

Elektrobefischungen von Abschnitten der Werra zwischen Breitungen und Creuzburg im Jahr 2011

**Bericht über den Fischbestand der Werra unter Berücksichtigung
der Einleitung von Kaliabwässern**

FischOR Ulrich Matthes
FischWM Reinald Werner
Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz
und Lebensmittelsicherheit (LAVES)
Dezernat 34 – Binnenfischerei
Hannover im August 2012

Inhaltsverzeichnis

	Seite
0 Zusammenfassung	3
1 Vorwort	4
2 Methodik und Durchführung	4
3 Befischungspositionen	7
4 Befischungsergebnisse	7
4.1 Gesamtfischbestand	8
4.2 Fischbestand der Befischungspositionen	10
4.2.1 Fischbestand oberhalb der Einleitung von Kaliabwässern	10
4.2.2 Fischbestand der Einleitungsstrecke	10
4.3 Fischbestand oberhalb des Letzten Heller	16
5 Vergleich der Befischungsergebnisse 2012 mit Ergebnissen der Vorjahre	16
5.1 oberhalb Einleitung Pos.1/2, (Breitungen)	16
5.2 Einleitungsstrecke Positionsgruppe 6, 62 a (uh. Gerstungen)	17
5.3 Einleitungsstrecke Position 7 (Creuzburg)	17
5.4 Einleitungsstrecke Positionsgruppe 6, 62a, 62b (uh. Gerstungen)	17
6 Einfluss der Kaliendlaugenkonzentration auf den Fischbestand	23
6.1 Kleinräumige Betrachtung	23
6.2 Großräumige Betrachtung	24
7 Tabellenverzeichnis	38
8 Abbildungsverzeichnis	38
9 Literaturverzeichnis	40
10 Anhang	41

0. Zusammenfassung

Nach den Fischbestandsuntersuchungen im Jahr 2009 wurden im Jahr 2011 vom Dezernat Binnenfischerei im Auftrag von Kali und Salz nahezu dieselben Strecken der Werra zwischen Breitung und Kreuzburg elektrisch befischt. Die Befischung fand an 4 Tagen im Mai und 2 Tagen im August des Jahres statt. Auf eine Gesamtbefischungsstrecke von 18800 m wurden 1596 Fische mit einem Gesamtgewicht von 120 kg registriert. Im Fang waren 23 Fischarten und 1 Neunaugenart vertreten. Für den Gesamtfang wurden u.a. Abundanz und Biomasse, für die Einzelfischarten zusätzlich Präsenz und Dominanz bestimmt und der Gefährdungsstatus genannt. Auf 1000m befischtes Ufer wurden rund 85 Fische bzw. 6,4 kg Fisch gefangen. Die Gesamterkrankungsrate betrug 4,8 %.

Die aus den Fangergebnissen ermittelten fischereilich-ökologischen Parameter der oberhalb der Kaliendlaugeneinleitung liegenden Befischungsstrecken wurden den Werten von Strecken im Einleitungsbereich gegenübergestellt. Auch die Ergebnisse einer Eigenuntersuchung des Dezernates Binnenfischerei von Abschnitten im unteren Bereich der Werraeinleitungsstrecke (Letzter Heller) wurden zu Vergleichszwecken herangezogen.

Während die ermittelten Artenzahlen der vorkommenden Fischarten aufgrund der Abhängigkeit von der Befischungsstreckenlänge nur geringe Unterschiede aufzeigten (oh Einleitung 2000m: 17 Arten incl. Neunaugen; Einleitungsstrecke 16800m: 21 Arten incl. Neunauge), traten bei den Parametern Artendichte, Abundanz, Biomasse und Erkrankungsrate deutliche Unterschiede auf. Die Werte für Artendichte, Abundanz und Biomasse sind in dem oberhalb der Einleitung gelegenen Werraabschnitt wesentlich höher als in den Bereichen der Einleitungsstrecke. Im unteren Teil der Einleitungsstrecke (L. Heller) ist ein starker Anstieg der Abundanz gegenüber den oberen Einleitungsbereichen festzustellen, während bei Biomasse und Artendichte keine gravierenden Unterschiede zu verzeichnen waren.

Die Erkrankungsraten sind im Bereich der Einleitungsstrecke wesentlich höher als im oberhalb gelegenen nicht direkt von Kaliabwässern beeinflussten Werraabschnitt.

Insbesondere die Erkrankungsrate älterer Fische aus der Einleitungsstrecke ist hauptsächlich aufgrund häufigeren Auftretens von Nekrosen ab dem 2. und 3. Lebensjahr signifikant unterschiedlich zu Fischen entsprechenden Alters aus dem nicht von der Versalzung betroffenen Werrastrecke.

Ein Vergleich der aktuellen Befischungsergebnisse und der daraus resultierenden fischereilich – ökologischen Parameter mit den Werten der Jahre 2009 und 2002 und der Jahre 93-97 zeigt für den oberhalb der Einleitung gelegenen Werraabschnitt eine deutliche Verbesserung hinsichtlich Artenzahl, Artendichte, Abundanz, Biomasse und Gesundheitszustand.

Auch für die in der Einleitungsstrecke liegenden Werraabschnitte konnten im Vergleich zu den Ergebnissen der Vorjahre erhebliche Verbesserungen des fischereilichen Zustandes festgestellt werden, die sich in Zunahmen von Artenzahl, Artendichte, Abundanz und Biomasse bemerkbar machten. Beim Gesundheitszustand der Fische konnten auf Grund der z. T. niedrigen Fangzahlen in den Vorjahren keine eindeutige Tendenz festgestellt werden. In Abschnitten mit ausreichendem Datenmaterial (Anzahl untersuchter Fische) war keine Verbesserung feststellbar.

Es wurde der Versuch unternommen, den Einfluss der Kaliendlaugenkonzentration auf die Fischbestände aufzuzeigen. Als Maß für die Belastung mit Kaliabwässern wurde die während der Befischung gemessene elektrische Leitfähigkeit des Wassers herangezogen.

In einer kleinräumigen Betrachtung von unterschiedlich belasteten Werrastrecken wurde gezeigt, dass im Untersuchungsjahr 2011 zwischen den Bestandsparametern Artenzahl, Artendichte, Abundanz, Biomasse einerseits und der elektrischen Leitfähigkeit andererseits eine negative Abhängigkeit besteht, die aufgrund unterschiedlicher Faktoren (methodische Streuung, Ufer- und Flussbettstruktur, Befischungsstreckenlänge) jedoch meist nicht die Ansprüche einer abgesicherten linearen Korrelation erfüllt. Insbesondere die Werte für den Bereich von Pos. 5 wichen vom linearen Verlauf zum Teil erheblich ab, wofür eine Schichtung des Wasserkörpers mit hohen Leitfähigkeitswerten im Bereich der Einleitungsstelle oberhalb Widdershausen verantwortlich gemacht wurde. Bei hohen Leitfähigkeitswerten waren die genannten Bestandsparameter geringer ausgeprägt als bei niedriger Leitfähigkeit.

Die Erkrankungsrate war in Strecken des Einleitungsbereiches höher als in unbelasteten Werraabschnitten, wobei die Ausprägung der Erkrankungsrate keine eindeutige Abhängigkeit zur Höhe des Leitfähigkeitswertes aufwies. Es wurde vermutet, dass dieser nicht eindeutig ausgeprägte Zusammenhang auf die geringe Zahl untersuchter Fische, erhöhte Mortalität erkrankter Fische und auch auf die Schichtung des Wasserkörpers im Bereich von Position 5 zurückzuführen ist. Wie die aktuellen Untersuchungsergebnisse und die der vergangenen 20 Jahre zeigen, findet eine merkliche Manifestation der nekrotische Schädigung der Fische erst nach einer Einwirkzeit von 2-3 Jahren statt. Daher ist die Schädigungsrate von Fischen über 12,5cm Länge in der Werraeinleitungsstrecke deutlicher ausgeprägt und korreliert in der Regel positiv mit den Leitfähigkeitswerten.

Bei der großräumigen Betrachtung, in die auch Oberweserstrecken mit einbezogen sind, nehmen die Werte von Artendichte, Abundanz und Biomasse mit abnehmendem Leitfähigkeitsgradienten zu, während Erkrankungsrate und Nekrosenhäufigkeit abnehmen. Die dazugehörigen linearen Korrelationen sind gut gesichert. Der Ernährungszustand der Fische oberhalb der Einleitung wurde als überdurchschnittlich eingestuft. In der Einleitungsstrecke von Werra und Oberweser zeigten die Fische in der Regel einen normalen bis guten Ernährungszustand an.

Es wird empfohlen, durch Folgeuntersuchungen die vorliegende Ergebnisse zu festigen bzw. mögliche weitere positive Veränderungen aufgrund geplanter Verbesserungen der Einleitungsbedingungen zu erfassen. Weiterhin erscheint es sinnvoll, wie die Ergebnisse der letzt jährigen Messungen im Bereich der Position 5 zeigen, zur besseren Interpretation der Fangergebnisse die Durchmischungsverhältnisse im Einleitungsbereich der Position 4 (Röhrigshof) und 6 (Gerstungen) durch Leitfähigkeitsmessungen genau zu erfassen.

1. Vorwort

Das Dezernat Binnenfischerei im NLÖ befasst sich mit der Versalzungsproblematik in Werra, Oberweser und Mittelweser seit Anfang der 90er Jahre. Im Rahmen des vom DVWK durchgeführten F+E-Vorhabens "Folgen der Reduktion der Salzbelastung in Werra und Weser für das Fließgewässer als Ökosystem" sowie in dem daran anschließenden Projekt "Biologische Untersuchungen an Werra und Weser" und in eigenen Untersuchungen u.a. im Zusammenhang mit fischereilichen Beweissicherungsverfahren wurde der Fischbestand an verschiedenen Untersuchungspositionen von Werra und Weser in mehrtägigen Aktionen jährlich mit Hilfe der Elektrofischerei erhoben.

Durch den Auftrag von Kali+Salz im Jahr 2009, den Fischbestand von Werrastrecken in Thüringen und Hessen unter der Berücksichtigung der Einleitung von Kaliendlaugen zu erfassen, war daher die Möglichkeit gegeben, die Befischungsergebnisse aus früheren Jahren und anderen Gewässerabschnitten mit Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung zu vergleichen. Zur Durchführung von weiteren elektrischen Befischungen wurde im Jahr 2011 der Auftrag erweitert. Die vorliegenden Ergebnisse sollen zur Absicherung der Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 2009 dienen und gleichzeitig die Möglichkeit geben, eine Anpassung der Fischbestandssituation an die aktuelle hydrologische Situation in der Werraeinleitungsstrecke zu erfassen und aufzuzeigen.

2. Methodik und Durchführung

Während der elektrischen Befischung der Werraprobestrecken wurde begleitend in der Regel für jede Doppelposition (linkes und rechtes Ufer) die elektrische Leitfähigkeit des Wassers gemessen. Die zu diesem Zeitpunkt herrschenden Chloridverhältnisse können aus der im Anhang befindlichen Regressionsgeraden (Abbildung A 3), die die Abhängigkeit zwischen elektrischer Leitfähigkeit ($\mu\text{S}/\text{cm}$) und Chloridgehalt (mg/l) wiedergibt, optisch abgelesen werden oder über die zugehörige Regressionsgleichung $y = 0,2983 x - 118,45$ berechnet werden. Diese lineare Korrelation beruht auf 412 Wertepaaren, die vom Labor von Kali und Salz am Standort Vacha gemessen wurden. Bei einem Bestimmtheitsmaß von $B = 0,9761$ und einem positivem Korrelationskoeffizienten von $r = 0,988$ liegt hier eine hoch abgesicherte positive lineare Abhängigkeit zwischen Leitfähigkeit und Chloridgehalt vor. Als Orientierungshilfe zur Einschätzung der herrschenden Chloridbelastung bei im Bericht aufgeführter Leitfähigkeitswerten kann auch Tabelle 1 benutzt werden, in der Leitfähigkeitswerte in Schritten von $500 \mu\text{S}/\text{cm}$ mit den korrelierenden Chloridwerten aufgelistet sind.

