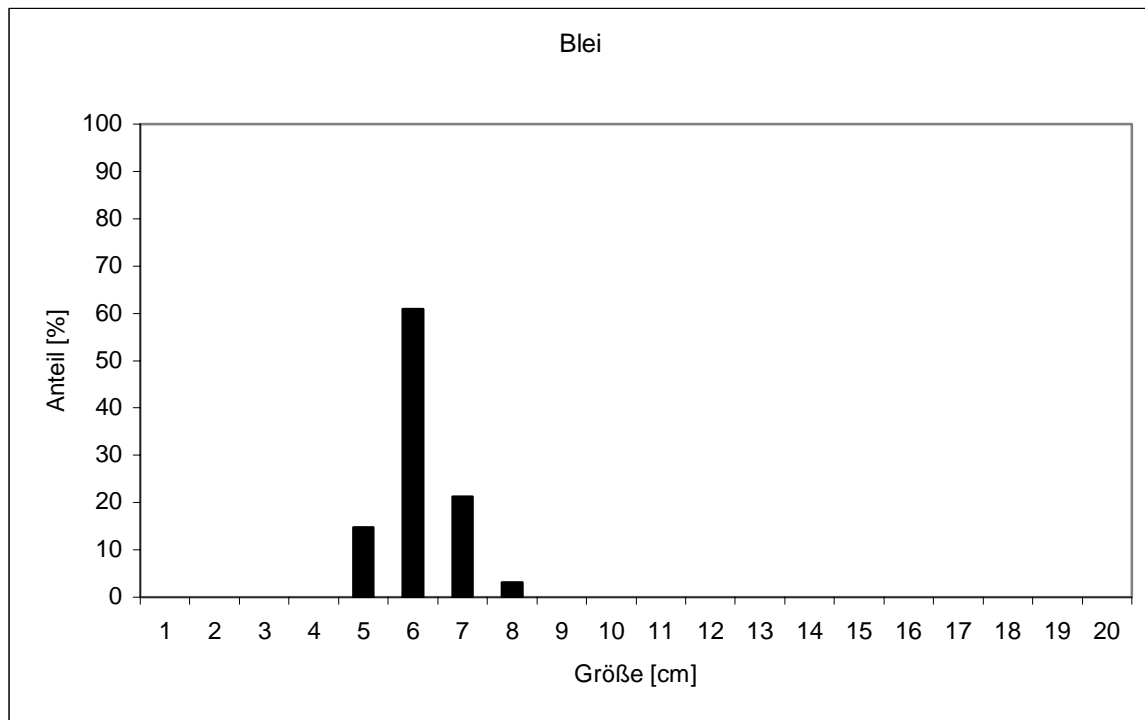


Abbildung 19: Größenverteilung der im Dezember 2004 gefangenen Bleie

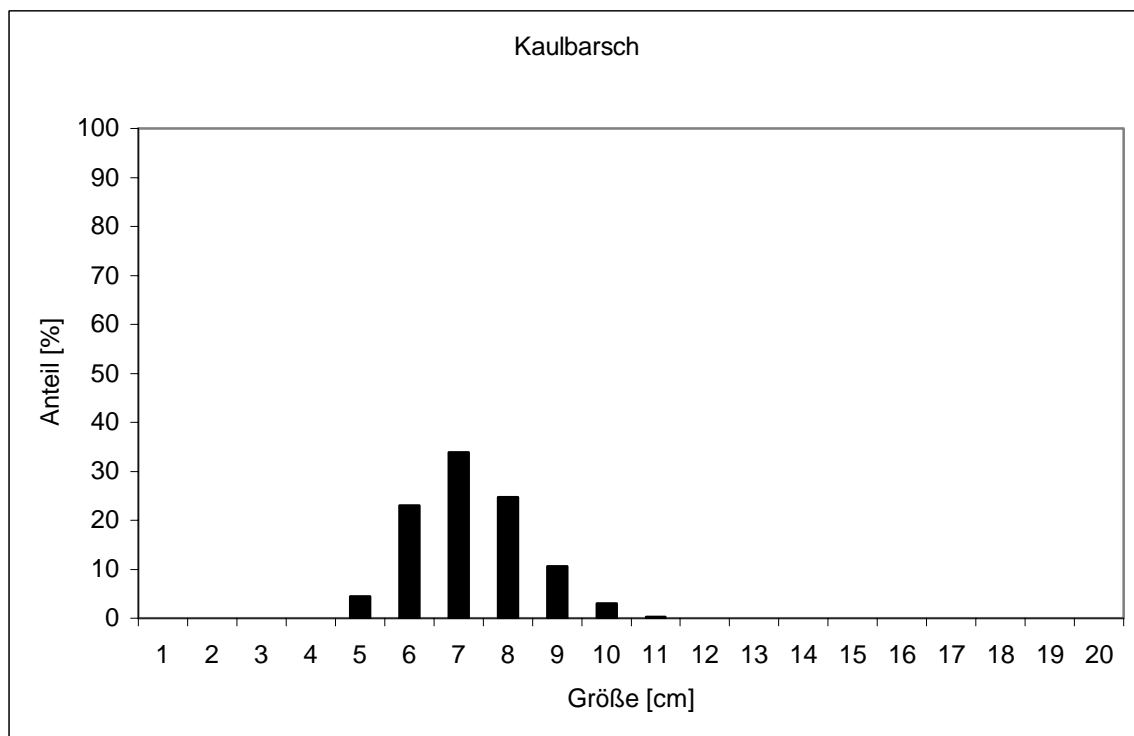


Abbildung 20: Größenverteilung der im Dezember 2004 gefangenen Kaulbarsche

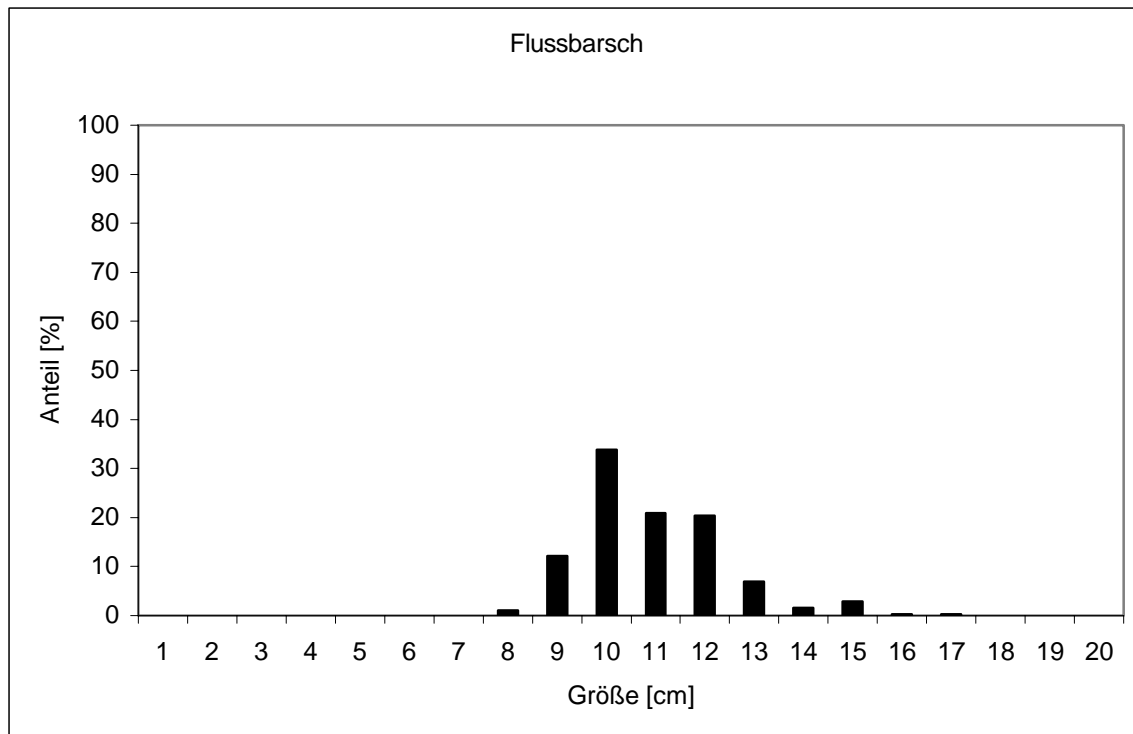


Abbildung 21: Größenverteilung der im Dezember 2004 gefangenen Flussbarsche

Aus den Abbildungen 19 bis 21 geht deutlich hervor, dass im Winter 2004 vorwiegend kleine Individuen unter 10 cm aus dem HRB ausgetragen wurden. Lediglich beim Flussbarsch reichte das Größenspektrum von 8 bis 17 cm.

2005 wurden die in Tabelle 3 enthaltenen Fischarten mit den Reusen gefangen. Als neue Arten, die bis zum Sommer 2005 nicht nachgewiesen wurden, kamen Giebel, Rotfeder und Karpfen hinzu. Bemerkenswert sind regelmäßige Fänge des Amerikanischen Flusskrebse (*Orconectes limosus*, Abb. 38 im Anhang) im Herbst 2004 und 2005. Im Herbst 2004 wurde darüber hinaus auch ein Exemplar des Edelkrebse (*Astacus astacus*) gefangen (siehe Tab. 2). Dieses Tier stammte mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht aus dem HRB. Es wurde im Zeitraum der Vorversuche gefangen, in welchen die Reuse nur 20 % der Gewässerbreite überspannte. Somit könnte dieses Tier seitlich an der Reuse vorbei in die Fangtechnik gelangt sein. In diesem Zeitraum wurde ein weiterer Edelkrebs neben der Reuse im Gewässer gesichtet. Die Existenz des Edelkrebse in der Schleuse, insbesondere im Bereich Kloster Veßra, war bereits bekannt. 85 Exemplare des Amerikanischen Flusskrebse wurden über den gesamten Untersuchungszeitraum mit den Reusen gefangen. Somit ist diese Art nachweislich im HRB Ratscher vorhanden und wird von dort aus über das ganze Jahr verteilt in die Schleuse eingetragen. Es ist anzunehmen, dass *Orconectes limosus* die Schleuse und die Werra dauerhaft besiedelt. Eine Ausbreitung in Seitengewässer ist nicht auszuschließen. Dies kann zu einer Verdrängung des einheimischen Edelkrebse durch den konkurrenzstarken Amerikanischen Flusskrebs

führen. Eine weitere Gefahr stellt die Übertragung der Krebspest durch die nordamerikanischen Krebsarten wie *Orconectes limosus* dar, da diese gegen die Krankheit weitgehend immun sind. Für den Edelkrebs verläuft diese Pilzinfektion hingegen zu 100 % tödlich.

Tabelle 3: im Jahr 2005 erfasste Arten

Deutsche Bezeichnung	Wissenschaftlicher Name
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>
Amerikanischer Flusskrebs	<i>Orconectes limosus</i>
Bachforelle	<i>Salmo trutta f. fario</i>
Blei, Brachse	<i>Abramis brama</i>
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>
Giebel	<i>Carassius gibelio</i>
Gründling	<i>Gobio gobio</i>
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>
Hecht	<i>Esox lucius</i>
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>
Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>
Rotfeder	<i>Scardinius erythropthalmus</i>
Schmerle	<i>Noemacheilus barbatulus</i>
Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>

Prozentual teilten sich die Fänge aller 94 Fangtage des Jahres 2005 wie folgt auf: 97,2 % Blei, 1,9 % Kaulbarsch, 0,6 % Flussbarsch und 0,3 % sonstige Arten (Abb. 22). Bei letzteren dominierte der Stichling, während die restlichen Arten überwiegend als Einzelfänge nachgewiesen wurden (vgl. Tab. 3).

Das Fischartenspektrum der Arten war mit den Ergebnissen der Dezemberfänge 2004 vergleichbar. 2005 dominierte der Blei allerdings deutlich stärker, während der prozentuale Anteil von Kaulbarschen abnahm (vgl. Abb. 18 und 22).

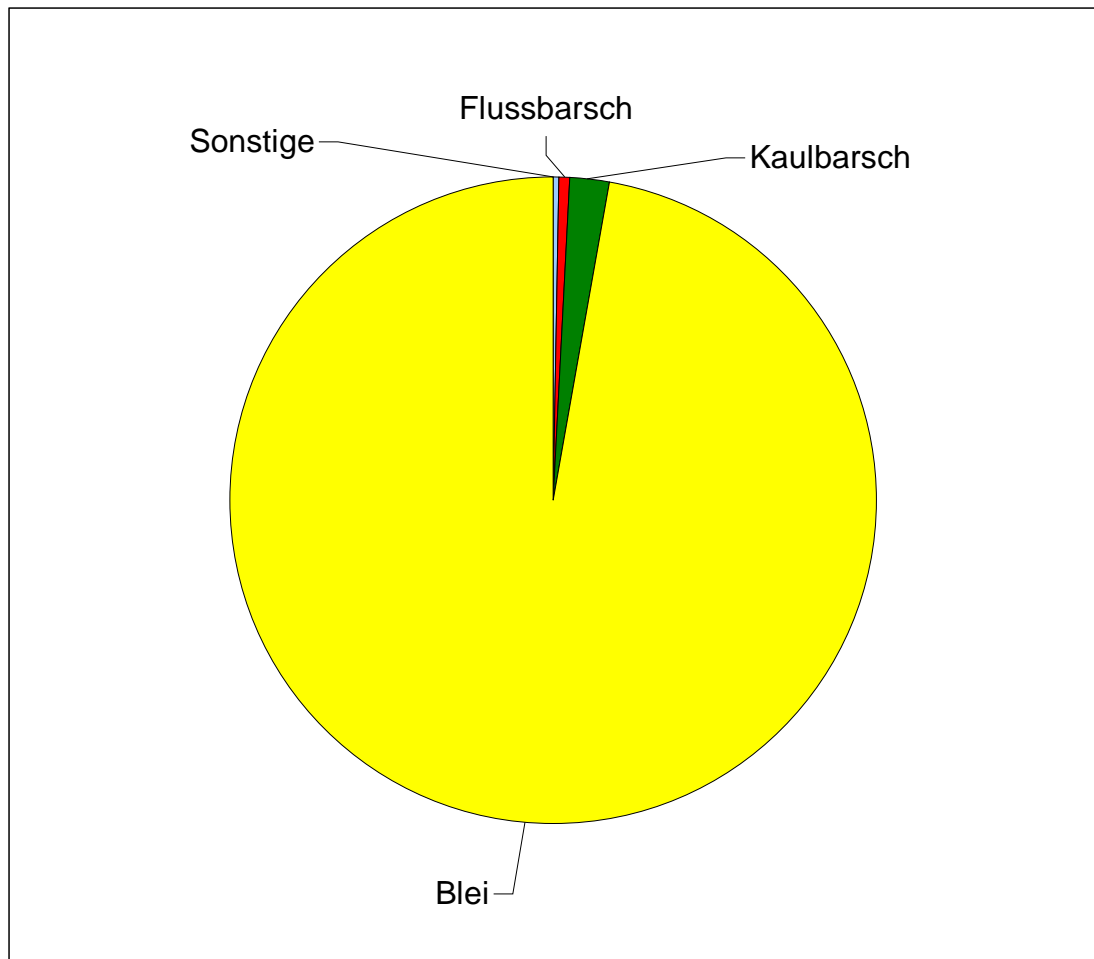


Abbildung 22: prozentuale Verteilung nachgewiesener Fischarten im Jahr 2005

Aus den Abbildungen 23 bis 25 geht deutlich hervor, dass es sich, vergleichbar mit den Fängen 2004, um kleine Individuen handelte, die das HRB verließen. Die Gesamtlänge der Bleie lag bis auf einzelne Ausnahmen unter 10 cm. Fluss- und Kaulbarsche wiesen Größen zwischen 7 und 18 cm auf. Auffällig ist, dass sich die Größenverteilung aller drei Arten im Vergleich zum Vorjahr zu etwas größeren Tieren hin verschoben hatte (vgl. Abb. 19 - 21 mit 23 – 25).