Zur Ermittlung des Fischbestandes der betreffenden Werraabschnitte wurde die Methode der Elektrofischerei eingesetzt. Dazu wurde das benzinmotorbetriebene Elektrofischfangaggregat "Deka 7000" unter Einsatz von zwei mit Fangnetzen versehenen Anoden und einer Seilkathode verwendet. Aufgrund der hohen Werte der elektrischen Leitfähigkeit des Werrawassers wurde Impulsstrom eingesetzt. Zur Fangstromeinstellung wurde über den Spannungswahlschalter und über die Impulsbreitenregulierung der Stromfluss so reguliert, dass 10 bis 20 Ampere am Gerät angezeigt wurden. Die Spannung betrug dann je nach Tagesleitfähigkeit des Wassers 250 Volt bis 400 Volt. Die Befischung erfolgte im Uferbereich gegen die Strömung von einem ca. 4 m langen Aluminiumboot, das durch einen Viertaktaußenmotor von 10 PS angetrieben wurde. Die Fische wurden direkt von den beiden mit Fangnetzen versehenen Anoden sowie von einem nicht elektrifizierten Handkescher entnommen. Nach der Befischung wurden die zwischengehälterten Fische einer Artdiagnostik, einer Gesundheitsbeurteilung sowie Längen- und Gewichtsmessungen unterzogen.

Tabelle 1: Wertepaare von elektrischer Leitfähigkeit und Chloridgehalt für die Werra bei Vacha entsprechend der Regressionsgleichung aus 412 Wertemesspaaren (s.a. Abb. A 3 im Anhang)

Elektr. Leitfähigkeit [$\mu\text{S} / \text{cm}$]	Chloridgehalt [$\text{mg Cl}^- / \text{l}$]
1000	180
1500	330
2000	480
2500	630
3000	780
3500	930
4000	1080
4500	1220
5000	1370
5500	1520
6000	1670
6500	1820
7000	1970
7500	2120
8000	2270

Zur Dokumentation des äußerlich erkennbaren Gesundheitszustandes der Fische wurde ein Kriterienkatalog von 12 Krankheits- oder Schädigungssymptomen angewendet. Die Beurteilungskriterien sind auf den Befischungsprotokollbögen im Anhang als Fußnote aufgeführt.

Bei den Längenmessungen wurden die Totallänge (Maulspitze bis Ende Schwanzflosse) zugrunde gelegt, wobei die Messgenauigkeit $\frac{1}{2}$ cm ("0,5 cm-below") betrug. Die Fischgewichte wurden mittels einer handelsüblichen elektronischen Küchenwaage festgestellt. Die Messgenauigkeit betrug 1 g. Bei größeren Fischen wurden die Gewichte mittels einer Zugwaage und eines Netzes ermittelt. Fische die nicht gefangen werden konnten aber eindeutig hinsichtlich ihrer Artzugehörigkeit zu identifizieren waren, wurden im Protokoll mit geschätzter Länge vermerkt. Zur Fischbiomasseberechnung wurde deren Gewicht über den entsprechenden Konditionsfaktor $K = G \times 100 / L^3$ und die geschätzte Länge ermittelt. Fischbrut und Jungfischen, die außerhalb des Fangbereiches erkennbar waren, wurden zahlenmäßig und gewichtsmäßig geschätzt. Weiterhin wurden bei der Auswertung der Fänge folgende Strukturmerkmale zur Kennzeichnung der Artengemeinschaft herangezogen:

Artliche Ähnlichkeit (similarity)

Eine vielbenutzte und einfach zu handhabende Möglichkeit, die Ähnlichkeit zweier Tiergemeinschaften auszudrücken, liegt in der Anwendung des Quotient of similarity. Er ergibt sich aus der Formel von SØRENSEN (1948, n. SCHWERTDTFEGER):

$$Q_s = \frac{2 \times c}{a + b} \times 100$$

C stellt die Artenzahl, die in beiden Gemeinschaften vertreten ist, dar. A und b geben die Artenzahl der einen und der anderen Gemeinschaft an.

Der Quotient of similarity gibt nur Auskunft über den Grad der Übereinstimmung zweier Lebensgemeinschaften hinsichtlich des Vorkommens gemeinsamer Arten. Mögliche Unterschiede in der Dominanz einzelner Arten werden nicht aufgezeigt.

Bei totaler Übereinstimmung erreicht der Quotient 100. Das heißt, beide Tiergemeinschaften setzen sich aus der gleichen Anzahl gleicher Arten zusammen. Bei vollkommener Disharmonie wird der Ähnlichkeitsquotient Null. Die Tiergemeinschaften weisen dann keine gemeinsamen Arten auf.

Diversität, maximale Diversität, Eveness

In die Berechnung der Diversität geht sowohl die Arten-, als auch die Individuenzahl ein. Am gebräuchlichsten ist die von SHANNON und WIENER aufgestellte Formel (irrtümlicherweise auch als Shannon-Weaver-function bezeichnet):

$$H = - \sum_{i=1}^{i=S} P_i \times \ln P_i$$

In der Formel stellt H die Diversität und Pi den Anteil der Individuen einer Art an der Gesamtzahl der Individuen dar.

Maximale Diversität liegt vor, wenn die Individuen über alle Arten gleich verteilt sind. Die maximale Diversität (Hmax) entspricht dem natürlichen Logarithmus der Artenzahl (S):

$$H_{\max} = \ln S$$

(Statt des natürlichen Logarithmus kann auch der dekadische oder der Logarithmus zur Basis 2 verwendet werden.)

Je einseitiger die Verteilung der Individuen über die einzelnen Arten vorliegt, um so mehr geht H gegen Null. Der Diversitätsindex nach SHANNON und WIENER kann also von Werten nahe Null (bei einseitiger Verteilung der Individuen) bis zum logarithmierten Wert der Artenzahl (maximale Diversität bei gleicher Verteilung der Einzeltiere über die Arten) ansteigen.

Die Ausprägung der Diversität einer Artengemeinschaft, die zwischen den oben genannten Eckwerten liegt, wird durch die Eveness angegeben. Dieses gibt das Verhältnis der vorliegenden Diversität zur maximalen Diversität an:

$$E = \frac{H}{H_{\max}} = \frac{H}{\ln S}$$

Die Eveness kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen (in % ausgedrückt zwischen 0 und 100). Bei dem Wert 1 entspricht die errechnete Diversität der gleichmäßigsten Verteilung der Individuen über die Arten, also der maximalen Diversität. Je mehr die Verteilung der Individuen von der maximalen Diversität abweicht, d. h. je einseitiger oder polarisierter die Individuenverteilung zugunsten einer oder weniger Arten ist, um so mehr nähert sich die Eveness dem Nullwert.

Der Brassen-Barben-Quotient

Unter dem Brassen-Barben-Quotienten (LASSLEBEN 77) wird das Verhältnis von Leit- und Begleitfischen der Brassenregion zu charakteristischen Fischen der Barbenregion verstanden. Dabei wird üblicherweise als produktionsbiologische Maßzahl das Gewicht der Fische ins Verhältnis gesetzt. Es ist aber auch möglich, von der Individuenzahl auszugehen. Dabei werden von den in der Werra und Weser vorkommenden Fischarten Äsche, Bachforelle, Barbe, Döbel, Hasel und Gründling zu den typischen Vertretern der Barbenregion gerechnet, während Brassen, Schleie, Zander, Güster, Giebel, Karpfen, Rotfeder und Karausche als Vertreter der Brassenregion zählen. Als neutral gelten u. a. Barsch, Rotaugen, Aal, Hecht und Ukelei.

$$Q = \frac{\text{Vertreter d. Brassenregion (Gew. oder Anz.)}}{\text{Vertreter d. Barbenregion (Gew. oder Anz.)}}$$

Ist der Quotient größer als 1, überwiegen die „Brassenartigen“, nimmt er Werte an, die kleiner als 1 sind, überwiegen die Barbenartigen.

Artendichte (Artenareal-Kurve)

Unter Artendichte wird die Anzahl Arten, die in Ausschnitten der Lebensstätte ermittelt wird, verstanden. Bei Elektrofischungen kann eine bestimmte Länge der befischten Uferstrecke als Ausschnitt herangezogen werden. Die Artenarealkurve zeigt die Beziehung zwischen Artenzahl und Arealgröße (Länge, Anzahl der Befischungsstrecken) auf. Im vorliegenden Bericht wurde in der Regel als Arealgröße 2000m befischtes Ufer verwendet. Neben Aussagen über die Erfassung des Artenbestandes (Artendichte) kann die Artenarealkurve Hinweise auf die tatsächliche Artenzahl und die Eignung der verwendeten Probengröße (Anzahl/Länge der Befischungsstrecken) geben.

Präsenz

Der prozentuale Anteil der Proben, in denen eine Art vorkommt, an der Gesamtprobenzahl wird als Präsenz bezeichnet. Die Präsenz einer Art kann Werte zwischen 0 (kommt in keiner Probe vor) und 100 (kommt in allen Proben vor) einnehmen.

Abundanz

Unter Abundanz oder auch Populationsdichte ist die Anzahl Individuen einer Art oder taxonomischen Einheit bezogen auf eine Maßeinheit des besiedelten Raumes zu verstehen. Im vorliegenden Bericht werden 1000m befischtes Ufer als Maßeinheit verwendet. Es handelt sich bei den festgestellten Abundanzen um apparente Werte, d.h. um Dichtewerte, die mit der angewandten Methode (der Elektrofischerei) ermittelt (sichtbar gemacht) wurden.

Biomasse

Unter Biomasse wird die Menge organischer Substanz einer Art oder taxonomischen Einheit auf die Maßeinheit des besiedelten Raumes verstanden. Hier werden 1000m befischtes Ufer als Maßeinheit verwendet.

Dominanz

Unter Dominanz wird die relative Häufigkeit einer Art innerhalb einer Artengemeinschaft verstanden. Meist wird auf der Basis der Individuenzahlen die Individuendominanz ermittelt. Der Dominanzgrad gibt dann den prozentualen Anteil einer Art an der Gesamtindividuenzahl der Artengemeinschaft an. Die Dominanzgrade der Einzelarten werden häufig zu Dominanzklassen nach folgender Einteilung zusammengefasst (Dominanzgrad n. Schwerdtfeger 1978):

eudominante Klasse	> 10 %
dominante Klasse	5 – 10 %
subdominante Klasse	2 – 5 %
rezedente Klasse	1 – 2 %
subrezedente Klasse	< 1 %

3. Befischungspositionen

Die Befischungspositionen sind über rund 75 Flusskilometer zwischen Gerstungen und Creuzburg verteilt und entsprechen den Befischungsstrecken des Untersuchungsjahres 2009. Bei zwei Positionen (Pos.2, Pos.7) wurde die Befischungsstrecke wasserstandsbedingt verkürzt. Die 2009 mit 62 und 63 bezeichneten Positionen (unterhalb Gerstungen, Bad) wurden umbenannt und streckenmässig angepasst. Position 62 wurde zu 62a und umfasst 2000m des linken Ufers. Position 63 wurde zu 62b und umfasst 2000m des rechten Ufers.

Die Positionen 1 und 2 (oh. und uh. Breitungen) repräsentieren den Flussabschnitt, der nicht direkt von der Einleitung von Kaliabwässern betroffen ist. Sie liegen rund 20 Stromkilometer oberhalb der Einleitungsstrecke.