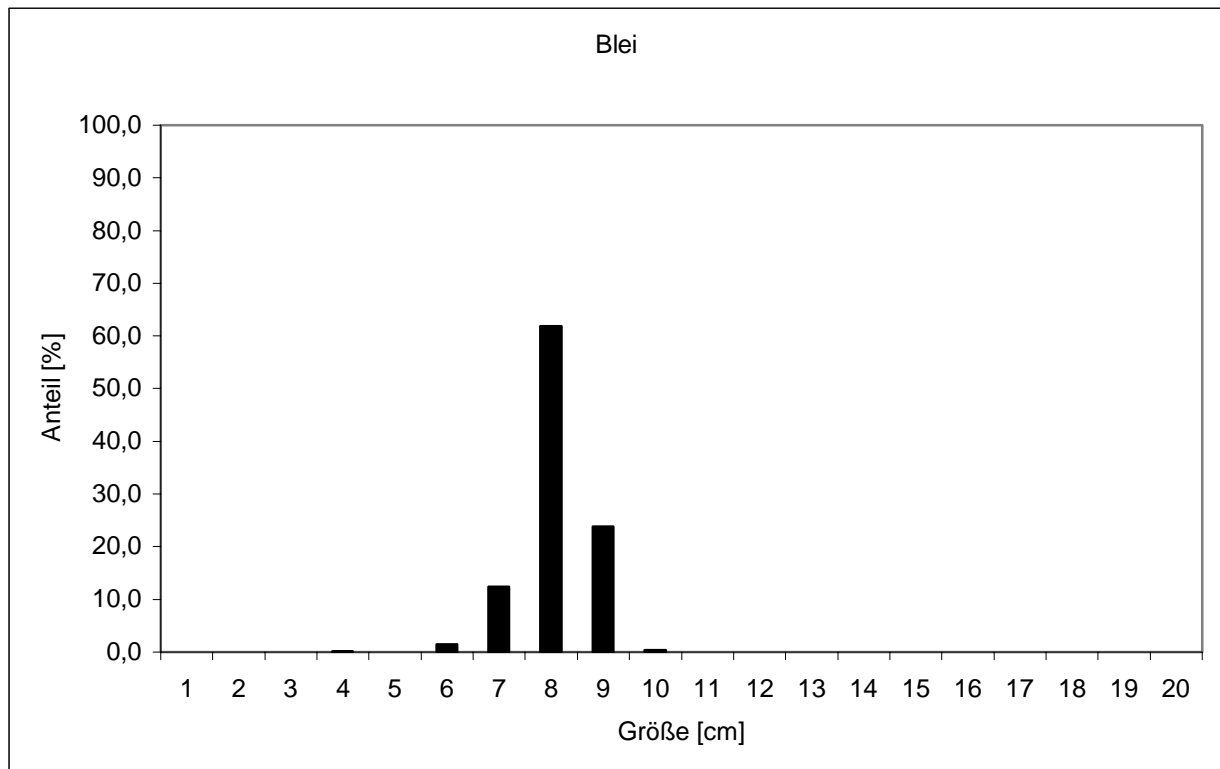


Abbildung 23: Größenverteilung der im Jahr 2005 gefangenen Bleie

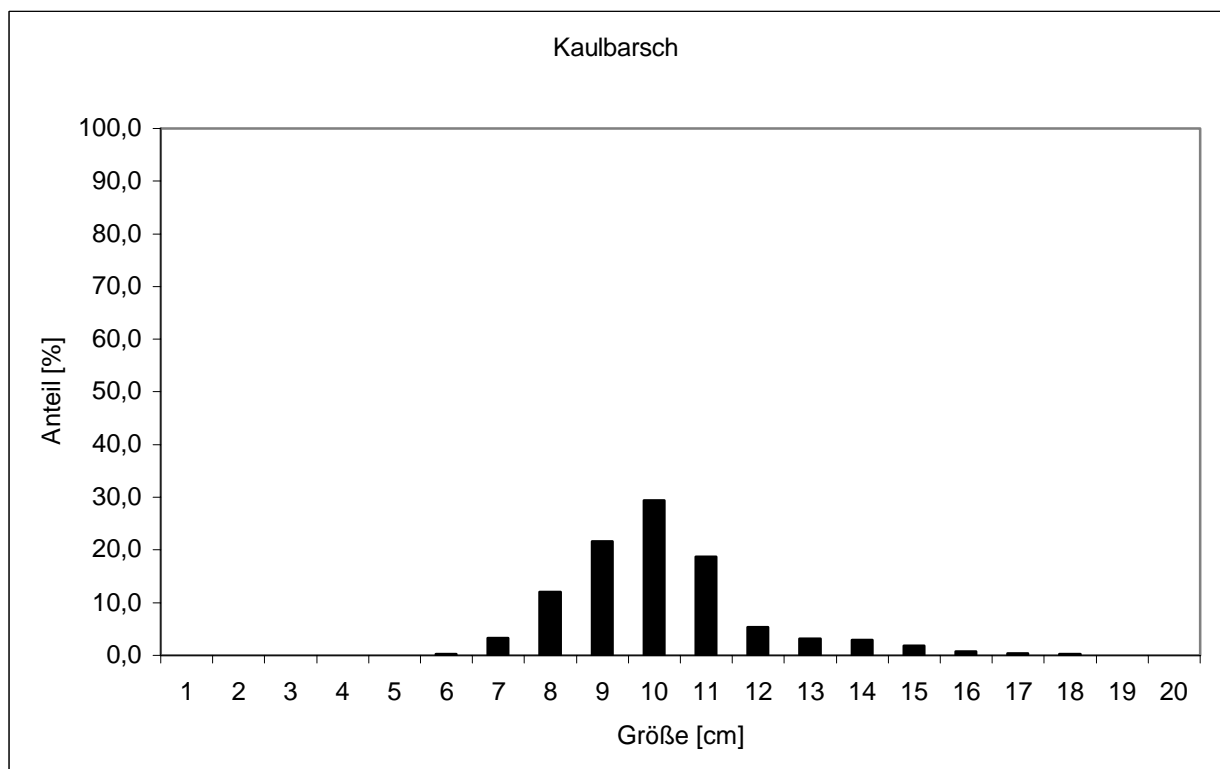


Abbildung 24: Größenverteilung der im Jahr 2005 gefangenen Kaulbarsche

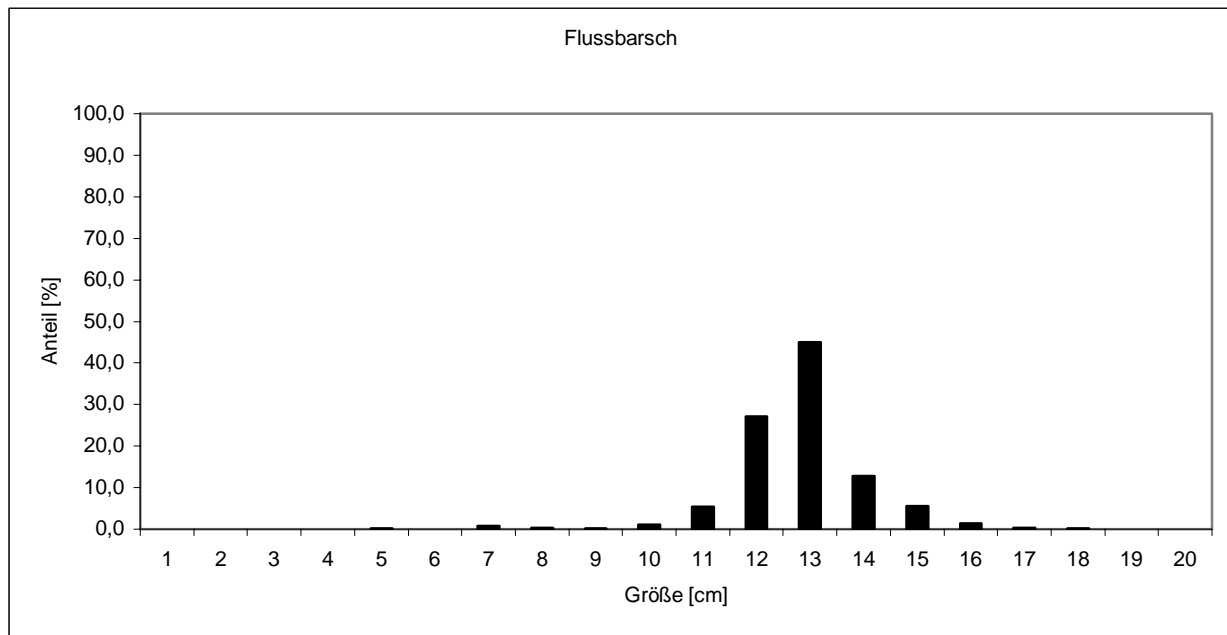


Abbildung 25: Größenverteilung der im Jahr 2005 gefangenen Flussbarsche

Bei den Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass ein Teil der Tiere nach der Entnahme aus der Reuse nicht mehr lebte. Da angenommen wurde, dass die Überlebensrate mit dem Wasserdruck, bei welchem die Tiere den Grundablass des HRB passieren, zusammenhängt, wurde der Anteil überlebender bzw. toter Tiere erfasst. Je nach Fischart war eine mehr oder weniger deutliche Tendenz erkennbar, dass die Überlebensrate mit dem Wasserstand des HRB und somit mit dem vorhandenen Wasserdruck, der bei der Grundablasspassage vorlag, zusammenhing (Abb. 26 bis 28). Exemplarisch ist dies mit den Ergebnissen der Herbstfänge 2005 dargestellt. Am deutlichsten war diese Tendenz beim Blei erkennbar (Abb. 26). Diese Tiere sind zumindest in der gefangenen geringen Größe relativ empfindlich. Beim Blei konnte nicht ausgeschlossen werden, dass insbesondere bei großen Fischmassen (siehe Abb. 35 bis 37 im Anhang) bei den Wäge- und Messvorgängen weitere bereits vorgeschädigte Individuen verendet. Dies führte jedoch nicht dazu, dass die Gesamttendenz verfälscht wurde (Abb. 26). Da besonders zwischen 18.11.2005 und 25.11.2005 sehr hohe Fangzahlen vorlagen, wären in dieser Phase entsprechend hohe Mortalitätsraten zu erwarten gewesen, wenn die Fangtechnik bzw. die Datenerfassung an den Fischen zu hohen Verlusten geführt hätten (vgl. Abb. 16 und 26). Dennoch lagen die Mortalitätsraten deutlich niedriger als bei den Oktoberfängen, die relativ geringe Fangzahlen aufwiesen (vgl. Abb. 15 und 26).

Beim Kaulbarsch war die Überlebensrate insgesamt größer. Dennoch war ebenfalls die Tendenz erkennbar, dass bei höheren Wasserständen größere Mortalitätsraten bei der Grundablasspassage vorhanden waren (Abb. 27). Beim Flussbarsch war keine klare Tendenz erkennbar (Abb. 28). Er ist offensichtlich weniger anfällig auf die Druckunterschiede bzw. auf die plötzliche Wasserbeschleunigung, die bei hohen Wasserständen am Grundablass vorhanden sind.

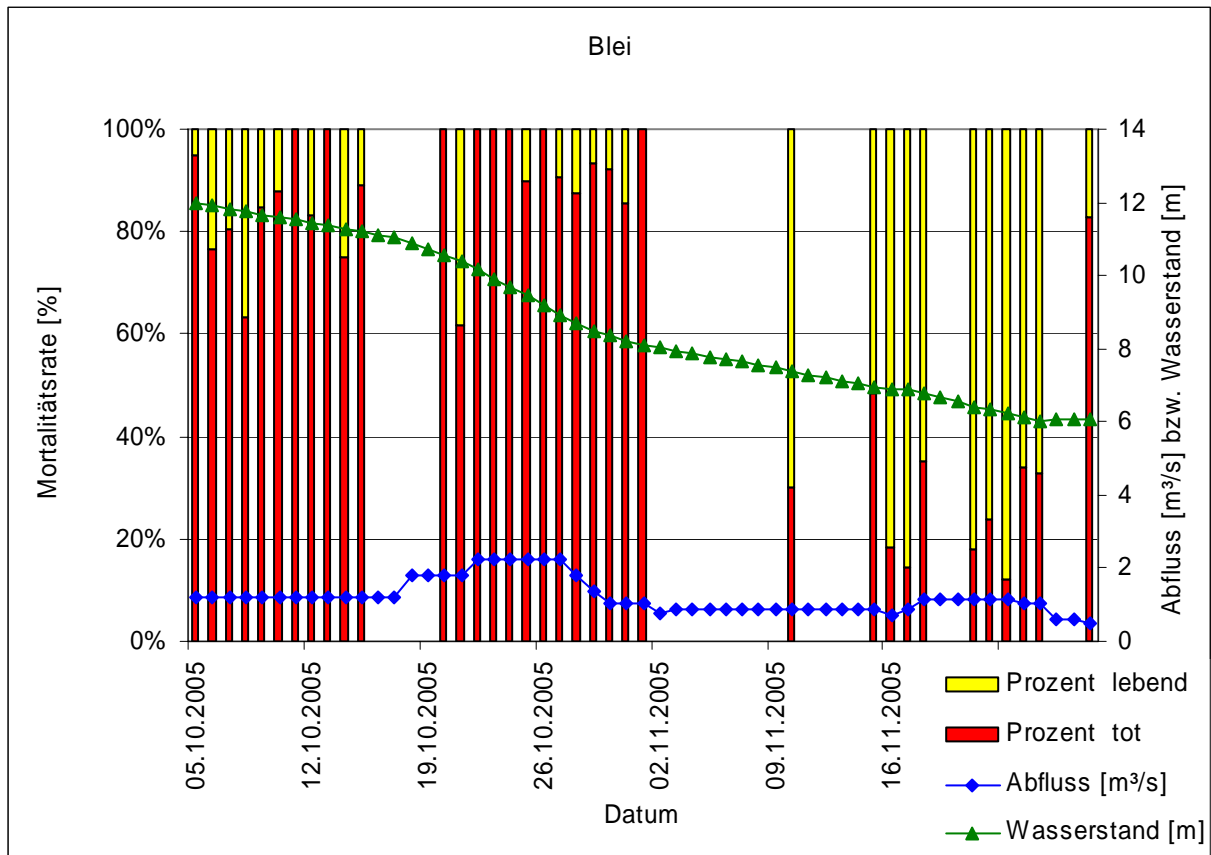


Abbildung 26: Anteile überlebender und toter Bleie in Prozent während des Ablassvorganges im Herbst 2005 unter Berücksichtigung der Wasserstände des HRB und der Menge Wasserabgabe über den Grundablass.

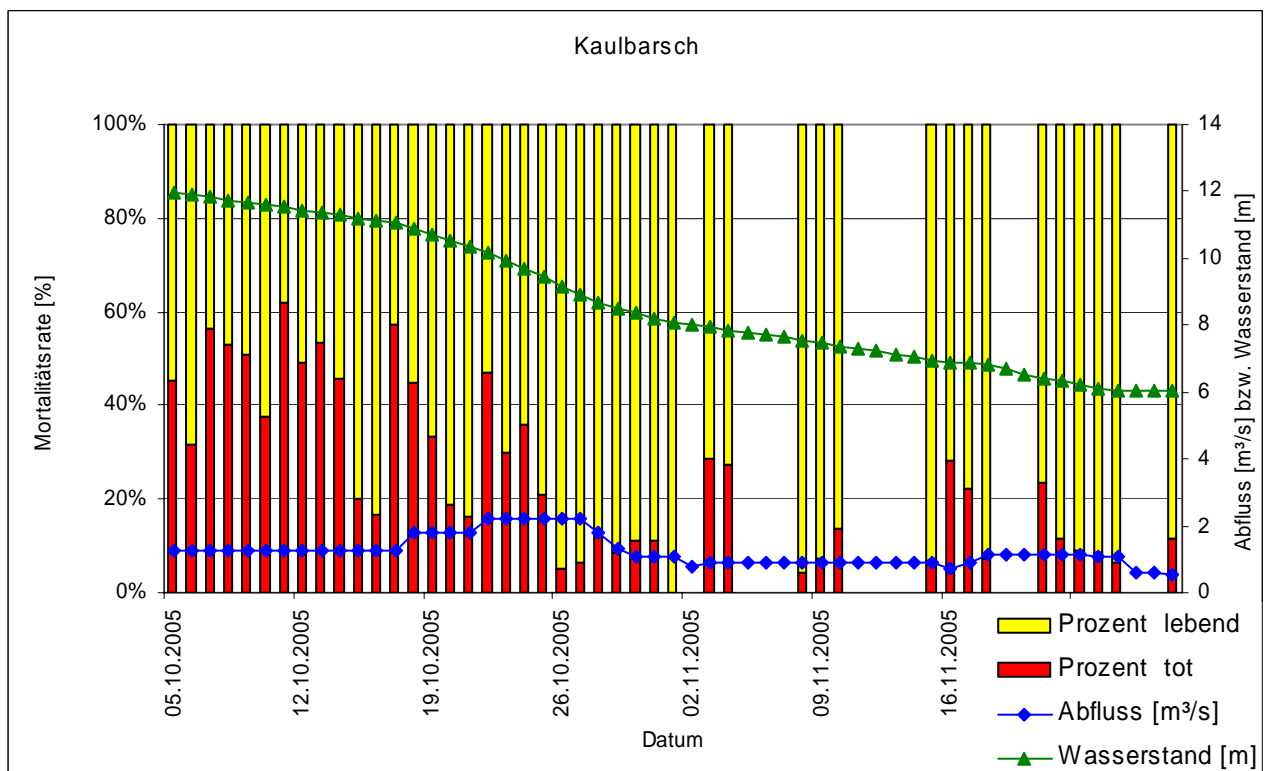


Abbildung 27: Anteile überlebender und toter Kaulbarsche in Prozent während des Ablassvorganges im Herbst 2005 unter Berücksichtigung der Wasserstände des HRB und der Menge der Wasserabgabe über den Grundablass.

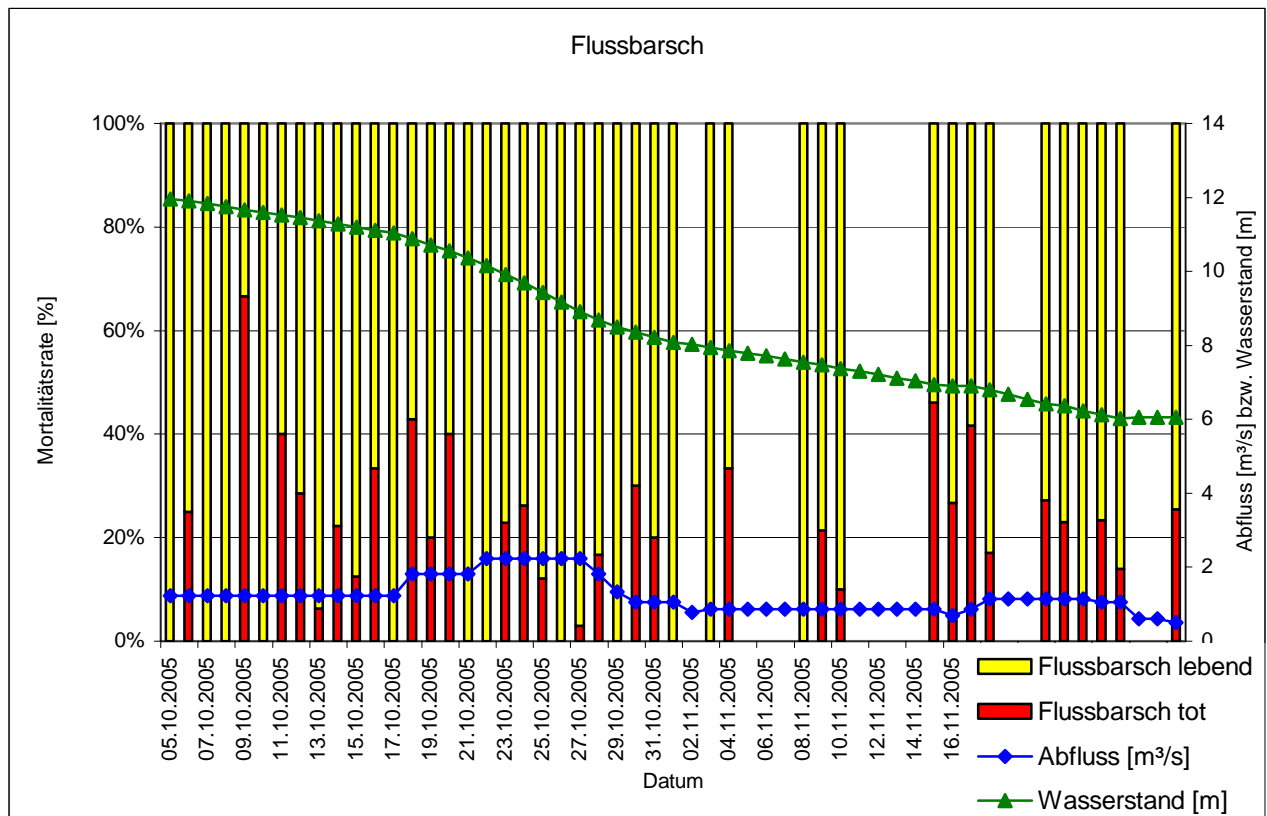


Abbildung 28: Anteile überlebender und toter Flussbarsche in Prozent während des Ablassvorganges im Herbst 2005 unter Berücksichtigung der Wasserstände des HRB und der Menge der Wasserabgabe über den Grundablass.

Betrachtet man die Gesamtmortalitätsrate der drei Arten Blei, Kaul- und Flussbarsch über den Untersuchungszeitraum vom 05.10.2005 bis zum 28.11.2005, so weist der Blei mit 24 % keine höhere Mortalitätsrate als der Kaulbarsch mit 25 % auf (Tab. 4), obwohl der Vergleich der Abbildungen 26 und 27 dies erwarten lässt. Dies liegt daran, dass der Blei erst in großen Stückzahlen aus dem HRB ausgetragen wurde, als der Stauspiegel bereits annähernd den Tiefststand erreicht hatte und somit die Mortalitätsrate bereits deutlich geringer war, als zu Beginn des Ablassvorganges (vgl. Abb. 15 und 16 mit Abb. 26). Der Flussbarsch weist mit knapp 20 Prozent die geringste Mortalitätsrate auf (Tab. 4).

Tabelle 4: Gesamtmortalitätsraten der Fischarten Blei, Kaul- und Flussbarsch im Zeitraum vom 05.10.2005 bis zum 28.11.2005

Mortalitätsrate	tot [%]	lebend [%]
Blei	24	76
Kaulbarsch	25	75
Flussbarsch	19	81

Der Vergleich der Reusenfangdaten mit den erfassten Fischen mittels Elektrofischung ermöglicht die Einschätzung, welche der ausgetragenen Fischarten sich längerfristig in der Schleuse und Werra halten können.

4.2 Elektrofischungen

Wie in Kapitel 3.1 erwähnt, versagte die flussabwärts errichtete Lochblechbarriere mit der integrierten Kastenreue (Abb. 6, Kap. 3.1) zum Nachweis weiterwandernder Fische, die aus dem HRB Ratscher stammen. Um dennoch Aussagen treffen zu können, wie weit die entsprechenden Arten flussabwärts gelangten und inwiefern diese sich dort etablierten, wurden über die im Rahmen der Untersuchung durchgeführten Befischungen hinausgehend, weitere Daten aus 12 Elektrofischungen hinzugezogen. Diese fanden im Rahmen der Fließgewässerbewertung nach EU-Wasserrahmenrichtlinie hinsichtlich der Qualitätskomponente Fische im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei und des Staatlichen Umweltamtes Suhl statt. Diese Befischungen wurden vom Institut für Gewässerökologie und Fischereibiologie Jena zum Teil in Zusammenarbeit mit dem Hydrolabor Schleusingen durchgeführt. Alle Elektrofischungen fanden zwischen Mitte August bis Ende September 2005 statt.

4.2.1 Befischungen der Schleuse

Die Abbildung 29 zeigt die Stellen der Schleuse, in welchen Befischungen durchgeführt wurden.

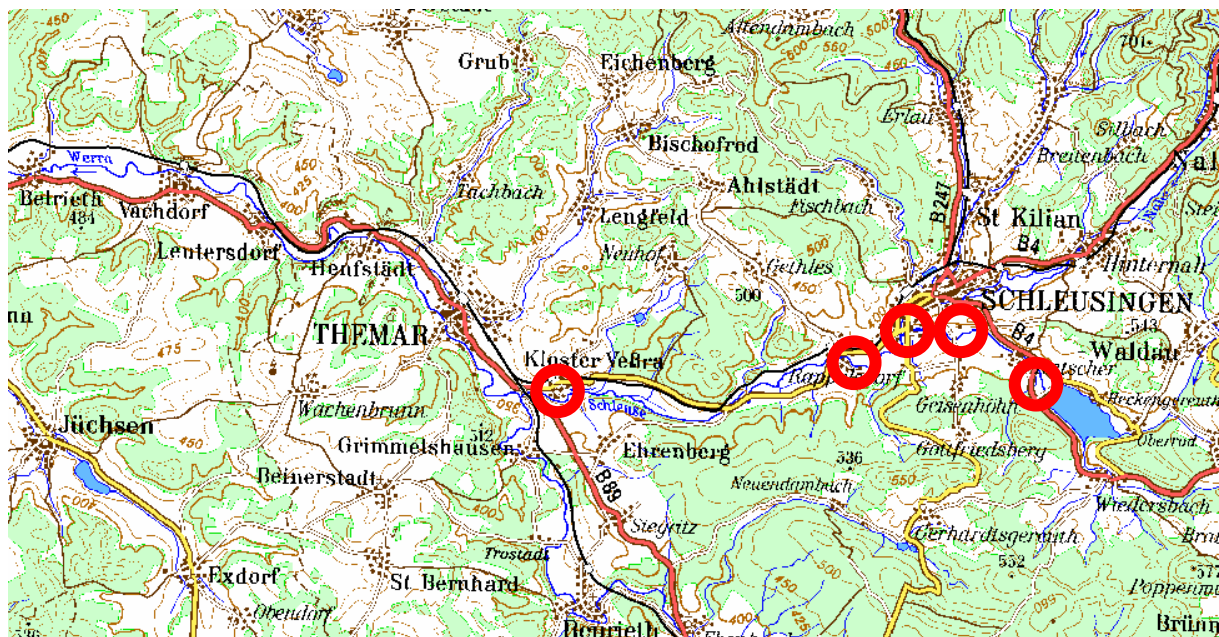


Abbildung 29: Befischungsstellen in der Schleuse; Karte verändert nach TOP 50 (Thüringer Kataster- und Vermessungsverwaltung, Thüringer Landesvermessungsamt: Amtliche Topografische Karten, Version 3.0)

Die Tabelle 5 enthält die Ergebnisse der Elektrofischungen in der Schleuse. Als Werte sind dort die absoluten Fangzahlen eingetragen. Rot hervorgehoben sind die aus dem HRB ausgetragenen Arten, die im Vergleich mit den fischfaunistischen Referenzen (LABOR FÜR HYDRAULISCHES VERSUCHSWESEN, GEWÄSSERSCHUTZ UND ÖKOLOGIE & NZO GMBH 2004) als faunenfremde Arten zu betrachten sind. Entsprechend der fischfaunistischen Referenzen, sind diese Arten im Hyporhithral der Werra nicht zu erwarten. Die fettgedruckten Arten Blei, Fluss- und Kaulbarsch sind diejenigen Arten, die in relativ großen Stückzahlen aus dem HRB

ausgetragen wurden. Die als Einzelfänge mit geringen Stückzahlen nachgewiesenen Arten Ukelei, Schleie, Rotfeder, Karpfen, Hecht und Giebel wurden im weiteren Schleuseverlauf mittels Elektrobefischung nicht nachgewiesen. Auch der als Massenfisch aus dem HRB ausgetragene Blei wurde nicht in der Schleuse gefangen. Fluss- und Kaulbarsche konnten an mehreren Stellen in der Schleuse in relativ geringen Stückzahlen nachgewiesen werden (Tab. 5).

Tabelle 5: Ergebnisse der Elektrobefischungen in der Schleuse im Vergleich mit den Arten, die im Referenzzustand (LABOR FÜR HYDRAULISCHES VERSUCHSWESEN, GEWÄSSERSCHUTZ UND ÖKOLOGIE & NZO GMBH 2004) zu erwarten wären. Die farbig hervorgehobenen Fischarten wurden mit den Reusen unterhalb des Tosbeckens des HRB gefangen – davon rot hervorgehoben die Arten, die lt. Referenz als faunenfremd einzustufen sind; fett gedruckt sind die drei Arten, die in relativ großen Mengen aus dem HRB ausgetragen wurden; die Befischungen bei Schleusingen, Rappelsdorf und Kloster Veßra fanden im Rahmen der Untersuchungen von WAGNER (2005) statt.

E-Befischung am		15.09.2005	26.09.2005	15.09.2005	15.09.2005	26.09.2005
Fischart	fischfaunist. Referenz	uh Tosbecken HRB (befischte Strecke 150 m)	Schleusingen (befischte Strecke 400 m)	oh Nahe-Einmündung (befischte Strecke 100 m)	Rappelsdorf (befischte Strecke 400 m)	Kloster Veßra (befischte Strecke 300 m)
Aal	x	3	2	1		
Äsche	x		5	32	93	50
Bachforelle	x	140	222	104	222	65
Bachneunauge	x				200	25
Barbe	x					
Blei						
Döbel	x					
Dreist. Stichling	x	4				
Elritze	x					16
Flussbarsch		10	2	1	8	
Giebel						
Groppe	x			34	207	257
Gründling	x					
Hasel	x					
Hecht						
Karpfen						
Kaulbarsch		2	8			1
Plötze	x	4	1	1	65	1
Regenbogenforelle			3	46	11	
Rotfeder						
Schleie						
Schmerle	x	7	1			
Ukelei						
Flussneunauge	x	Die Langdistanzwanderfische Flussneunauge, Lachs und Meerforelle fehlen aufgrund der unzureichenden Durchgängigkeit der Fließgewässer in Thüringen und waren somit bei den Elektrobefischungen nicht zu erwarten.				
Lachs	x					
Meerforelle	x					
Neunstachliger Stichling	x	Die Verbreitung des Neunstachligen Stichlings ist derzeit auf das Nordthüringer Becken beschränkt.				
Schneider	x	Der Schneider wurde letztmalig 1985 in Thüringen (Ulster) nachgewiesen.				

Diese Ergebnisse zeigen, dass sich die mit den größten Stückzahlen aus dem HRB in die Schleuse eingetragene Fischart Blei nicht dauerhaft in der Schleuse etablierte. Diese Leitfischart der Brachsenregion bevorzugt ruhiges bis stehendes Wasser (GERSTMEIER & ROMIG 1998). Entsprechend war der Blei nicht in der freien Fließstrecke zu erwarten. Die Elektrobefischungen zeigten, dass die strukturreichen Ufer vorwiegend mit Forellen besetzt waren. Die ausschließlich kleinen Bleie, die das HRB verließen, wurden entweder aus den strömungsruhigeren ufernahen Bereichen verdrängt oder von den zahlreichen großen Forellen gefressen. Als 2004 bei einer Reusenleerung einige Bleie in die Schleuse entwichen, konnte während der Leerung eine große Forelle beobachtet werden, die sehr intensiv Jagd auf die entkommenen Bleie machte.