Die Befischungspositionen 4 bis 7 liegen in der Einleitungsstrecke. Von Position 3 bis 6 (inklusive 61, 62) steigen die Chloridkonzentrationen an, so dass zwischen Gerstungen und Sallmannshausen die Maximalwerte erreicht werden. Ab Position 7 (Creuzburg) ist dann durch den Zufluss der Hörsel eine Abnahme der Chloridkonzentrationen zu verzeichnen, die sich aufgrund weiterer Verdünnungen im Streckenverlauf bis zum Letzten Heller auf Werte, wie sie bei Position 3 und 4 vorliegen, fortsetzt.

Die Befischungspositionen sind mit Kennnummer, Ortsbezeichnung und Streckenlänge in Tabelle 2 wiedergegeben. Aus der Werraübersichtskarte in Abbildung 1 ist die Lage der Positionen ersichtlich.

4. Befischungsergebnisse

Die Befischungsergebnisse sind in den Tabellen 3-7 zusammenfassend oder als Positionsfangergebnisse wiedergegeben. Die Rahmenbedingungen während der Positionsbefischungen (Angaben zum zeitlichen und methodischen Ablauf, zur Befischungsstrecke, zu den hydrologischen Verhält-

nissen) sowie protokollarische Einzelheiten können den Befischungsprotokollbögen im Anhang (Anhangstabellen A 1-A 19) entnommen werden.

4.1 Gesamtfischbestand

Die Elektrofischerei der Positionen 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7 fand vom 23. bis 26. Mai des Jahres 2011 statt. Die Teilstrecken 61 a,b,c und 62 a,b oberhalb und unterhalb des Wehres Sallmannshausen wurden am 10. und 11. August elektrisch befischt. Insgesamt wurden 19 Teilstrecken (linkes Ufer, rechtes Ufer, Wehrunterwasser) mit einer Gesamtlänge von 18800m befischt.

Mit dem zahlenmäßigen Schätzwert von rund 7600 Fischbrutexemplaren wurden insgesamt 9196 Fische bzw. rd. 121 kg Fisch registriert. Die tatsächlich gezählte oder gefangene Fischmenge beläuft sich auf 1597 Stück mit einem Gewicht von 120,4kg. Auf 1000m befischtes Ufer entfielen 85 Fische bzw. 6,4 kg Fisch. Entsprechend der Artenliste in Tabelle 3 wurde das Vorkommen von 24 Fischarten festgestellt. Demnach ist bei der Betrachtung des Gesamtfanges ohne Berücksichtigung der geschätzten Brutmengen nach der Einteilung von Schwerdtfeger von folgender Besetzung der Dominanzklassen auszugehen:

Als eudominante Arten (> 10 %) sind die Kleinfischarten Koppe (26,1 %), Elritze (15,9 %) und Dreistachliger Stichling (10,5 %) anzusehen. Sie machen zusammen rund 53 % des Gesamtfanges aus. Als dominante Vertreter (5-10 %) sind Döbel (6,2%), Gründling (6,1 %), Schmerle (5,3 %), Hasel (5,2 %) und Aal (5,1 %) im Fang vertreten. Die 5 Fischarten der dominanten Klasse machen rund 28 % des Gesamtfanges aus. Die subdominante Klasse (2-5 %) ist mit 2 Fischarten besetzt. Dies sind Bachforelle (4,5 %) und Barbe (4,5 %). Mit Fanganteilen von 1-2 % sind mit Äsche (1,9 %), Plötze (1,9 %) und Schleie (1,0 %) 3 Fischarten der rezedenten Klasse zuzuordnen. Die restlichen 11 Arten haben jeweils einen Fanganteil von unter 1 % und treten oft nur als Einzel- oder Gelegenheitsfänge auf. Diese subrezedenten Vertreter (< 1 %) sind in abnehmender Reihenfolge ihres Fanganteiles Bachneunauge, Giebel, Barsch, Quappe, Karpfen, Hecht, Brassen und als Einzelfänge Blaubandbärbling (Fremdfischart) Rotfeder, Güster, Aland.



Abbildung 1: Übersichtskarte der Werrauntersuchungsstrecke

Tabelle 2: Befischungspositionen der Werrabefischungen im Jahr 2011

Position	Name/Lage	Einleitung	Bef.-Strecke links+rechts	Leitfähig-keit	Bef.Monat	Bemerk.
1 a,b	oh. Breitungen Sportplatz	nein	1000m	633 µS	Mai	Auftrag K+S
2 a,b	uh.Breitungen uh.Brücke/Pegelh.	nein	1000m	634 µS	Mai	Auftrag K+S
3 a,b	oh. Ulster bis Wehr	ja	1700m	3100 µS	Mai	Auftrag K+S
4 a,b	uh. Ulster	ja	2000m	1900 µS - 3600 µS	Mai	Auftrag K+S
5 a,b	Widdershausen oh. Wehr	ja	2200m	4000 µS - 6500 µS	Mai	Auftrag K+S
6 a,b	oh. Sallmannsh.(1) oh. Wehr	ja	2300m	7250 µS	Mai	Auftrag K+S
61 a,b,c c=Wehr	uh. Sallmannsh. uh. Wehr	ja	2600m	8020 µS	Aug.	Auftrag K+S
62 a links	oh. Sallmannsh uh.Bad	ja	2000m	8050 µS	Aug.	Auftrag K+S
62 b rechts	oh. Sallmannsh. uh. Bad	ja	2000m	8050 µS	Aug.	Auftrag K+S
7 a,b	oh. Creuzburg oh.Brücke	ja	2000m	5060 µS	Mai	Auftrag K+S
81 - 85	oh. L. Heller Laubach-Hedemün.	ja	9250m	4100 µS - 4700 µS	Jun/Jul	Untersuch. LAVES

a=linkes Ufer
b=rechtes Ufer
c=Wehrunterwasser

Die oben abgehandelte Artenliste des Gesamtfanges ist in Tabelle 3 aufgeführt. Der Schutzstatus der Arten entsprechend den Roten Listen für die Bundesrepublik und der an die Werra angrenzenden Bundesländer Hessen, Niedersachsen und Thüringen kann ebenfalls Tabelle 3 entnommen werden. Auf die besonderen Bestandsmerkmale der Einzelarten wie Abundanz, Biomasse, Länge, Gewicht, Kondition, Erkrankungsrate, Längenhäufigkeitsverteilung wird in den folgenden Kapiteln bei der Abhandlung der Fangergebnisse der oberhalb der Einleitung liegenden Werraabschnitte (4.2.1 Pos.1 und 2) und der in der Einleitungsstrecke gelegenen Strecken (4.2.2 Pos.3-7) eingegangen. Ebenso werden die im Methodenteil erläuterten fischereilich-ökologischen Parameter in den Folgekapiteln streckenbezogen abgehandelt.

4.2 Fischbestand der Befischungspositionen

4.2.1 Fischbestand oberhalb der Einleitung von Kaliabwässern (Pos.1 und 2)

Der nicht direkt von der Kaliabwassereinleitung beeinflusste Werraabschnitt oberhalb der Einleitungsstrecke wird von den Befischungspositionen 1 und 2 repräsentiert. Die Gesamtbefischungsstrecke ist 2000m lang. Die Positionsfangergebnisse sowie der Gesamtfang dieser Befischungsstrecken sind in Tabelle 4 wiedergegeben. Einzelergebnisse der Teilpositionen (linkes Ufer, rechtes Ufer) sowie methodische und hydrologische Rahmenbedingungen können den Anhangstabellen A 1-A 4 entnommen werden.

In diesem Werraabschnitt wurden 702 Fische und 13 Bachneunaugen mit einem Gesamtgewicht von 27,4 kg gefangen. Das entspricht 358 Exemplaren bzw. 13,7 kg auf 1000m befischtes Ufer. Zusätzlich wurden durch Sichtbeobachtungen Fischbrut und Jungfische zahlen- und gewichtsmäßig geschätzt. Es handelte sich dabei hauptsächlich um 3000 Schmerlen und Elritzen mit einem Gesamtschätzwert von 0,3 kg. Bezieht man diese Schätzwerte mit ein, erhöht sich der 1000m-Fang auf 1858 Fische (incl. Neunaugen) bzw. 13,85 kg. Der Fang setzte sich aus 17 Arten zusammen. Als eudominante Vertreter (>10%) sind Elritze, Mühlkoppe und Schmerle im Fang vertreten. Die Elritze stellt mit einem Fanganteil von 34,4 % die mit Abstand häufigste Fischart dar, zumal durch Sichtbeobachtungen Brut und Jungfische registriert wurden, deren zahlenmäßiger Schätzwert ein Mehrfaches des Elektrofanganteils betrug. Der Fanganteil der zweihäufigsten Art, der Mühlkoppe beträgt 17,3 %, der Schmerle 10,8 %. Damit machen die drei eudominanten Arten rund 62 % des Gesamtfanges aus.

Bachforelle (9,7 %), Gründling (7,8 %) und Dreistachliger Stichling (6,3 %) sind mit ihren Fanganteilen als dominante Arten (5-10%) anzusehen. Die summierten Anteile der drei dominanten Vertreter entsprechen rund 24 % des Gesamtfanges. Die subdominante Klasse (2-5%) wird von 2 Fischarten, der Äsche und dem Aal repräsentiert. Ihr Anteil beläuft sich auf 4,3 % bzw. 4,1 %. Zur rezedenten Klasse (1-2 %) sind mit 1,8 % das Bachneunauge und mit 1,3 % die Barbe zu rechnen. Die Fanganteile von Flussbarsch (1,8%) und Döbel (1,5%) lassen diese Arten der rezedenten Klasse (1-2%) angehören. Die restlichen 7 Fischarten sind überwiegend als Einzel- und Gelegenheitsfänge im Fang vertreten. Mit Fanganteilen von unter 1% sind Plötze, Quappe, Schleie, Döbel, Hasel, Giebel und als Fremdfischart der Blaubandbärbling der subrezedenten Klasse angehörig.

4.2.2 Fischbestand der Einleitungsstrecke

In der Einleitungsstrecke wurden die Positionen 3, 4, 5, 6, 61, 62 und 7 zwischen Philippsthal und Creuzburg elektrisch befischt. Die Gesamtlänge der befischten Uferstrecken betrug 16.800m. Die Positionsfangergebnisse sind in Tabelle 5 wiedergegeben. Der Gesamtfang ist in Tabelle 6 zusammengestellt. Einzelergebnisse der Teilpositionen (linkes/rechtes Ufer) sowie methodische und hydrologische Rahmenbedingungen können den Anhangstabellen A 5 –A 19 entnommen werden.

Der Gesamtfang der Positionen in der Einleitungsstrecke belief sich auf 881 Fische (incl.1 Bachneunauge) mit einem Gesamtgewicht von 92,99 kg. Das entspricht 52 Fischen bzw. 5,53 kg Fisch auf 1000m befischtes Ufer. Bezieht man die Schätzwerte von Fischbrut und Jungfischen durch Sichtbeobachtungen mit ein, erhöht sich der 1000m-Fang auf 325 Fische bzw. 5,56 kg Fisch. Es waren 21 Fischarten im Fang vertreten. Hinsichtlich der Einteilung in Dominanzklassen n. Schwerdtfeger ergibt sich folgendes Bild:

Mit Koppe (33,1 %), Dreistachligem Stichling (13,8 %) und Döbel (11,0 %) gehören 3 Arten der eudominanten Klasse (>10%) an. Die dominante Klasse (5-10%) ist mit den 4 Arten Hasel (9,3 %), Barbe (7,0 %), Aal (5,9 %) und Elritze (6,7 %) besetzt.