Bleie ließen sich erst weiter flussabwärts in der Werra nachweisen.

4.2.2 Befischungen der Werra

Die Abbildung 30 zeigt die Stellen der Werra, in welchen Befischungen durchgeführt wurden.

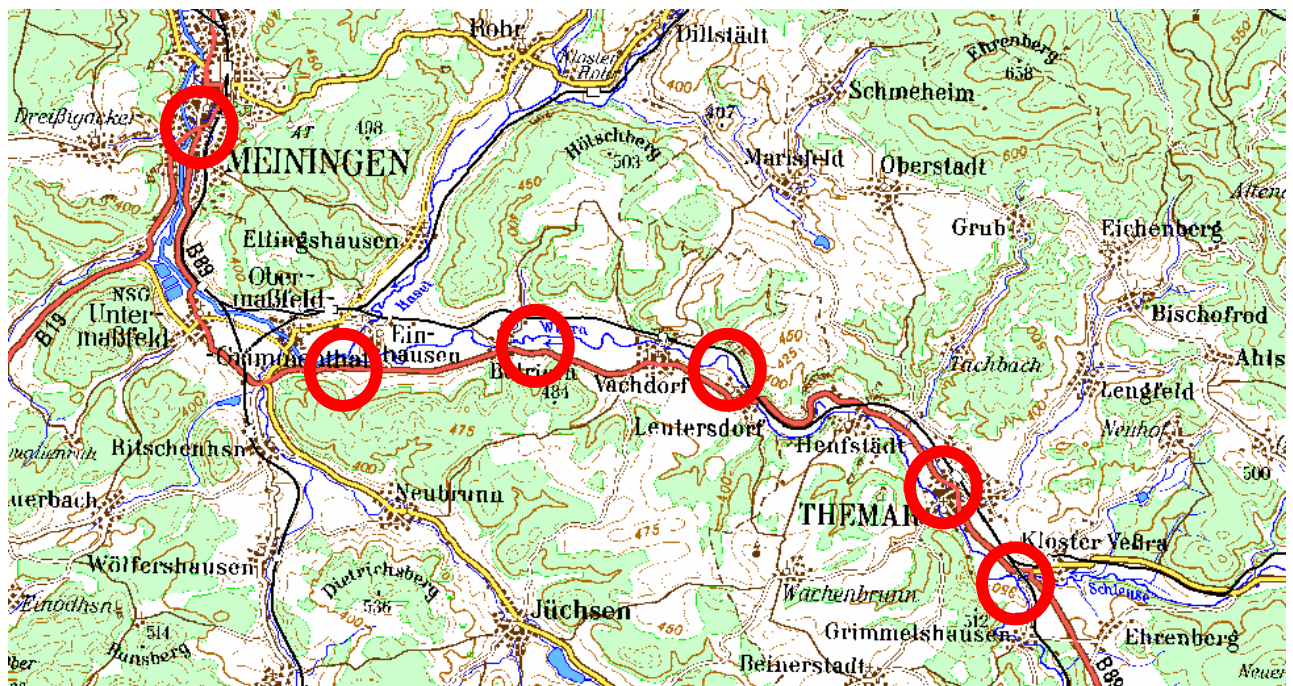


Abbildung 30: Befischungsstellen in der Werra; Karte verändert nach TOP 50 (Thüringer Kataster- und Vermessungsverwaltung, Thüringer Landesvermessungsamt: Amtliche Topografische Karten, Version 3.0)

Die Tabelle 6 enthält die Ergebnisse der Elektrobefischungen in der Werra.

Tabelle 6: Ergebnisse der Elektrofischungen in der Werra im Vergleich mit den Arten, die im Referenzzustand (LABOR FÜR HYDRAULISCHES VERSUCHSWESSEN, GEWÄSSERSCHUTZ UND ÖKOLOGIE & NZO GMBH 2004) zu erwarten wären. Die farbig hervorgehobenen Fischarten wurden mit den Reusen unterhalb des Tosbeckens des HRB gefangen – davon rot hervorgehoben die Arten, die lt. Referenz als faunenfremd einzustufen sind; fett gedruckt sind die drei Arten, die in relativ großen Mengen aus dem HRB ausgetragen wurden; die Befischungen fanden im Rahmen der Untersuchungen von WAGNER (2005) statt.

E-Befischung		15.9.05	23.9.05	23.9.05	08.9.05	08.9.05	19.8.05	19.8.05	08.9.05	22.9.05
Fischart	fischfaunist. Referenz	Grimmelshausen (befischte Strecke 400 m)	Themar OW (befischte Strecke ca. 200 m)	Themar UW (befischte Strecke ca. 200 m)	Belrieth OW (befischte Strecke ca. 200 m)	Belrieth UW (befischte Strecke ca. 200 m)	Leutersdorf OW (befischte Strecke ca. 150 m)	Leutersdorf UW (befischte Strecke ca. 150 m)	Haselmündung bei Einhausen (befischte Strecke 400 m)	Meiningen (befischte Strecke 500 m)
Aal	x	5		2						2
Äsche	x	25		230	15	40	12	38	124	680
Bachforelle	x	78	1	132	26	46	6	20	85	165
Bachneunauge	x									
Barbe	x					1				35
Blei					2					28
Döbel	x								14	67
Dreistachliger Stichling	x									
Elritze	x	143		356	31	144		72	101	1052
Flussbarsch		3		2					2	3
Giebel					1			1		
Groppe	x	21		38	4	79		47	113	4
Gründling	x	104	5	21	5	25		3	38	258
Hasel	x	3		9				19	25	50
Hecht			4							2
Karusche				1						1
Karpfen										1
Kaulbarsch		9	1	11						2
Plötze	x	165	185	911	58	1	15	3	74	69
Quappe						1				
Regenbogenforelle		2		8		3		1		30
Rotfeder										
Schleie			1	1						7
Schmerle	x	36		14		26		6		15
Ukelei										4
Zander										1
Flussneunauge	x	Die Langdistanzwanderfische Flussneunauge, Lachs und Meerforelle fehlen aufgrund der unzureichenden Durchgängigkeit der Fließgewässer in Thüringen und waren somit bei den Elektrofischungen nicht zu erwarten.								
Lachs	x									
Meerforelle	x									
Neunstachliger Stichling	x	Die Verbreitung des Neunstachligen Stichlings ist derzeit auf das Nordthüringer Becken beschränkt.								
Schneider	x	Der Schneider wurde letztmalig 1985 in Thüringen (Ulster) nachgewiesen.								

Der Blei wurde in Belrieth mit 2 Individuen im ruhigen Oberwasser gefangen. 28 Tiere dieser Art wurden in Meiningen erfasst (Tab. 6). Nach Aussagen von Herrn Kirsch (mdl. Mitt. 2005) werden im Bereich Themar (AV Themar 1959 e. V.) schon seit Jahren regelmäßig Bleie unterschiedlicher Größe gefangen. Nicht nur in den Stauräumen von Wehren mit stark reduzierter Wasserführung, sondern auch in Fließwasserstrecken werden die Tiere von Anglern gefangen. Das größte Tier wies eine Größe von 50 cm auf. Da die Werra derzeit noch nicht komplett bis in die Brachsenregion des Gewässersystems durchwanderbar ist, können die Tiere nur aus den Stauräumen des HRB Ratscher oder des Rückhaltebeckens (RHB) Grimmelshausen stammen. Nach Aussage von Herrn Bensch in Hildburghausen (Ortsfischereiverein Hildburghausen e. V., mdl. Mitt. 2005) werden im Bereich der Werra unterhalb Grimmelshausen bis zur Einmündung der Schleuse keine Bleie gefangen. Flussbarsche und Kaulbarsche sind in jenem Bereich vorhanden. Diese Aussagen deuten darauf hin, dass Bleie ausschließlich aus dem HRB Ratscher in den Flusslauf gelangten.

Der Kaulbarsch war in der Werra im Bereich der Schleusemündung bei Grimmelshausen, in Themar und in Meiningen mit einzelnen bis einigen Tieren vertreten. Der Flussbarsch konnte mit einzelnen Individuen bei Grimmelshausen, in Themar, bei Einhausen und in Meiningen nachgewiesen werden.

Nach Aussagen von Herrn Kirsch (mdl. Mitt. 2005) hat sich die Situation hinsichtlich der Barsche in der Werra verändert. Waren früher die Flussbarsche in zu hoher Bestandsdichte vorhanden, so sei in letzter Zeit eine starke Zunahme von Kaulbarschen zu verzeichnen, während die Bestandsdichte der Flussbarsche rückläufig sei (Werra im Bereich Themar). Auch bei Untersuchungen des Hydrolabors Schleusingen hinsichtlich der Funktionskontrolle von Fischwanderhilfen wurden regelmäßig Kaulbarsche in der Werra beispielsweise bei Henfstädt gefangen (SIEGESMUND ET AL. 2002, ARGE WESER 2003).

Ob die Kaul- und Flussbarsche in der Werra ausschließlich aus dem HRB Ratscher stammen, ist unklar, da beide Arten nach Aussage von Herrn Bensch auch in der Werra bei Hildburghausen vorkommen. Somit kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese Arten auch aus dem RHB Grimmelshausen ausgetragen werden. Dort wird das Wasser im Gegensatz zum HRB Ratscher ausschließlich oberflächennah abgegeben.

Alle anderen aus dem HRB Ratscher stammenden Arten, die entsprechend der fischfaunistischen Referenz nicht im Hyporhithral der Werra zu erwarten wären (in der Tab. 6 rot hervorgehoben), wurden an verschiedenen Stellen in der Werra nur in einzelnen bis wenigen Exemplaren nachgewiesen.

5 Diskussion

Entsprechend den Ausführungen in Kapitel 4.1.1 wird deutlich, dass der hauptsächliche Fischeintrag in die weiterführende Schleuse während des Ablassvorganges im Herbst für die Schaffung eines höheren Winterstauraumes stattfindet, insbesondere wenn sich der Wasserstand dem Winterstauziel von 6 m nähert. Erfolgt dann eine höhere Wasserabgabe aus dem HRB wandern kurzzeitig 50.000 und mehr Tiere pro Tag ab. Dieser Hauptaustrag an Fischen fiel 2004 in den Zeitraum zwischen 19.11.2004 und 08.12.2004 (siehe Abb. 7, 10 und 11). Aufgrund der relativ hohen Wasserabgabe konnte die Fangtechnik an den Tagen vom 20.11.04 bis zum 06.12.2004 nicht installiert werden. Obwohl somit Daten einer großen Zeitspanne in diesem äußerst interessanten Zeitraum fehlen, geben die Fänge am 19.11.2004, 07.12.2004 und 08.12.2004 wertvolle Ansätze zur groben Einschätzung der ausgetragenen Fischmenge in den nicht untersuchten Tagen. Während die Fischfänge vor dem 19.11.2004 bei einer Wasserabgabe von etwa 1 m³/s täglich um die 500 Tiere pro Tag schwankten, stieg der Fischaustrag am 19.11.2004 bei einer Abflusserhöhung auf 3,5 m³/s auf rund 75.000 Tiere an. Am 07.12.2004 betrug die gefangene Fischmenge hingegen „lediglich“ 20.000 Individuen bei einer Wasserabgabe von 3,8 m³/s. Bei gleicher Wasserabgabe wurden am 08.12.2004 nur 15.000 Tiere gefangen. Somit sank der Fischaustrag, obwohl der Abfluss noch relativ hoch war. Der Fischaustrag während der fehlenden Untersuchungstage wird wie folgt eingeschätzt: Mit dem weiter steigenden Abfluss auf 10 m³/s wird der Fischabstieg anfangs auf weit über 100.000 Tiere pro Tag gestiegen sein. Es ist jedoch anzunehmen, dass diese Zahlen nach wenigen Tagen wieder stark zurückgingen, obwohl der Abfluss noch relativ hoch war. Über den Zeitraum vom 19.11.2004 bis zum 08.12.2004 sind schätzungsweise bis zu einer Million Fische abgewandert. Schwer kalkulierbar ist die Fischmenge im Zeitraum vom 25.12.2004 bis zum 28.02.2005, in welchem bis auf wenige Tage erhöhte Abflusswerte aus dem HRB vorlagen (siehe Abb. 7 und 8). Da der Fischaustrag, wie oben beschrieben, ungeachtet höherer Abflussmengen am 07.12.2004 und 08.12.2004 deutlich zurückgingen, ist anzunehmen, dass es im weiteren daran anschließenden Zeitraum zu keinen derartig hohen Fischausträgen mehr gekommen war. Welche Zusammenhänge hier eine Rolle spielen kann wie folgt diskutiert werden:

1. Die allgemeine Aktivität der Fische könnte zurückgehen, wenn die Wassertemperatur entsprechend gefallen ist. Diese Zusammenhänge deuten sich in den Abbildungen 11 und 16 an.
2. Möglicherweise spielt die Jagd des Kormorans im Gewässer eine große Rolle. Nach der Eisbildung auf der Oberfläche, welche wiederum mit dem Sinken der Wassertemperatur einhergeht, werden die Fische nicht mehr gejagt und kommen im Gewässer zur Ruhe.