Als subdominante Arten (2-5%) sind Gründling (4,7 %) und Plötze (2,8 %) anzusehen. Die Schleie ist mit 1,5 % am Fang beteiligt und somit als einzige Art der rezedenten Klasse (1-2%) zugehörig. Die 11 restlichen Arten haben überwiegend als Einzel- oder Gelegenheitsfänge einen Fanganteil von unter 1% und sind daher als subrezedent einzustufen. Es handelt sich in abnehmender Reihenfolge ihrer Häufigkeit um Giebel, Schmerle, Barsch, Hecht, Karpfen, Bachforelle, Brassens und als Einzelfänge Aland, Güster, Rotfeder und Bachneunauge.

Fangzusammensetzung Werra Pos. 1-7 (2011)

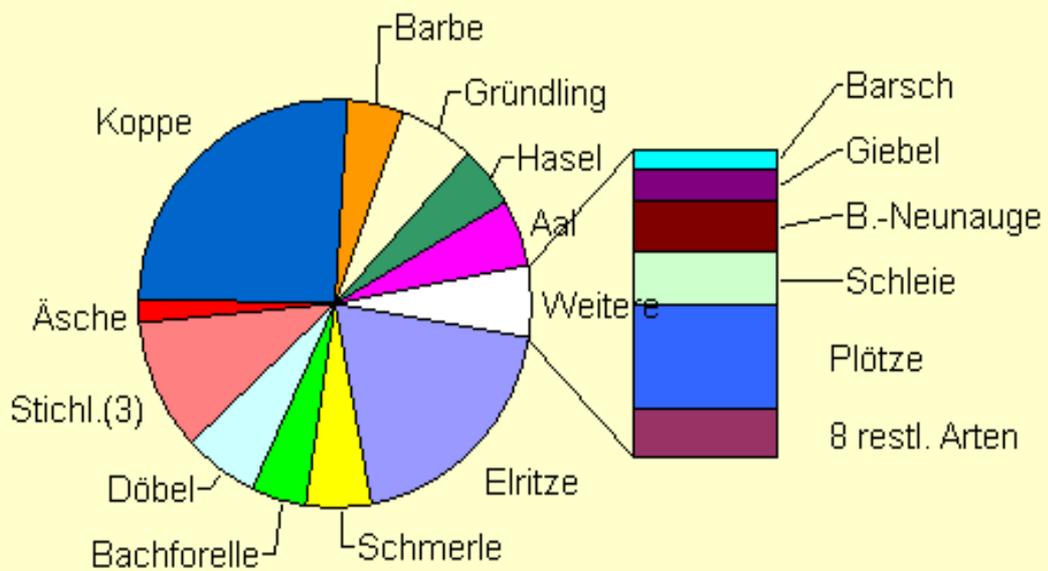


Abbildung 2: Fangzusammensetzung des Gesamtfanges der Werrabefischung 2011; Befischungspositionen 1-7

Fangzusammensetzung Werra Pos. 1/2 (2011)

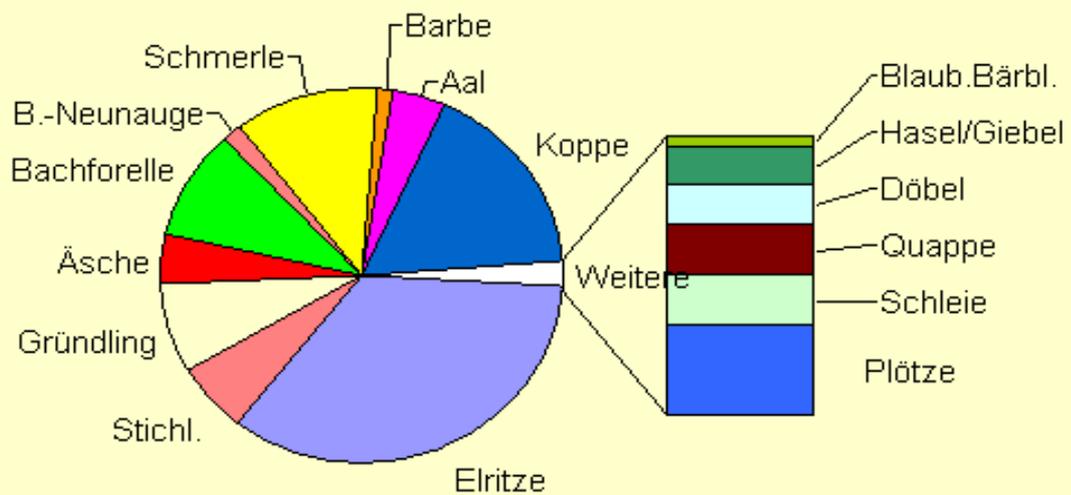


Abbildung 3: Fangzusammensetzung oberhalb der Einleitung Werrabefischung 2011; Befischungspositionen 1 und 2

Fangzusammensetzung Werra Pos. 3-7 (2011)

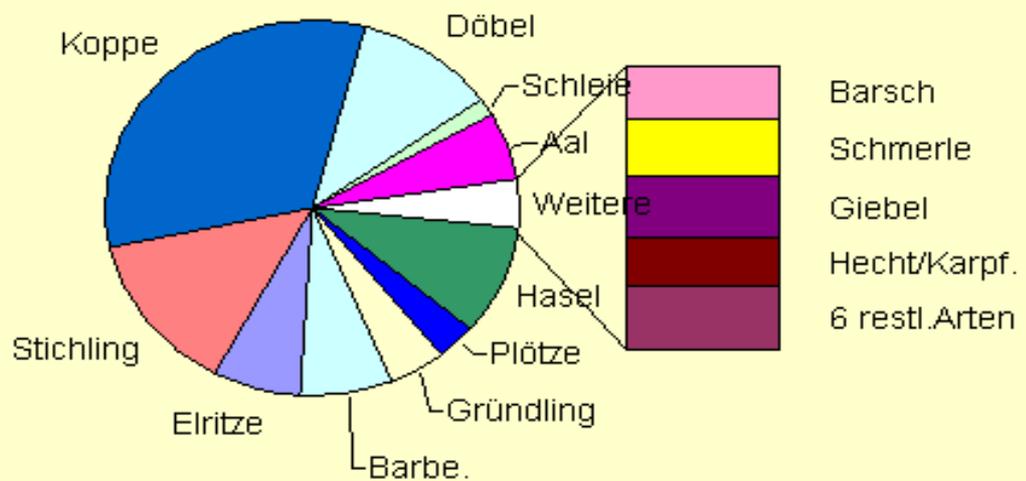


Abbildung 4: Fangzusammensetzung der oberen Einleitungsstrecke Werrabefischung 2011 ; Befischungspositionen 3-7

Fangzusammensetzung Werra L.Heller (2011)

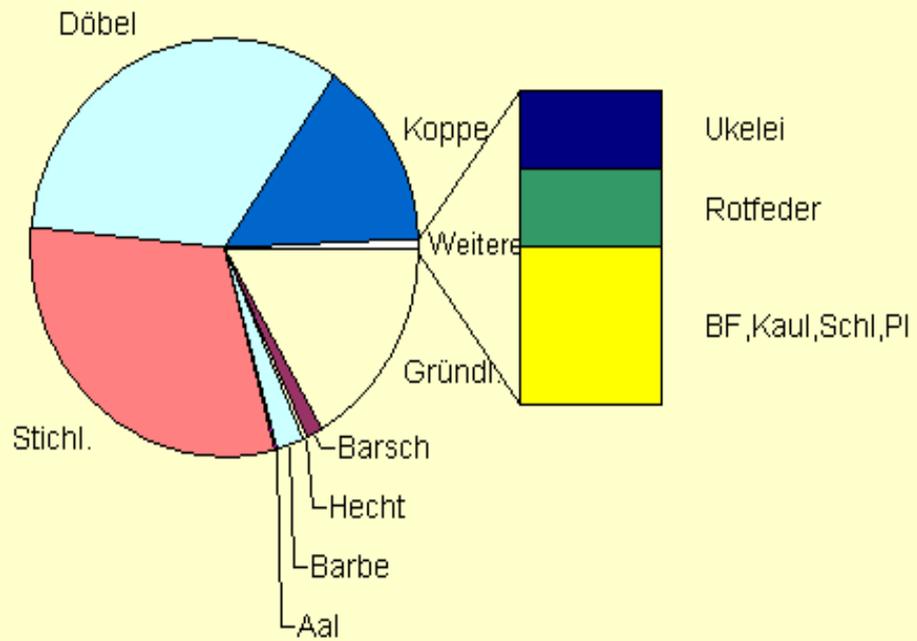


Abbildung 5: Fangzusammensetzung oberhalb des L. Heller Werrabefischung 2011;
Befischungspositionen 81 - 85

Tabelle 3: Artenliste der im Gesamtfang des Jahres 2011 vertetenen Fischarten mit Dominanz, Präsenz, Abundanz und Gefährdungsstatus

Fischart	wissensch.	Dominanz	Präsenz	Abundanz	Rote Liste	Rote Liste	Rote Liste	Rote Liste
	Bezeichnung	%	19 Pro- ben=100%	Anz/1000m	BRD	Hessen	Nieders.	Thüringen
Aal	<i>Anguilla anguilla (L.)</i>	5,1	68	4,3	gef.	Vorwarnliste		gef.
Äsche	<i>Thymallus thymallus (L.)</i>	1,9	21	1,6	gef.	gef.	gef.	gef.
Aland	<i>Leuciscus idus</i>	0,1	5	0,1				Ausst.bedr.
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario (L.)</i>	4,5	26	3,8	gef.	gef.	gef.	gef.
Barbe	<i>Barbus barbus (L.)</i>	4,5	63	3,8	st.gef.	gef.	gef.	st.gef.
Barsch	<i>Perca fluviatilis (L.)</i>	0,4	32	0,1				
Blaubandbärbl.	<i>Pseudorasbora parva (T&S)</i>	0,1	5	0,1	Fremdart	Fremdart	Fremdart	Fremdart
Brassen	<i>Abramis brama (L.)</i>	0,1	11	5,3				
Döbel	<i>Leuciscus cephalus (L.)</i>	6,2	74	16,2				
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus (L.)</i>	19,1	37	0,4	gef.	gef.	gef.	gef.
Giebel	<i>Carassius gibelio (B.)</i>	0,6	42	0,5		Fremdart		
Gründling	<i>Gobio gobio (L.)</i>	6,1	47	5,2				
Güster	<i>Blicca bjerckna</i>	0,1	5	0,1				
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus (L.)</i>	5,2	26	4,4	gef.			gef.
Hecht	<i>Esox lucius (L.)</i>	0,2	16	0,2		st.gef.		gef.
Karpfen	<i>Cyprinus caprio</i>	0,2	11	0,2				
Koppe	<i>Cottus gobio (L.)</i>	26,1	84	2,4	st.gef.	gef.	gef.	st.gef.
Plötze	<i>Rutilus rutilus (L.)</i>	1,9	37	1,6				
Quappe	<i>Lota lota</i>	0,2	5	0,2		st.gef.		Ausst.bedr.
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus (L.)</i>	0,1	5	0,1		gef.		
Schleie	<i>Tinca tinca (L.)</i>	1,0	42	0,9		gef.		
Schmerle	<i>Barbartula barbartula (L.)</i>	5,3	16	4,5	gef.	gef.		
Stichling (3)	<i>Gasterosteus aculeatus (L.)</i>	10,5	79	8,9				
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>	0,9	21	0,7		gef.		Ausst.bedr.

4.3 Fischbestand oberhalb des Letzten Heller

Oberhalb des Letzten Heller wird vom Dezernat Binnenfischerei seit Jahren jährlich im Frühsommer eine mehrtägige Elektrobefischung zur Dokumentation des fischereilichen Zustandes der niedersächsischen Werra durchgeführt. Die kommentierten Ergebnisse werden anschließend auf den Internetseiten des Laves zusammen mit den Ergebnissen der ebenfalls jährlich stattfindenden Oberweserbefischungen dargestellt.