3. Nicht auszuschließen ist, dass nach der anfänglich starken Fischabwanderung die Fischmenge im Wasserkörper des HRB bereits deutlich reduziert worden ist, so dass aus diesem Grund die Abstiegszahlen sinken.

Mit steigendem Wasserstand und steigender Wassertemperatur kam es im März und April 2005 zu sehr geringen Fischabstiegsmengen (während der Reusenfangtage bis zu 16 Tiere pro Tag), obwohl der Abfluss zeitweise erhöht war (siehe Abb. 13). Während des Untersuchungszeitraumes vom 22.06.2005 bis zum 15.07.2005 waren ebenfalls nur wenige Individuen gefangen worden (bis max. 7 Tiere pro Tag, siehe Abb. 14). Somit lässt sich einschätzen, dass es von Anfang März bis Ende September 2005 nur zu geringen Fischausträgen kam. Nimmt man anhand der vorliegenden Ergebnisse an, dass täglich im Schnitt 5 Tiere das HRB in den genannten Monaten verließen, so waren in diesem Zeitraum insgesamt rund 1.000 Individuen in die Schleuse ausgetragen worden. Ein erneutes Ansteigen der Fischabstiegsszahlen war erst wieder mit Anstieg der abgegebenen Wassermenge aus dem HRB zum Senken des Stauspiegels zu erwarten. Ende September 2005 wurde der Abfluss von ca. 0,5 m³/s auf etwa 1,2 m³/s angehoben. Die täglichen Fänge vom 05.10.2005 bis zum 21.10.2005 lagen meist zwischen 50 und 100 Tieren (siehe Abb. 15). Erst ein weiter fallender Stauspiegel in Verbindung mit einer Abflusserhöhung auf etwa 2,2 m³/s ließ die Fischabstiegsszahlen bis zum 26.10.2005 auf weit über 100 und am 27.10.2005 auf über 500 Tiere ansteigen. Der Stauspiegel sank in diesen Tagen von rund 10 m auf 8 m (siehe Abb. 15). In den weiteren Tagen bewegten sich die täglichen Fangzahlen bei niedrigen Abflussmengen von 1 m³/s und darunter zwischen 17 und rund 100 Individuen (siehe Abb. 16). Bei einem Wasserstand, der sich der 6 m – Marke annäherte in Verbindung mit einer geringfügigen Abflusserhöhung von 0,87 m³/s auf 1,14 m³/s stiegen die Fangzahlen rapide auf Werte zwischen 10.000 und 50.000 Tiere an (siehe Abb. 16). An den beiden fehlenden Fangtagen 19.11.2005 und 20.11.2005 könnten die Fangzahlen zwischen 30 und 50 Tausend gelegen haben. Es ist nicht auszuschließen, dass am 20.11.2005 sogar weit über 50.000 Tiere in die Schleuse abwanderten. Die Abwanderungszahlen im Zeitraum zwischen 18.11.2005 und 25.11.2005 lagen demzufolge schätzungsweise insgesamt bei über 250.000 Tieren. Der Fischaustrag sank zwischen 21.11.2005 und 25.11.2005 obwohl der Abfluss annähernd gleich blieb (er sank lediglich um 0,09 m³/s; siehe Abb. 16). Vergleichbare Tendenzen wurden bereits für die Fänge im Dezember 2004 beschrieben. In beiden Fällen sank die Wassertemperatur, die möglicherweise als zusätzlicher ausschlaggebender Parameter diese Abstiegszahlen maßgeblich beeinflusste.

Das Projekt endete Ende November 2005 mit dem Erreichen des Winterstauziels.

Besonders auffällig war, dass es im November 2005 zu großen Fischabstiegsszahlen von mehreren 10 Tausend Tieren kam, obwohl der Abfluss nur geringfügig um 0,27 m³/s anstieg

(siehe Abb. 16). Im Vorjahr stieg der Abfluss um mehrere Kubikmeter pro Sekunde an und brachte an den entsprechenden Fangtagen vergleichbare Werte (siehe Abb. 7). Wäre der Fischaustrag ein rein passiver Vorgang, so dass ein hoher Abfluss von mehreren Kubikmetern pro Sekunde große Fischmengen aus der reduzierten Wassermenge der Winterstauhaltung regelrecht ausspült, so wären im November 2005 bei dieser nur geringfügigen Abflusserhöhung um $0,27 \text{ m}^3/\text{s}$ keine derart hohen Fangzahlen zu erwarten gewesen.

Vergleicht man die Abbildungen 10, 11 und 16, so wird deutlich, dass die ausgetragenen Fischmassen von mehreren 10.000 Tieren sowohl im Nov./Dez. 2004 als auch im Nov. 2005 ausschließlich von der Fischart Blei gestellt wurden. Die Arten Fluss- und Kaulbarsch zeigten in diesem Zeitraum keine oder nur eine geringfügige Erhöhung der Abstiegszahlen. Somit weist der Blei eine von den Barschen abweichende Wanderungsdynamik auf. Diese Art fehlt bis auf Ausnahmen im Frühjahr (siehe Abb. 13) und im Sommer (siehe Abb. 14). Der Blei hält sich dann in den oberen warmen Wasserschichten des HRB auf. Ein Kontakt mit dem Grundablass des Sees ist somit nicht gegeben. Erst im Herbst wurden wieder Bleie gefangen (siehe Abb. 15 und 16). Dies könnte damit zusammenhängen, dass der Blei sich bei kälteren Temperaturen im Winter zunehmend in tiefere Wasserschichten zurückzieht. Zur Massenabwanderung durch den Grundablass kam es, wenn das Stauziel auf ca. 6 m gesenkt und das Wasservolumen somit auf 10 % reduziert wurde und zudem eine erhöhte Wasserabgabe aus dem HRB erfolgte. Nach einiger Zeit sankt der Austrag von Bleien, auch wenn der Abfluss noch unverändert groß war.

Somit gelangten 2004 und 2005 im Herbst/Winter mehrere Hunderttausend Bleie aus dem HRB in die Schleuse. Entsprechend Tabelle 4 in Kapitel 4.1.2 überlebten über 75 % die Passage des Grundablasses.

Bei den beiden Barscharten Fluss- und Kaulbarsch stellte sich die Abstiegsdynamik im Gegensatz zum Blei wie folgt dar. Im Frühjahr und auch im Sommer verließen einzelne Tiere beider Arten das HRB (siehe Abb. 13 und 14). Im Herbst stieg die Zahl während des Ablassvorganges deutlich an, wobei der Kaulbarsch die größere Individuenanzahl stellte (siehe Abb. 12, 15 und 17). Im Herbst 2004 waren es mehrere Hundert bis über 2000 Kaulbarsche, die täglich das HRB verließen (siehe Abb. 12). Im Herbst 2005 lagen die Zahlen mit 10 bis 250 Tieren pro Tag deutlich unter denen des Vorjahres (vgl. Abb. 12 und 17).

Beim Flussbarsch stiegen im Herbst 2004 täglich zwischen wenigen einzelnen Tieren bis zu 80 Barsche ab (siehe Abb. 12). Nur am 18.11.2004 wurden 690 Tiere gefangen. Wie bereits erwähnt, könnte dies auf den Einfluss des jagenden Kormorans zurückgeführt werden. Im Herbst 2005 lagen die Zahlen vergleichbar mit denen des Vorjahres zwischen einzelnen Individuen und rund 100 Tieren (siehe Abb. 17).

Insgesamt betrachtet wurden im Herbst 2004 deutlich mehr Tiere aus dem HRB ausgetragen, als im Herbst 2005. Wobei für diese unterschiedlich hohen Fangzahlen die Arten Blei und

Kaulbarsch verantwortlich waren. Der Flussbarsch unterlag diesen Schwankungen nicht. Parallel hierzu konnte gezeigt werden, dass die Tiere im Jahr 2005 deutlich größer als die im Jahr 2004 waren (vgl. Abb. 19 – 21 und 23 – 25). Ob die durchschnittliche höhere Individuengröße im Jahr 2005 auf eine insgesamt geringere Fischdichte im See und demzufolge auf bessere Zuwachsraten aufgrund höherer Nahrungskapazität zurückzuführen ist, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden.

Die unterschiedlichen Fischmengen, die im Herbst 2004 im Vergleich zum Herbst 2005 ausgetragen wurden, lassen erkennen, dass jährliche Fluktuationen beim Fischaustrag vorkommen. Bezüglich der ausgetragenen Arten waren kaum Unterschiede erkennbar. Im Herbst 2005 wurden einzelne Tiere von Giebel und Karpfen gefangen. Diese Arten fehlten 2004. Es ist anzunehmen, dass sich über die Jahre hinweg verschiedene Arten unterschiedlich stark vermehren. Wie in Kapitel 1 ausgeführt, wurden 1997 große Mengen von Giebeln in der Schleuse nachgewiesen, die aus dem HRB ausgetragen wurden. Seither wurde diese Messenvermehrung des Giebels nicht mehr beobachtet. Derzeit wird die Hauptmasse der Fische vom Blei gestellt, gefolgt vom Kaulbarsch. Mit großer Wahrscheinlichkeit unterliegt die Fischfauna im HRB wesentlich stärkeren Fluktuationen im Vergleich mit durchflossenen Seen, deren Wasservolumen nicht jährlich reduziert wird. Das Wasservolumen des HRB Ratscher wird jeden Winter auf ein Volumen von 10 % gesenkt. Mit dieser Reduktion verbunden ist die Abwanderung bzw. der Austrag von vielen Tausend Fischen. Nach Erreichen des Sommerstaus steht den im See verbliebenen Tieren ein 90 % größeres Volumen und eine über drei Mal so große Gewässerfläche zur Verfügung. Die heranwachsenden Jungfische, die im jeweiligen Frühjahr und Sommer schlüpfen unterliegen somit einem geringeren Konkurrenz- und Räuberdruck, als in Standgewässern, die nicht den beschriebenen Schwankungen unterliegen. Je nachdem, welche Art sehr erfolgreich reproduziert, kann dann im nächsten Herbst und Winter bzw. in den darauf folgenden Jahren eine entsprechend große Individuenzahl stellen, die in die Schleuse ausgetragen wird. 2003 begünstigte beispielsweise der sehr warme Sommer die Vermehrung von Karpfen, die dann im anschließenden Herbst und Winter in der Schleuse in größerer Stückzahl gesichtet wurden (Herr Dr. Kurz, mdl. Mitt. 2004). Um zu klären, ob sich dieses System ohne gezielte Bewirtschaftung dauerhaft stabilisiert, müssten mehrere Jahre in Folge untersucht werden.

Als zusätzlicher Faktor darf der Kormoran als Prädator nicht unerwähnt bleiben. In den Wintermonaten sucht er unter anderem Thüringer Standgewässer zur Nahrungssuche auf. So kann er in den Wintermonaten im HRB Ratscher fischend beobachtet werden. Seine Einflussnahme ist unterschiedlich zu bewerten. Zum einen werden Fische vor dem tauchend jagenden Kormoranen in tiefere Wasserstellen ausweichen, in die er dennoch vordringen kann. Somit werden vor dem Kormoran flüchtende Fische mit Sicherheit auch über den Grundablass ausweichen. Zum anderen ist nicht auszuschließen, dass der Kormoran zuerst selektiv auf

größere, in energetischer Hinsicht rentablere Individuen Jagd macht, bevor er nach Reduktion der größeren Tiere auf die Massen kleinerer Tiere ausweicht. Dies wiederum begünstigt letztendlich die kleineren Größenklassen. Arten, die bereits mit geringer Körpergröße geschlechtsreif werden, müssten demzufolge insgesamt begünstigt werden.

Erst wenn das HRB zufriert weicht der Kormoran zwangsläufig auf die umliegenden Fließgewässer aus. Die Abbildungen 31 und 32 zeigen die jeweiligen Kormoranzahlen, die im Projektverlauf 2004 und 2005 am HRB Ratscher gesichtet wurden.

Aus den Abbildungen 31 und 32 ist ersichtlich, dass die verstärkte Abwanderung von Fischen in den Zeitraum fällt, in welchem die größten Anzahlen an Kormoranen gezählt wurden. Besonders im Herbst 2005 setzt die verstärkte Abwanderung von Fischen aber erst deutlich zeitversetzt ein, nachdem bereits einige Zeit lang größere Anzahlen von Kormoranen registriert wurden. Möglicherweise jagten die Kormorane zuerst in den oberen Wasserschichten. Erst wenn die Fische vorwiegend nur noch in tieferen Bereichen zu fangen waren, jagte der Kormoran dann in tieferen Wasserschichten, wodurch verstärkt Fische über den Grundablass ausgetragen worden sein könnten. In Abbildung 31 wird deutlich, dass der verstärkte Fischabstieg deutlich zurückging, nachdem weniger Kormorane anwesend waren. Wie in Kapitel 4.1.1 beschrieben, fiel parallel hierzu die Wassertemperatur von über 5 °C auf etwa 2,5 °C (siehe Abb. 11). Die in diesem Zeitpunkt vorhandene Eisbildung verhinderte das Jagen des Kormorans im HRB (Herr Dr. Kurz, mdl. Mitt. 2006).

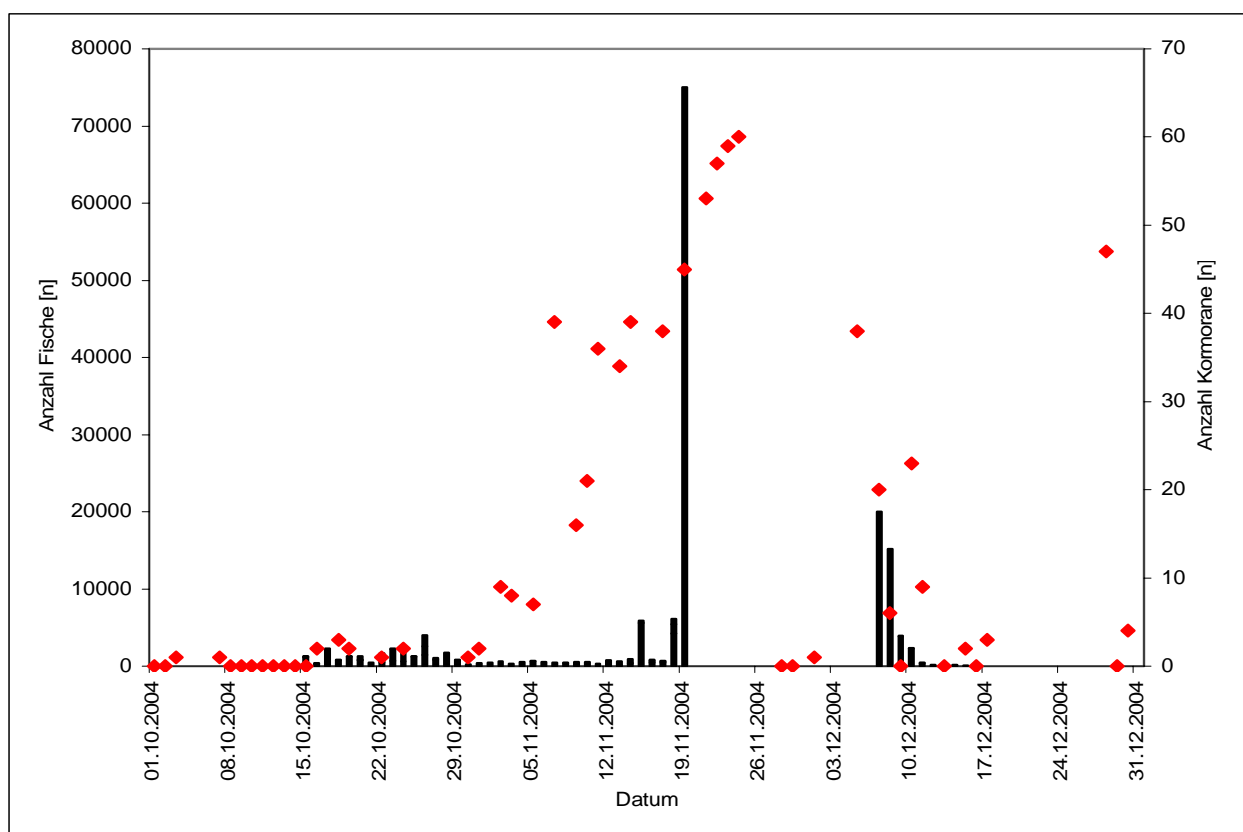


Abbildung 31: Anzahl von Oktober bis Dezember 2004 gefangener Fische und darüber die Zahl am HRB Ratscher gesichteter Kormorane

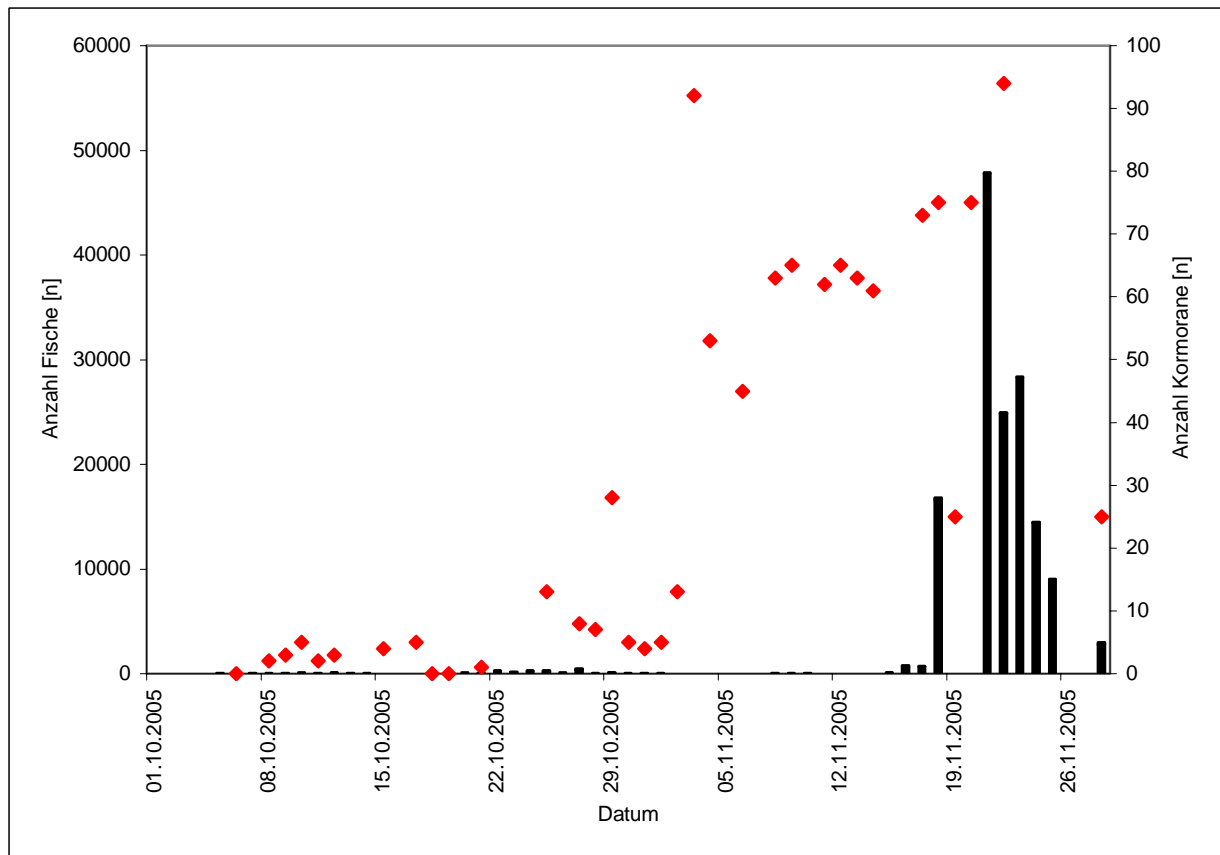


Abbildung 32: Anzahl im Oktober bis November 2005 gefangener Fische und darüber die Zahl am HRB Ratscher gesichteter Kormorane

Die Dynamik des Fischabstiegs aus dem HRB Ratscher und die derzeitige Zusammensetzung mit den drei Hauptarten Blei, Kaulbarsch und Flussbarsch sowie deren Größenverteilung findet in der jeweiligen Artbeschreibung ihre Bestätigung. Die Fischarten werden nach GERSTMEIER & ROMIG (1998) wie folgt charakterisiert:

Kaulbarsch:

Diese Art ist eine Leitfischart der Kaulbarsch-Flunderregion. Ihr Lebensraum sind langsam fließende und stehende Gewässer. Kaulbarsche bevorzugen sandigen Boden. Die Ernährung besteht vorwiegend aus bodenbewohnenden Invertebraten. Die Kaulbarsche gelten als typische Pionierart und besiedeln relativ schnell neu entstandene Gewässer wie Kiesgruben.

Hinsichtlich des HRB Ratscher erfüllt dieses Gewässer Kriterien eines neu entstandenen Gewässers, wenn zum Sommerstau 90 % mehr Volumen und 30 % mehr Fläche zur Verfügung stehen. Insofern erweist sich diese Pionierart im HRB Ratscher als erfolgreich.

Blei – Brachse:

Diese Fischart besiedelt langsam fließende Flussunterläufe und unterschiedliche Standgewässer. Flache eutrophe Gewässer mit hoher sommerlicher Erwärmung stellen bevorzugte Seentypen dar. Die Nahrung besteht annähernd ausschließlich aus Makrozoobenthosorganismen. Unter bestimmten Bedingungen neigen die Tiere zum Verbitten

und bleiben dann kleinwüchsig. Kleine Tiere besiedeln die Oberflächenbereiche der Seen und Ufer. Bereits mit geringen Körpergrößen sind sie dann geschlechtsreif. Des Weiteren wird in GERSTMEIER & ROMIG (1998) ausgeführt, dass die oftmals häufig hintereinander vorkommenden Stauräume verbauter Fließgewässer die Ausdehnung der Brachse bis in die Flussoberläufe ermöglicht. Durch diese Umweltveränderungen werden Nasen und Barben sukzessive verdrängt.

Wie hier erwähnt, besiedeln kleine Tiere die Oberflächenbereiche und die Uferzonen des HRB Ratscher. Demzufolge werden sie während des Sommerstaus nicht aus dem HRB ausgetragen. Da keine Altersuntersuchungen im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen stattfanden, kann nicht klar gesagt werden, ob es sich um verbuttete Bleie oder ausschließlich um Jungtiere handelt. Da keinerlei größere Individuen ausgetragen wurden, kann angenommen werden, dass nur wenige oder keine großen Exemplare existieren.

Flussbarsch

Der Flussbarsch wird als anpassungsfähige Art, die sowohl fließende als auch stehende Gewässer besiedelt, beschrieben. Auch Flussbarsche können verbutzen und sind dann bereits bei einer Größe von 10 cm geschlechtsreif.