Die Befischung des Jahres 2011 fand Ende Juni Anfang Juli statt. Die Gesamtbefischungsstrecke betrug 9250m. Es wurden 1456 Fische mit einem Gesamtgewicht von 35,2 kg gefangen. Der Gesamtfang setzte sich aus 14 Fischarten zusammen. Auf 1000m befischtes Ufer wurden 157 Fische mit einem Gesamtgewicht von 3,8 kg gefangen. Vier eudominante Arten (>10%) machten rund 95 % des Gesamtfanges aus. Als häufigste Fischart kam der Döbel mit 33,3 % im Fang vor. Der Fanganteil des Dreistachligen Stichlings betrug 30,8 %. Als weitere eudominante Vertreter waren Gründling und Koppe mit 16,3 % bzw. 14,7 % im Fang vertreten. Die dominante Klasse (5-10 %) blieb unbesetzt. Einziger Vertreter der subdominanten Klasse (2-5 %) war die Barbe mit 2,1 %. Die einzige rezedente Art (1-2%) stellte der Flussbarsch mit einem Fanganteil von 1,5 % dar. Die restlichen 8 Fischarten sind mit Fanganteilen von jeweils unter 1% als subrezedent einzustufen. Es handelt sich - in absteigender Reihenfolge ihrer Häufigkeit genannt- um die Arten Hecht, Aal, Rotfeder, Ukelei, Plötze, Bachforelle, Kaulbarsch und Dreistachligen Stichling. Die 3 letztgenannten Arten wurden nur als Einzelfänge registriert. Die Fangzusammensetzung ist in Tabelle 7 wiedergegeben.

5. Vergleich der Befischungsergebnisse 2011 mit Ergebnissen aus Vorjahren insbesondere des Jahres 2009

Von 1993 bis 1997 wurden im Rahmen des DVWK-Projektes „Folgen der Reduktion der Salzbelastung in Werra und Weser für das Ökosystem“ und im Jahr 1999 im Zusammenhang mit einem Nachfolgeprojekt mehrere Elektrobefischungen durchgeführt. Dabei wurden Werrastrecken befischt, die hinsichtlich Lage und Streckenlänge den Positionen 1 / 2 (oberhalb Einleitung) , Position 62 (uh. Gerstungen) und Position 7 (oh. Creuzburg) entsprechen. Im Jahr 2002 hat das Dezernat Binnenfischerei für den fischereilichen Teil eines Projektes der Firma Ecoring streckenmäßig ausgedehnte Elektrobefischungen von Werrastrecken unterhalb Gerstungen durchgeführt, die den Befischungsstrecken der Positionsgruppe 6 (Pos.6, Pos.62 und Pos.63) des aktuellen Berichtes entsprechen. Im Jahr 2009 wurden die diesem Bericht zu Grunde legenden Befischungsstrecken vom Dezernat Binnenfischerei erstmals zusammenhängend im Auftrag von K+S elektrisch befischt. Im Folgenden sollen die damaligen Ergebnisse an Hand einiger ausgewählter fischereilich-ökologischer Parameter mit der aktuellen Situation verglichen werden.

5.1 Oberhalb der Einleitung Pos 1 / 2 (Breitungen)

Die Leitfähigkeit der Positionsstrecken 1 / 2 bei Breitungen lag in den Jahren 93-99 und 2009 mit Werten zwischen 475 und 595 μS etwas niedriger als im Untersuchungsjahr 2011 (633 μS / cm). In den einzelnen Untersuchungsjahren von 93-99 waren im Elektrofang zwischen 11 und 14 Fischarten vertreten. Insgesamt wurden in der Gesamtbefischungsstrecke von 7628m 18 Arten festgestellt. Im Berichtsjahr 2009 wurden in einer Strecke von 2400m 15 Arten festgestellt. Im Berichtsjahr 2011 wurden in einer 2000m langen Befischungsstrecke 17 Fischarten registriert. Die aus den Artenzahlen der Einzelstrecken (Artenarealkurve) ermittelten Artendichte zeigte im Berichtsjahr mit 18,5 Arten auf 2000m gegenüber den Vorjahren (1993-1999: 13,1 Arten/2000m; 2009:14,8 Arten/2000m) eine deutliche Verbesserung. Hinsichtlich Abundanz und Biomasse wurden 2011 mit 358 Fischen bzw. 13,69 kg Fisch auf 1000m wesentlich höhere Werte als 1993-99 (222 Fische bzw.9,8 kg auf 1000m) und 2009 (163 Fische bzw. 3,17kg auf 1000m) erzielt.

Der 2009 festgestellte Rückgang der Erkrankungsrate und auch der Häufigkeit nekrotischer Veränderungen (von 13,1 % auf 5,9 % bzw. von 66 Nekrosen auf 17 pro 1000 Fische) setzte sich 2011 fort. Nur noch 1,6 % der Fische (9 von 566) zeigten äusserlich erkennbare Krankheitsmerkmale. Nekrotische Veränderungen wurden gar nicht festgestellt. Hierfür dürfte eine weitere Verbesserung der Wasserqualität verantwortlich sein.

Die artliche Ähnlichkeit der Fangzusammensetzungen von 93-99 und 2009 betrug 79 %. Während Giebel, Hecht, Karpfen, Regenbogenforelle und Meerforelle 2009 nicht im Fang vertreten waren, wurden Barbe und Koppe erstmals gefangen. Die artliche Ähnlichkeit der Fangzusammensetzungen von 2009 und 2011 beträgt 81 %. Im Jahr 2011 waren Barsch und Brassen nicht im Fang vertreten.

Dafür traten Bachneunauge , Giebel, Quappe und die Fremdfischart Blaubandbärbling erstmals als Neufänge auf.

5.2 Einleitungsstrecke Pos. 62 a (uh. Gerstungen)

Die Position 62.a liegt am linken Ufer zwischen Dankmarshausen und Gerstungen im am höchsten belasteten Abschnitt der Einleitungsstrecke . Während der Befischungen in den Jahren 93-99 lagen Leitfähigkeitswerte zwischen 7150 und 12640 μ S/cm vor. In einer Gesamtbefischungsstrecke von 6250m wurden lediglich 2 Fischarten festgestellt. Die berechnete Artendichte betrug 1,5 Arten auf 2000m Ufer. Im Berichtsjahr 2009 lag mit 5600 μ S/cm eine wesentlich niedrigere Leitfähigkeit vor. Auf 1000m befischtes Ufer wurden 4 Fischarten festgestellt. Für die Artendichte wurde der Wert von 4,6 Arten/2000m berechnet. Auch Abundanz und Biomasse zeigten mit Werten von 14 Fischen bzw. 0,85 kg Fisch auf 1000m gegenüber den Vorjahren (2 Fische bzw. 0,65kg Fisch auf 1000m) eine deutliche Verbesserung der fischereilichen Situation an. Für den Zeitraum 1993-1999 konnten wegen zu geringer Fangzahlen keine Erkrankungsraten ermittelt werden. Der Wert für 2009 von 0 % basiert nur auf 10 untersuchten Fischen und ist daher wenig aussagekräftig. Die artliche Ähnlichkeit beträgt 0 %. Während von 93-99 nur die Fischarten Aal und Regenbogenforelle registriert wurden, kamen 2009 Döbel, Hecht, Koppe und Dreistachliger Stichling im Fang vor.

Im Untersuchungsjahr 2011 fand die elektrische Befischung bei einem Leitfähigkeitswert von rund 8000 μ S/cm statt. Aus fischereilicher Sicht waren weitere Verbesserungen festzustellen. Die Abundanz stieg auf 37 Fische/1000m und die Biomasse auf 1,3 kg/1000m. Bei der Artendichte ergab sich eine Steigerung auf 10 Fischarten/2000 m Uferstrecke. Die artliche Ähnlichkeit zur Fangzusammensetzung von 2009 lag bei 57 %. Als Neufänge gegenüber 2009 kamen Aal, Barbe, Barsch, Hasel, Plötze und Schleie hinzu. Die Erkrankungsrate lag bei 16,3 % (7 von 43). Auf 1000 Fische kamen 93 Nekrosen.

5.3 Einleitungsstrecke Pos. 7 (oh. Creuzburg)

Die oberhalb Creuzburg gelegene Strecke von Position 7 unterliegt hinsichtlich der Belastung mit Kaliendlaugen hauptsächlich durch den Zufluss der Hörsel einem nicht unerheblichen Verdünnungseffekt. Während der Befischungen im Zeitraum 93-99 lagen Leitfähigkeitswerte zwischen 5560 und 9800 μ S/cm vor. Bei einer Gesamtstreckenlänge von rund 8500m wurden 6 Fischarten gefangen. Die Artendichte betrug 3,1 Arten auf 2000m Ufer. Während der Befischung im Jahr 2009 wurde bei einer Leitfähigkeit von 5360 μ S /cm eine Artendichte von 8 Arten auf 2000m ermittelt. Die Abundanz war mit 36 Fischen/1000m etwa doppelt so hoch wie im Zeitraum 93-99 (15 Fische/1000m). Der Biomassewert war im Berichtsjahr 2009 trotz verdoppelter Abundanz mit 2,3 kg/1000m niedriger als in den Vorjahren (4,0kg/1000m). Dieses Missverhältnis ist auf einen höheren Anteil an Klein- und Jungfischen zurückzuführen. Als Erkrankungsrate wurde sowohl für den Zeitraum 93-99 als auch für 2009 ein Wert von 0 % ermittelt, was auf den geringen Anteil an krankheitsanfälligeren Fischarten der Cyprinidenfamilie (Döbel, Plötze, Barbe) zurückzuführen sein dürfte. Die artliche Ähnlichkeit zeigte eine Übereinstimmung von 43 %. Gemeinsam kamen in den Fängen von 93-99 und 2009 nur Aal, Barsch und Koppe vor. Von 93-99 traten zusätzlich Rotfeder, Bachforelle und Dreistachliger Stichling als Einzelexemplare im Fang auf, die 2009 nicht registriert wurden. Im Jahr 2009 werden erstmals in dieser Strecke die Arten Barbe, Döbel, Gründling, Plötze und Schleie gefangen.

Im Untersuchungsjahr 2011 wurden 2000m elektrisch befischt. Die Leitfähigkeit betrug 5060 μ S/cm. Die Artendichte lag bei 13 Arten/2000m. Abundanz und Biomasse stiegen auf 62 Fische bzw. 11,55kg Fisch auf 1000m. Die Erkrankungsrate lag bei 5,2 % (5 von 96). Von 1000 Fischen zeigten 31 nekrotische Veränderungen. Die artliche Ähnlichkeit betrug 67 %. Mit Aland, Elritze, Giebel, Hecht, Karpfen und Dreistachligem Stichling traten im Vergleich zu 2009 sechs neue Arten auf.

5.4 Einleitungsstrecke Positionsgruppe 6, 62 a, 62 b (uh. Gerstungen)

Die Positionsgruppe 6, 62a, 62b liegt innerhalb der Befischungsstrecke von 2 Elektrobefischungen, die das Dezernat im Frühjahr und Herbst des Jahres 2002 durchführte. Die Gesamtstreckenlänge jeder Befischung betrug 9300m. Die Gesamtlänge der Strecke von Positionsgruppe 6, 62, 63 im Jahr 2009 belief sich auf 5300m. Im Befischungsjahr 2002 lagen Leitfähigkeitswerte von 5100-6360 μ S/cm vor. Im Jahr 2009 wurden Werte zwischen 5600 und 6950 μ S/cm gemessen. Im Untersuchungsjahr 2002 wurden 4 (Frühj.) bis 7 (Herbst) Fischarten gefangen, während 2009 10 Arten im Fang vertreten waren. Die Artendichte lag 2002 im Frühjahr und im Herbst bei 2 Arten auf 2000 m , während der Wert von 2009 mit 4,6 Arten/2000m eine Verbesserung in dieser Hinsicht aufzeigt. Auch bei der Abundanz zeigt sich 2009 mit 17 Fischen/1000m gegenüber 2,2-2,4 Fischen auf 1000m eine klare Verbesserung. Ebenso liegt bei den Biomassewerten 2009 mit 2,1 kg/1000m gegenüber 0,2-0,7 kg/1000m in 2002 eine Zunahme vor. Die Erkrankungsraten beider Berichtsjahre zeigen mit Werten von 8 % (2002 Frühj. und Herbst) und 9,5% in 2009 kaum Unterschiede. Auf-

grund der geringen Fallzahlen besonders im Jahr 2002 (13 untersuchte Fische) ist die Aussagekraft gering.

Die artliche Ähnlichkeit der Fänge von 2002 und 2009 betrug 47%. Im Jahr 2002 waren neben 4 gemeinsamen Arten (Aal, Barsch, Dreistachliger Stichling und Hecht) die Arten Gründling, Blaubandbärbling (Fremdfischart) und das den Fischen phylogenetisch nahe stehende Flussneunauge im Fang vertreten. Im Berichtsjahr 2009 kamen mit Bachforelle, Döbel, Hasel, Koppe, Plötze und Rotfeder 6 Arten als Neufänge hinzu.

Im Untersuchungsjahr 2011 wurden Leitfähigkeitswerte zwischen 7250 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Pos.6) und 8050 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Pos.62a,b) gemessen. Die Befischungstreckenlänge betrug 6300m. Die berechnete Arten-dichte betrug 5,7 Arten/2000m. Die Abundanz belief sich auf 22,7 Fische /1000m, die Biomasse auf 1,07 kg Fisch / 1000m. Von 93 untersuchten Fischen zeigten 10 äusserliche Krankheitsmerkmale. Das entspricht einer Erkrankungsrate von rund 11%. Nekrotische Veränderungen waren mit 75 auf 1000 Fische am häufigsten vertreten. Die artliche Ähnlichkeit der Fangaufteilung des aktuellen berichtsjahres 2011 zum Fang des Jahres 2009 betrug 76 %. Barbe, Gründling, Schleie waren neu im Fang vertreten, Bachforelle und Rotfeder fehlten.

Tabelle 4: Fangergebnis der Befischungstrecken oberhalb der Einleitungsstrecke

Fischart	Pos. 1	Pos. 2	Summe	Domin.	Abund.	Biomasse	Kondition	Erkr.Rate
□	1000 m	1000 m	2000 m	%	Anz/1000m	Gew/1000m	k-Faktor (n)	%
Aal	23	6	29	4,1	14,5	6146	0,23 (4)	n. ermittelt
Äsche	20	11	31	4,3	15,5	67	1,17 (1)	0v.3= 0
Bachforelle	61	8	69	9,7	34,5	4570	1,28 (27)	6v.68= 8,8
Barbe	2	7	9	1,3	4,5	21	0,88 (2)	0v.9= 0
Blaub.Bärbl.	1	-	1	0,1	0,5	<1	-	-
Döbel	2	-	2	0,3	1	350	1,21 (2)	1v.2= 50,0
Elritze	173	73	246	34,4	123	500	1,03 (38)	2v.182= 1,1
Giebel	1	-	1	0,1	0,5	11	1,77 (1)	0v.1= 0
Gründling	42	14	56	7,8	28	277	1,03 (12)	0v.49= 0
Hasel	1	-	1	0,1	0,5	2	-	0v.1= 0
Koppe	92	32	124	17,3	62	689	1,41 (27)	0 v.124= 0
Plötze	4	1	5	0,7	2,5	8	0,64 (4)	0v.5= 0
Schleie	2	1	3	0,4	1,5	6	1,60 (1)	0v.1= 0
Schmerle	51	26	77	10,8	38,5	107	0,80 (6)	0v.72= 0
Stichling (3)	13	32	45	6,3	22,5	30	0,90 (5)	0v.38= 0
Quappe	3	-	3	0,4	1,5	886	0,74 (3)	0v.3= 0
Bachn.auge	2	11	13	1,8	6,5	25	0,30 (5)	-
Brut							-	-
Σ o. Brut	493	222	715	100 %	358 Fische	13691 g	-	9v.565= 1,6 %
Anz/1000m	493	222	357,5					
Gew/1000m	21614 g	5769 g	13691 g					
Artenzahl	17 Arten	12 Arten	17 Arten					

Tabelle 5: Fangergebnisse der Befischungspositionen 3-7 in der Einleitungsstrecke

Fischarten	Pos. 3	Pos. 4	Pos. 5	Pos. 6	Pos. 61	Pos. 62	Pos. 7	Σ 3-7
□	1700 m	2000 m	2200 m	2300 m	2600 m	4000 m	2000 m	16800 m
Aal	24 / 8552	12 / 4910	3 / 1320	1 / 254	-	2 / 1600	10 / 4878	52/21514
Aland	-	-	-	-	-	-	1 / 1580	1/1580
Bachforelle	2 / 3	-	-	-	-	-	-	2/3
Barbe	14 / 25	-	-	-	11 / 63	35 / 265	2 / 9	62/362
Brassen	1 / 260	1 / 684	-	-	-	-	-	2/944
Döbel	25 / 28583	19 / 8876	5 / 1043	1 / 104	13 / 245	24 / 3398	10 / 1438	97/43686
Elritze	58 / 68	-	-	-	-	-	1 / 1	59/69
Flussbarsch	-	1 / 40	-	-	1 / 101	3 / 433	2 / 36	7/610
Giebel	1 / 245	3 / 945	2 / 2440	-	1 / 119	-	1 / 152	8/3901
Gründling	30	-	-	-	2 / 48	7 / 30	2 / 18	41/198
Güster	1 / 102	-	-	-	-	-	-	1/137
Hasel	-	73 / 784	3 / 728	-	4 / 152	2 / 122	-	82/1786
Hecht	1 / 137	-	-	-	-	1 / 105	1 / 1740	3/2010
Karpfen	-	-	-	-	-	-	3 / 12240	3/12240
Koppe	134 / 1043	27 / 249	4 / 59	-	4 / 39	53 / 218	70 / 623	292/2229
Plötze	-	-	-	-	2 / 81	6 / 69	17 / 373	25/523
Rotfeder	-	-	1 / 193	-	-	-	-	1/193
Schleie	5 / 624	6 / 70	-	-	1 / 46	1 / 68	-	13/808
Schmerle	7 / 35	-	-	-	-	-	-	7/35
Stichling (3)	85 / 103	18 / 24	-	1 / 1	8 / 6	6 / 6	4 / 6	122/146
B.Neunaug.	1 / 13	-	-	-	-	-	-	1/13
Σ Anzahl	389	160	18	3	47	140	124	881
Σ Gewicht	39957	16581	5782	359	899	6315	23093	92987
Anz/1000m	229	80	8	1	18	35	62	52
Gew/1000m	23504	8291	2628	156	346	1579	11547	5535
Artenzahl	15	9	6	3	10	11	13	21

Tabelle 6: Gesamtfang der Befischungspositionen in der Einleitungsstrecke

Fischart	Pos. 3-7	Dominanz	Abundanz	Biomasse	Kondition	Erkr.-Rate
□	16.800 m	%	Anz/1000m	Gew/1000m [g]	k-Faktor (n)	%
Aal	52	5,9	3,1	1281	-	n. ermittelt
Aland	1	0,1	<0,1	94	1,41 (1)	0v.1= 0
Bachforelle	2	0,2	0,1	<1	-	0v.1= 0
Barbe	62	7,0	3,7	22	0,95 (7)	4v.59= 6,8
Brassen	2	0,2	0,1	56	1,11 (2)	2v.2= 100
Döbel	97	11,0	5,8	2600	1,18 (39)	18v.64= 28,1
Elritze	59	6,7	3,5	4	-	0v.11= 0
Flussbarsch	7	0,8	0,4	36	1,24 (5)	0v.5= 0
Giebel	8	0,9	0,5	232	1,83 (7)	5v.7= 71,4
Gründling	41	4,7	2,4	12	1,02 (4)	0v.36= 0
Güster	1	0,1	<0,1	8	1,65 (1)	0v.1= 0
Hasel	82	9,3	4,9	106	0,83 (64)	13v.82= 15,9
Hecht	3	0,3	0,2	120	0,63 (3)	0v.3= 0
Karpfen	3	0,3	0,2	729	2,50 (3)	2v.3= 66,6
Koppe	292	33,1	17,4	133	1,23 (24)	0v.193= 0
Plötze	25	2,8	1,5	31	1,19 (19)	1v.24= 4,2
Rotfeder	1	0,1	<0,1	11	1,64 (1)	0v.1= 0
Schleie	13	1,5	0,8	48	1,82 (4)	1v.5= 20,0
Schmerle	7	0,8	0,4	2	-	0v.7= 0
Stichling (3)	122	13,8	7,3	9	1,38 (2)	0v.74= 0
B.Neunauge	1	0,1	<0,1	1	0,23 (1)	0v.1= 0
Summe	881 Fische	100 %	52,4 Fische	5535 g	-	46v.580 = 7,9 %
Anz/1000m	52,4					
Gew/1000m	5535					
Artenzahl	21					

Tabelle 7: Befischungsergebnisse Werra oh. L. Heller 2011

Fischart	Pos. 81	Pos. 82	Pos. 83	Pos. 84	Pos. 85	Pos.81-85	Domin.	Abund.	Biomasse	k-Faktor	Erkr.Rate
↓	2000 m	2000 m	2400 m	2800 m	50 m	9250 m	%	Anz/1000m	Gew/1000m	K=Gx100/L ³	%
Aal	–	–	3 / 1311	1 / 227		4 / 1538	0,3	0,4	166	–	–
Bachfor.	–	–	–	1 / 8		1 / 8	0,1	0,1	1	–	0v.1=0
Barbe	2 / 16	7 / 66	1 / 5	16 / 130	4 / 34	30 / 251	2,1	3,2	27	–	0v.29=0
Döbel	79 / 1467	61 / 967	68 / 2589	257 / 19939	20 / 1175	485 / 26137	33,3	52,4	2826	0,94 (n=11)	43v.478=9,0
Barsch	14 / 600	–	3 / 184	4 / 198	1 / 71	22 / 1053	1,5	2,4	114	1,27 (n=11)	1v.20=5,0
Gründling	102 / 925	35 / 428	15 / 138	82 / 900	3 / 34	237 / 2426	16,3	25,6	262	1,47 (n=17)	19v.209=9,1
Hecht	3 / 955	1 / 258	1 / 344	–		5 / 1557	0,3	0,5	168	0,99 (n=48)	1v.4=25,0
Kaulbarsch	–	–	–	1 / 1		1 / 1	0,1	0,1	<<1	0,73 (n=4)	–
Koppe	12 / 116	63 / 537	73 / 627	58 / 510	8 / 47	214 / 1837	14,7	23,1	199	–	2v.191=1,1
Plötze	–	–	2 / 1			2 / 1	0,1	0,2	<<1	1,27 (n=11)	–
Rotfeder	1 / 12	–	–	2 / 1		3 / 13	0,2	0,3	1	–	0v.1=0
Schleie	–	1 / 103	–			1 / 103	0,1	0,1	11	–	0v.1=0
Stichling (3)	17 / 7	79 / 57	114 / 62	230 / 122	8 / 5	448 / 253	30,8	48,4	54	–	0v.9=0
Ukelei	3 / 3	–	–			3 / 3	0,2	0,3	<1	–	0v.2=0
Summe	233 / 4100	247 / 2415	280 / 5261	652 / 22036	44 / 1366	1456 / 35181	100%	157,4	3803g	XXXX	66v.945=7,0
Anz/1000m	116,5	123,5	116,7	232,9	880	157,4 / 3803	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Gew/1000m	2050g	1208g	2193g	7870g	27320g	3803g	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Artenzahl	9 Arten	7 Arten	9 Arten	10 Arten	3 Arten	14 Arten	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX

6. Einfluss der Kaliendlaugenkonzentration auf den Fischbestand

In den folgenden Kapiteln soll der Einfluss der Kaliendlaugenkonzentration auf den Fischbestand abgehandelt werden. Dazu wird in 6.1 eine "kleinräumige" Betrachtung vorgenommen, die sich hauptsächlich mit den Befischungsstrecken des Berichtsjahres 2011 zwischen Breitungen und Creuzburg befasst. Zusätzlich werden Daten zu den fischereilichen Verhältnissen der Werra im Bereich Letzter Heller (Untersuchung des Dez. Binnenfischerei 2011) mit herangezogen.