Auch beim Flussbarsch kann angenommen werden, dass diese im HRB Ratscher bereits mit geringer Körpergröße geschlechtsreif werden. Somit können die Tiere zwischen 10 und 18 cm, wie sie bei den Untersuchungen gefangen wurden (siehe Abb. 21 und 25), für die Reproduktion im HRB Ratscher sorgen.

Für die Verbutterung der oben genannten Arten spricht die geringe Körperfülle, die die Tiere aufwiesen. Der Ernährungszustand erwies sich als überwiegend schlecht.

Von den ausgetragenen Arten etablierten sich vor allem Flussbarsch und Kaulbarsch im anschließenden Fließgewässerbereich. Weiter flussabwärts in der Werra kann sich aufgrund vorhandener Stauräume der Bleie entwickeln. Diese Art und der Kaulbarsch sind keine typischen Gewässerbewohner des Hyporhithrals. Sie stellen die Leitfischarten des Meta- bzw. Hypopotamals dar.

Eine Beeinflussung der an das HRB anschließenden Schleuse durch Bleie erfolgt möglicherweise nur kurzzeitig. Im September 2005 wurde kein einziges Tier dieser Art in der Schleuse nachgewiesen. Somit sind Individuen, die die Grundablass-Passage überlebten und nicht von Prädatoren gefressen wurden, weiter flussabwärts gewandert, da die relativ starke Strömung der Schleuse nicht ihren Ansprüchen gerecht wird. Zudem finden im Winter und Frühjahr durch Schmelzwasser bedingte Hochwässer statt, die ihrerseits die Bleie flussabwärts verdriften. Erst in Fließgewässerbereichen, in denen geeignete Habitate vorhanden sind, können sich Bleie etablieren. Hier sind besonders die in der Werra vorhandenen Stauräume zu

nennen. Entsprechend konnte diese Art in der Werra in Belrieth und in Meiningen nachgewiesen werden.

Abschließend wird eingeschätzt, dass die Schleuse höchstens kurzfristig bei den genannten Massenfischausträgen beeinträchtigt wird, da die genannten Arten nicht dauerhaft und, wenn längerfristig, nur in geringen Stückzahlen die Schleuse besiedeln. Die vorhandene Fischartenzusammensetzung mit ihren jeweiligen Größenklassen lässt keine direkte negative Beeinflussung durch die Fischarten Flussbarsch, Kaulbarsch und Blei erkennen. In der Werra hingegen etablieren sich einige der ausgetragenen Arten deutlich stärker, als in der Schleuse. Dies wird durch die Stauhaltungen von Wehren begünstigt, da hier die Arten aus dem HRB Ratscher, die ruhige bis stehende Gewässerbereiche bevorzugen, geeignete Lebensbedingungen vorfinden. Durch den regelmäßigen „Besatz“ der Werra mit faunenfremden Arten aus dem HRB werden die Beeinträchtigungen durch Querbauwerke verstärkt. Wie oben erwähnt führt dies zur Verdrängung von Nasen und Barben, die sich in der Werra wieder verstärkt etablieren sollten. Nicht kalkulierbar bleibt die Artenfluktuation im HRB Ratscher. So kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich Massenausträge anderer Arten wie beispielsweise des Giebels aus dem HRB wiederholen. Der Giebel weist in der vorliegenden Gewässerregion ein stärkeres Verdrängungspotential bezüglich einheimischer Arten auf als der Blei. Ebenso könnte sich wieder verstärkt der Flussbarsch ausbreiten, der vor wenigen Jahren in großen Stückzahlen, wie beispielsweise bei Einhausen, die Werra besiedelte. Sowohl als Konkurrent als auch als Prädator für Klein- und Jungfische kann er bei zu großer Populationsdichte die Fischfauna des Hyporhithrals beeinträchtigen.

6 Ausblick

Die Ergebnisse der Untersuchungen ermöglichen keine Aussagen darüber, ob die Fischpopulationen über mehrere Jahre hinweg hinsichtlich der Artzusammensetzung fluktuieren. Hierfür müssten mehrere Jahre in Folge vergleichend untersucht werden. Ergänzend wäre interessant, welche Arten in welchen Mengen im HRB Ratscher leben bzw. nach der Absenkung dort verblieben sind.

Im Rahmen der Untersuchung an diesem einen Standort konnte nicht geklärt werden, ob diese Ergebnisse pauschal auf weitere Sperrtypen übertragbar sind. Die Arten und Fischmengen, die beispielsweise ausschließlich über den Oberflächenablauf des RHB Grimmelshausen in die Werra eingetragen werden, dürften sich im Vergleich mit dem HRB Ratscher mit Grundablass grundlegend unterscheiden, zumal der Wasserstand des RHB Grimmelshausen nicht jährlich auf ein niedrigeres Stauziel abgesenkt wird.

Diese hier vorliegenden Untersuchungen können und sollen die Grundlage bilden für weitere und umfassendere Forschungsprojekte.

7 Zusammenfassung

Über ein Jahr lang wurde innerhalb repräsentativer Zeiträume die Fischabwanderung bzw. der Fischaustrag aus dem Hochwasserrückhaltebecken (HRB) Ratscher mittels Reusenfängen erfasst. Schwerpunkt der Untersuchung lag auf den Zeiträumen Herbst/Spätherbst 2004 und 2005. Jedes Jahr wird im Oktober und November der Stauspiegel des Beckens zur Schaffung eines ausreichend großen Stauraumes für bevorstehende Hochwasserereignisse deutlich gesenkt.

Bei den Untersuchungen wurden vorwiegend die drei Arten Blei, Kaul- und Flussbarsch in großen Stückzahlen gefangen. Beim Blei erreichten die Anzahlen zeitweise mehrere Tausend bis mehrere Zehntausend Tiere pro Tag. Es wurden überwiegend kleine Individuen ausgetragen. Die Menge des Fischaustrags aus dem HRB konnte mit Abflussveränderungen und der Stauspiegelhöhe sowie der Wassertemperatur im HRB in Verbindung gebracht werden. Besonders ausgeprägt zeigte sich die verstärkte Abwanderung des Bleis bei niedriger Stauhöhe in Verbindung mit einer erhöhten Wasserabgabe über den Grundablass des HRB. Darüber hinaus wurde der Einfluss des Kormorans auf erhöhte Fischausträge im Rahmen der Studie diskutiert.

Im Vergleich zu den erfassten Fischmengen mit den installierten Reusen unterhalb des Tosbeckens des HRB Ratscher ist die Präsenz der Fischarten Blei, Kaulbarsch und Flussbarsch, die entsprechend der fischfaunistischen Referenz für Thüringer Fließgewässer nicht in der Schleuse und der Werra zu erwarten wären, relativ gering. Bei durchgeführten Elektrobefischungen wurden die genannten Arten an einzelnen Befischungstrecken in geringen Stückzahlen nachgewiesen. Durch mögliche Schwankungen der Artenzusammensetzung im HRB Ratscher, können die Menge ausgetragener Fischarten und deren Folge für die Fischbestandssituation der Schleuse und der Werra nicht endgültig prognostiziert werden. Zumindest temporär sind negative Auswirkungen auf die autochthonen Fischbestände zu erwarten.

Als problematisch ist der Austrag des konkurrenzstarken Amerikanischen Flusskrebses (*Orconectes limosus*) aus dem HRB Ratscher auf den Edelkrebsbestand (*Astacus astacus*) der Schleuse und der Werra mit ihren Seitengewässern einzuschätzen.

Danksagung

- Zu danken ist der Thüringer Fernwasserversorgung als Betreiber des HRB Ratscher für die Kooperationsbereitschaft. Für das Projekt wurde ermöglicht, die Reusen innerhalb des Bauwerkes aufzustellen. Darüber hinaus danken wir für die Bereitschaft, die Abflussmengen kurzzeitig zu reduzieren, um uns dadurch die Installation der Technik zu erleichtern bzw. bei Komplikationen die Lösung technischer Probleme zu ermöglichen. Zudem erhielten wir von der Thüringer Fernwasserversorgung unter anderem die Daten zu den Wasserständen im HRB und zu den jeweils abgelassenen Wassermengen sowie die grundlegenden Eckdaten bezüglich des HRB Ratscher und dessen Betrieb.
- Dem ansässigen Angelvereins (1. Anglerverein Schleusingen e. V.) wird für die Zusammenarbeit vor allem bei den Reusenleerungen an Wochenenden gedankt.
- Herrn Dr. Alfons Kurz danken wir für den konstruktiven Gedankenaustausch insbesondere im Vorfeld der Voruntersuchungen und den Ideenbeiträgen zum Projektbeginn sowie für die Daten der Kormoranzahlen, die das HRB Ratscher im Winter aufsuchten.
- Dem technischen Personal des Hydrolabors Schleusingen wird gedankt für die Mitarbeit bei den Reusenleerungen und der technischen Betreuung der Fangtechnik. Der Dank erfolgt insbesondere in Gedenken an Herrn Günther Fischer. Er verstarb im April 2005. Im Team des Hydrolabors wird er durch seinen Humor, seinen Sachverstand und seiner Zuverlässigkeit unvergessen bleiben.

Literatur

ARGE WESER – ARBEITSGEMEINSCHAFT ZUR REINHALTUNG DER WESER [Hrsg.] (2003): Wiederansiedlung von Wanderfischen im Wesereinzugsgebiet; Durchgängigkeitskontrolle an fünf Querbauwerken an Werra und Schmalkalde.

DVWK (1993): Die Auswirkungen des Betriebs von Hochwasserrückhaltebecken auf Lebensräume, Tier- und Pflanzenlebensgemeinschaften. - DVWK-Materialien, 4/1993, Wirtschafts- und Verl.-Ges. Gas und Wasser, Bonn, 94 S.

GERSTMEIER, R.; ROMIG, T. (1998): Die Süßwasserfische Europas. Stuttgart.

GÖRLACH, J. (1997): Einfluß eines Hochwasserrückhaltebeckens auf die Fischfauna des gestauten Fließgewässers am Beispiel der Schleuse in Thüringen. - Fischökologie (eingereicht).

LABOR FÜR HYDRAULISCHES VERSUCHSWESEN, GEWÄSSERSCHUTZ UND ÖKOLOGIE & NZO GMBH (2004): Erarbeitung von fischfaunistischen Referenzen für alle Thüringer Fließgewässertypen. – Abschlussbericht im Auftrag des Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt.

SCHMALZ, W. (2002): Untersuchung der Möglichkeiten der Anwendung und Effektivität verschiedener akustischer Scheueinrichtungen zum Schutz der Fischfauna vor Turbinenschäden – Abschlussbericht (DBU-Förderkennzeichen Az. 15864).

SIEGSMUND, M.; SCHMALZ, W.; SAUERWEIN, J. (2002): Abschlussbericht zur Effizienzkontrolle von fünf Fischaufstiegshilfen an der Werra und der Schmalkalde. - Gutachten im Auftrag des Staatlichen Umweltamtes Suhl.

THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT [Hrsg.] (1998): Gewässergütebericht 1998. Jena.

WAGNER, F. (2005): Fließgewässerbewertung nach EU-Wasserrahmenrichtlinie - Qualitätskomponente Fische - Thüringen 2005, im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei und des Staatlichen Umweltamtes Suhl. Institut für Gewässerökologie und Fischereibiologie Jena (IGF), Jena.

Anhang – Fotodokumentation



Abbildung 33: Sicht auf das Auslassbauwerk des HRB Ratscher



Abbildung 34: Grundablässe bei relativ hoher Wasserabgabe



Abbildung 35: Reusen mit großer gefangener Fischmenge



Abbildung 36: Detailaufnahme einer Reuse mit großer Fischmenge



Abbildung 37: Wiegen des Fanges



Abbildung 38: Amerikanischer Flusskrebs (*Orconectes limosus*), der bei den Untersuchungen immer wieder gefangen wurde; daneben ein Kaulbarsch