Desweiteren wird in 6.2 eine "großräumige Betrachtung" der fischereilichen Verhältnisse in Gewässerstrecken mit unterschiedlicher Chloridbelastung vorgenommen. Hierzu werden fischbestandskundliche Parameter von Flussabschnitten der Werra und der Oberweser vergleichend gegenübergestellt.

6.1 Kleinräumige Betrachtung

Die kleinräumige Betrachtung wird an folgenden Abschnitten der Werra vorgenommen: oberhalb Einleitung Pos.1, 2 (zusammengefasst), obere Einleitungsstrecke Pos.3, 4, 5, Positionsgruppe 6 (6 und 61,62 zusammengefasst), Position 7 und untere Einleitungsstrecke Letzter Heller (Pos.81-85 zusammengefasst). Wie aus den während der Befischungen gemessenen Leitfähigkeitswerten in Positionstabelle 2 hervorgeht, liegen im Verlauf der Einleitungsstrecke aufgrund unterschiedlicher Einleitungsstellen und Verdünnungsquellen differenzierte Konzentrationsverhältnisse vor. Ab Position 3 ist - abgesehen von einem kleinen Rückgang bei Pos.4 (Ulsterzufluss) - bis unterhalb Gerstungen (Positionsgruppe 6) eine Zunahme der Belastung mit Kaliabwässern festzustellen. Von Creuzburg (Pos.7) bis zum L. Heller erfolgt dann entsprechend der Verdünnungseffekte durch Nebengewässer ein Rückgang der Belastung auf Werte der Größenordnung, wie sie im Bereich der Positionen 3 und 4 vorliegen. In Tabelle 9 sind ausgewählte fischereilich-ökologische Parameter für die Strecken der kleinräumigen Betrachtung aufgeführt. Im Folgenden werden diese fischbestandskundlichen Kennwerte einzeln abgehandelt. Dabei wird auf die Abbildungen 6.1 - 6.7 zurückgegriffen, die besonders relevante Kenngrößen im Streckenverlauf vor der Hintergrundkurve der während der Befischungen gemessenen Leitfähigkeitswerte darstellen. Die Abbildungen A 5.1-7 im Anhang zeigen lineare Zusammenhänge zwischen den bestandskundlichen Parametern und der Leitfähigkeit.

Artenzahl und Artendichte

Oberhalb der Einleitungsstrecke wurde das Vorkommen von 16 Fischarten und 1 Neunaugenart festgestellt. Zwischen den Positionen 3 und 8 ist ein Rückgang der **Artenzahl** auf Werte zwischen 6 und 15 Arten auszumachen. Die Artenzahl nimmt mit steigender Leitfähigkeit bis Position 5 auf 6 Arten ab. Im Bereich der Positionsgruppe 6 ist dann trotz maximaler Leitfähigkeitswerte (8000 μ S) ein Anstieg auf 12 Fischarten zu verzeichnen, der sich bei den folgenden Positionen 7 und 8 mit abnehmender Leitfähigkeit auf das Vorkommen von 13 Fischarten im Fang einpegelt. Bis auf den abweichenden Wert der Positionsgruppe 6, der hauptsächlich auf die Befischungsstreckenlänge von fast 9000m zurückzuführen ist, unterliegt die Fischartenzahl im Streckenverlauf einem Trend der negativ mit der Leitfähigkeit korreliert ist. Die Artenzahlen für die abgehandelten Werrastrecken sind in Abbildung 6.1 dargestellt. Da die Artenzahl sich in der Regel mit zunehmender Befischungsstreckenlänge erhöht, gibt die **Artendichte** (Artenzahl auf Lebensraumeinheit) eine gesichertere Auskunft über das Artvorkommen im Streckenverlauf. Die die Artendichten in Abbildung 6.2 (Anzahl Arten auf 2000m) zeigen den Trend zur negativen Korrelation mit dem Verlauf der Leitfähigkeitswerte besser auf, da der abweichende Wert der Positionsgruppe 6 mit der fast 9000m langen Befischungsstrecke etwas relativiert wurde. Die Artendichte nimmt bei zunehmenden Leitfähigkeitswerten in der Regel ab.

Abundanz und Biomasse

Auch bei den **Abundanzwerten** (Abbildung 6.3) und den **Biomassewerten** (Abbildung 6.4) ist eine negative korrelierte Abhängigkeit zu den Leitfähigkeitswerten erkennbar. Bei hoher Leitfähigkeit kommen in der Regel anzahlmäßig und gewichtsmäßig wenig Fische vor (niedrige Abundanz/niedriger Biomassewert) und bei niedriger Leitfähigkeit ist ein größeres Fischvorkommen zu verzeichnen. Abweichungen von dieser Abhängigkeit können methodisch begründet sein (Variabilität der Fangmethode) oder in besonderen Verhältnissen der Befischungspositionen (Strömung; Subtrat, Uferverhältnisse) ihre Ursache haben. Zudem können besonders bei kleinen Fangmengen (Anzahl oder Gewicht) Gelegenheitsfänge wie große Einzelfische oder ein Schwarm 1-sömrriger Fische zu zum Teil starken Abweichungen führen.

Erkrankungsrate und Krankheitsmerkmale

Bei den **Erkrankungsraten** (Abb.6.5) ist keine deutliche Korrelation mit den Werten der Leitfähigkeitskurve erkennbar. Die Erkrankungsrate in der Einleitungsstrecke sind zwar durchweg höher als bei dem oberhalb gelegenen Abschnitt (Pos.1/2), aber die durch erhöhte Leitfähigkeit gekennzeichneten Strecken der Positionen 5, Positionsgruppe 6 und 7 zeigen nur für den Fang von Position 5 höhere Erkrankungsrate.

Auch bei den **nekrotischen Veränderungen** (Abbildung 6.6), die nach den Untersuchungen früherer Jahre als typische Schädigungsmerkmale für Kaliendlaugen gelten, ist im Einleitungsbereich eine deutlicher Anstieg der Häufigkeit festzustellen, wobei auch hier keine positive Korrelation mit der Höhe der Leitfähigkeit erkennbar ist. So liegen z.B. im Bereich der Pos. 5 wesentlich höhere Anteile nekrotisch geschädigter Fische vor als im Bereich der Positionsgruppe 6, wo die höchsten Leitfähigkeitswerte gemessen werden. Vermutlich führt erhöhte Mortalität geschädigter Fische in diesem Einleitungsabschnitt, wo maximal 2500mg/l Chlorid vorliegen, zu einer Absenkung der Nekrosenhäufigkeit. Im Bereich von Pos. 5 liegen aufgrund von Schichtungsverhältnissen (vergl. U.Matthes,R.Werner: "Bericht über Leitfähigkeitsmessungen der Werra...") tatsächlich wesentlich höhere Leitfähigkeiten im Wasserkörper vor, als die während der Befischung vorgenommenen Oberflächenmessungen im Uferbereich vorgeben.

In Abbildung A.4 (Anhang) wird die Nekrosenhäufigkeit in Abhängigkeit von der Fischlänge für rund 74000 Fische aus der Versalzungsstrecke von Werra und Oberweser dargestellt. Demnach nimmt die Häufigkeit ab dem Längenbereich von 15-20cm merklich zu und hat in den folgenden Längensklassen Häufigkeitswerte, die ein Vielfaches der Werte der unteren Längensklassen betragen. Daraus und aus der Kenntnis der Längenshäufigkeitskurven für die vorkommenden Fischarten lässt sich schlussfolgern, dass es bei den meisten Fischarten 2-3 Jahre dauert bis nekrotische Veränderungen als äußerlich erkennbare Schädigungen sichtbar werden. Dies wird auch durch die Anhangsabbildungen A.2 –A.8 bestätigt, in denen die Nekrosenhäufigkeit in der Längenshäufigkeitsverteilung für ausgewählte Arten von 1993-2011 dargestellt wird. Bei den vorkommenden Kleinfischarten Koppe und Stichling werden aufgrund ihrer Hautstruktur nur sehr selten nekrotische Schädigungen registriert, während bei anderen Kleinfischen wie z.B. Gründling und Ukelei Nekrosen häufiger vorkommen. Daher kann die Gesamterkrankungsrate bei häufigen Vorkommen dieser Arten aufgrund geringer oder hoher Nekrosenhäufigkeit und aufgrund der geringen Fischlängen ein „falsches Bild“ des Schädigungsgrades wiedergeben.

6.2 Großräumige Betrachtung

Bei der großräumigen Betrachtung werden in Tabelle 10 fischereilich-ökologische Parameter für den Fischbestand folgender Gewässerstrecken angewendet:

- Werra oberhalb Einleitung (Pos.1, 2 :2000m) mit LF um 650 μ S
- obere Werraeinleitungsstrecke (Pos. 3-7: 16800 m) mit LF von 3000-8000 μ S
- untere Werraeinleitungsstrecke Letzter Heller (Pos.81-85 :9250 m) mit LF von 4400 μ S
- obere Oberwesereinleitungsstrecke (Strom-km 20-166 : 13600m) mit LF < 2000 μ S

Artenzahl und Artendichte

Die für die 3 Werrastrecken festgestellten **Artenzahlen** betragen 17 (oh.Einleitung), 21 (obere Einleitungsstrecke) und 13 Arten (Letzter Heller). In der Oberweserstrecke wurde im Berichtsjahr das Vorkommen von 24 Fischarten festgestellt. Da sich bei elektrofischereilicher Probennahme, wie bereits oben erwähnt, die festgestellte Artenzahl mit zunehmender Streckenlänge maximal bis zum Erreichen der tatsächlichen Artenzahl erhöht, gibt die auf eine Einheit des Lebensraumes (hier 2000m befischtes Ufer) bezogene Artendichte eine bessere Auskunft über das Artenvorkommen. Die hier angeführten Artendichten wurden rechnerisch aus den Gleichungen der Artenarealkurven (Abb. A 1.1 – A 1.6) ermittelt

In den Abbildungen 8.1-8.3 ist die Nekrosenhäufigkeit in Abhängigkeit von der Fischlänge im Jahr 2011 für die Fänge der oberen Werraeinleitungsstrecke Pos 3-7, der unteren Werraeinleitungsstrecke Pos 81 -85 und der Oberweser Pos. 2-10 dargestellt. Für die oh der Einleitung gelegene Werrastrecke der Pos 1/2 erübrigt sich die graphische Darstellung, da bei 565 untersuchten Fischen keine Nekrosen festgestellt werden konnten.

Betrachtet man unter dem oben geschilderten Gesichtspunkt (der Längenabhängigkeit) Fische über 12,5 cm Länge (älter als 1 Jahr bzw. mindestens 3-jährige Kleinfische Gründling, Koppe), erhält man in Abbildung 6.7 (vergl auch Tabelle 9) für hohe Belastungswerte auch hohe Häufigkeitsraten für Nekrosen. Etwas aus dem Rahmen fällt dabei weiterhin Positionsgruppe 6, bei der die oben erwähnte erhöhte Mortalität zu nicht ganz so hohen nekrotischen Schädigungen führt.

Die **Artendichte** liegt oberhalb der Einleitung bei 17,2 Arten auf 2000m, fällt in der daran anschließenden oberen Einleitungsstrecke auf den Wert von 9,1 Arten auf 2000m und steigt dann entsprechend der Verdünnung im Verlauf der Einleitungsstrecke beim L. Heller auf 8,5 Arten/2000m an. Im Oberweserbereich, wo mit LF-Werten unter 2000 μ S zu rechnen ist, wird mit 14,8 Arten auf 2000m die oberhalb der Einleitung bestehende Artendichte fast wieder erreicht. Die Entwicklung von Artenzahl und Artendichte ist in den Abbildungen 6.1 und 6.2 und in den Anhangsabbildungen A 6.1-6.7 wiedergegeben.

Abundanz und Biomasse

Auch am **Abundanzverlauf** ist der Einfluss der Kaliendlaugenkonzentrationen deutlich erkennbar. Der Wert von 358 Fischen auf 1000m oberhalb der Einleitung fällt in der oberen Einleitungsstrecke auf 52 Fische/1000m und steigt dann beim L. Heller auf 157 Fische/1000m an. In der Oberweserstrecke erfolgt ein weiterer Anstieg der Abundanz auf 216 Fische/1000m. Der Verlauf der **Biomassewerte** ist ähnlich. Der Wert für die Werrastrecke, die oberhalb der Einleitung gelegen ist, beträgt 13,7 kg Fisch/1000m. In der oberen Einleitungsstrecke geht der Biomassewert auf 5,5 kg zurück. In der L.Heller-Strecke liegt der Biomassewert mit 3,8kg/1000m noch niedriger. Hier ist die relativ hohe Abundanz (157 Fischen/1000m) hauptsächlich auf Fische mit geringem Gewicht (Kleinfischarten Koppe, Gründling, Stichling und Jungfische) zurückzuführen. In der Oberweserstrecke wird mit 16,2 kg Fisch auf 1000m der höchste Biomassewert erreicht. Die Entwicklung von Abundanz und Biomasse ist in den Abbildungen 6.3 und 6.4 und in den Anhangsabbildungen A 6.1-6.7 wiedergegeben.

Erkrankungsraten und Krankheitsmerkmale

Die **Erkrankungsrate** beträgt oh. der Einleitungsstrecke 1,6%. In der oberen Einleitungsstrecke ist ein Anstieg auf 7,9 % zu verzeichnen. Beim L. Heller wird im Untersuchungsjahr 2011 eine Erkrankungsrate von 7,0 % registriert. Im Oberweserabschnitt geht die Rate auf 5,0 % zurück. Der Verlauf der Häufigkeit von **Nekrosen** ist ähnlich. Oberhalb der Einleitung wurden keine Nekrosen registriert. In der oberen Einleitungsstrecke wurden 52 Nekrosen auf 1000 Fische registriert und in der unteren Einleitungsstrecke der Werra beim Letzten Heller 44 Nekrosen/1000 Fische. Im Oberweserbereich war die Nekrosenhäufigkeit mit 24 auf 1000 Fische am geringsten. Bei Fischen ab 12,5cm Länge ist die Häufigkeit nekrotischer Veränderungen aufgrund der oben erläuterten Entstehungsdauer der äußerlichen Erscheinungsbildes dieses Krankheitsmerkmals und des Wegfalls wenig zur Nekrotik neigender Kleinfische (Koppe, Dreistachliger Stichlinge) und Jungfische wesentlich größer. Im oberen Werraeinleitungsstrecke wurden 287 Nekrosen/1000 Fische, im unteren Werraeinleitungsstrecke 242 Nekrosen/1000 Fische festgestellt. Im Oberweserbereich fällt die Häufigkeitsrate dann aufgrund des Verdünnungseffektes auf 56 nekrotische Veränderungen pro 1000 Fische. Die Entwicklung von Erkrankungsraten und Krankheitsmerkmalen ist in den Abbildungen 6.5 – 6.7 und in den Anhangsabbildungen A 6.1-6.7 wiedergegeben.

Brassen-Barben-Quotienten

Die **Brassen-Barben-Quotienten** liegen für alle Gewässerabschnitte zum Teil deutlich unter 1 und zeigen somit den eindeutigen Überhang an Fischarten an, die die Barbenregion repräsentieren. Für die obere Werraeinleitungsstrecke ergeben sich jedoch die höchsten Quotienten, da der Anteil an den in der Regel weniger anspruchsvollen Brassenregionvertetern (hier insbes. Schleie, Giebel) höher ist.

**Tabelle 8.1: Fischereilich-ökologische Parameter der Werra oh. Einleitung;
Pos. 1 und 2 (Breitungen)**

Pos.1/2 (Breitungen)	93	94	95	97	99	93-99	x	2009	x	2011
Länge d. Bef.-Strecke [m]	1414m	1440m	1620m	1564m	1590m	7628m	x	2400m	x	2000m
LF [μ S]	506	577	475	595	540	max.595	x	495	x	634
Artenzahl	11	11	14	12	12	18 (11-14)	x	15 (12-14)	x	17
Artendichte [Anz.Art./2000m]	–	–	–	–	–	13,1	x	14,8	x	18,5
Abundanz [Anz/1000m]	116	331	291	165	205	222 Fische	x	163	x	358
Biomasse [kg/1000m]	6,65	14,4	9,9	10,5	3,94	9,48 kg	x	3,17	x	13,69
Erkr.Rate [%]	42v155=27,1	82v.463=17,7	58v.489=11,9	37v.260=14,2	7v.361=1,9	226v.1728=13,1	x	20v.243=5,8	x	9v.565=1,6%
Nekros.[Anz./1000F.]	135	110	42	77	3	66	x	17	x	0
artl. Ähnlichkeit [%]	–	–	–	–	–	-		81%	x	81%

**Tabelle 8.2: Fischereilich-ökologische Parameter der Werra obere Einleitungsstrecke;
Pos. 62a (uh. Gerstungen)**

Pos.62 (uh. Gerstungen)	93	94	95	97	99	93-99	x	2009	x	2011
Länge [m]	740m	1142m	1400m	1200m	1668m	6150m	x	1000m	x	2000m
LF [μ S]	11100	10980	9380	12640	7150	max.12640	x	5620	x	8000
Artenzahl	1	1	1	0	2	2	x	4	x	10
Artendichte [Anz.Arten/2000m]	–	–	–	–	–	1,5	x	4,6	x	10
Abundanz [Anz/1000m]	5	1	2	0	2	2	x	14	x	37
Biomasse [kg/1000m]	1,22	0,39	0,82	0	0,8	0,65	x	0,85	x	1,3
Erkr.Rate [%]	n.erm.	n.erm.	n.erm.	n.erm.	n.erm.	n.erm.	x	0v.10=0	x	7v.43=16,3%
Häufigk. Nekrosen [Anz./1000F.]	n.erm.	n.erm.	n.erm.	n.erm.	n.erm.	n.erm.	x	0	x	93
artl. Ähnlichkeit [Similarity,%]	–	–	–	–	–	-		57%	x	57%

**Tabelle 8.3: : Fischereilich-ökologische Parameter der Werra obere Einleitungsstrecke;
Pos. 7 (oh. Creutzburg)**

Pos.7 (oh.Creutzburg)	93	94	95	97	99	93-99	x	2009	x	2011
Länge [m]	1238m	1554m	1800m	1830m	2110m	8532m	x	2000m	x	2000m
LF [μ S]	9800	8720	6890	9170	5560	max.9800	x	5360	x	5060
Artenzahl	3	3	1	3	3	6	x	8	x	13
Artendichte [Anz.Arten/2000m]	-	-	-	-	-	3,1	x	8	x	13
Abundanz [Anz/1000m]	21	21	16	7	10	15	x	36	x	62
Biomasse [kg/1000m]	5	6,45	4,56	2,1	1,73	3,97	x	2,3	x	11,55
Erkr.Rate [%]	-	-	-	-	-	0v.12=0	x	0v.31=0	x	5v.96=5,2%
Häufigk.Nekros. [Anz./1000F]	-	-	-	-	-	0	x	0	x	31
artl. Ähnlichkeit [%]	-	-	-	-	-	-		66%	x	66%

**Tabelle 8.4: Fischereilich-ökologische Parameter der Werra obere Einleitungsstrecke;
Pos. 6, 62 (uh. Gerstungen)**

Pos.6,62 (uh. Gerstungen)	2002 Frühj.	2002 Herbst		2009	x	2011
Länge [m]	9300m	9300m		5300m	x	6400m
LF [μ S]	max.6060	max.6360		max.6950	x	7250-8050
Artenzahl	4	7		10	x	10
Artendichte [Anz.Arten/2000m]	2	2		4,6	x	5,7
Abundanz [Anz/1000m]	2,4	2,2		16,6	x	22,3
Biomasse [kg/1000m]	0,72	0,23		2,12	x	1,005
Erkr.Rate [%]	0v.7=0	1v.6=16,7		4v.42=9,5	x	10v.93=10,8%
Häufigk.Nekrosen [Anz./1000F.]	0	0		71	x	75
artl. Ähnlichkeit [Similarity,%]	-	-		76%	x	76%

Diversität, Eveness

Die **Diversität** ausgedrückt als **Eveness** nimmt Werte zwischen 58 % und 69 % an. Eine Abhängigkeit vom Grad der Salzbelastung ist zurzeit nicht erkennbar.

Der **Salmonidenanteil** geht von 14 % im unbelasteten Werraabschnitt auf 0,2 % in der oberen Einleitungsstrecke und 0,1 % beim Letzten Heller zurück. In der Oberweserstrecke ist ein Anstieg auf 1,3 % zu verzeichnen.

Der **Kleinfischanteil** geht von 76% in der unbelasteten Werrastrecke auf rund 59% in der oberen Einleitungsstrecke und 62 % beim Letzten Heller zurück. Im Oberweserstreckenteil ist nur ein Kleinfischanteil von 6,7 % festzustellen. Dieser geringe Anteil ist hier allerdings auf die andersgearteten Struktur- und Größenverhältnisse des Gewässers und damit verbundene fangmethodische Abweichungen zurückzuführen.

Längenhäufigkeitsverteilung

Im Zusammenhang mit den oben abgehandelten Bestandsmerkmalen Abundanz und Biomasse soll die Längenhäufigkeitsverteilung in den Fängen einer näheren Betrachtung unterzogen werden. Die Abbildungen 9.1 und 9.2 zeigen die LH-Verteilung im Fang der 4 Untersuchungsabschnitte ohne den Aalanteil und den Kleinfischanteil. Aus Vereinfachungsgründen ist eine Klassenbreite von 5cm gewählt. Während in dem Abschnitt ohne Kaliabwasser (oh. Einleitung) der Anteil 1-sömmriger Fische (Längensklassen 5cm u. 10cm) bei rund 70 % liegt, beträgt dieser Anteil in der oberen Einleitungsstrecke nur 38 %. Beim L.Heller liegt der Anteil der 1-sömmrigen Fische bei 56 % . In der Oberweser ist der Anteil 1-sömmriger Jungfische mit 35 % so niedrig wie in der oberen Werraeinleitungsstrecke. Hierfür scheinen aber hauptsächlich fangtechnische Gründe verantwortlich zu sein, die in den Grössenverhältnissen des Gewässers (andere Tiefen- und Breitenverhältnisse als in den Werrastrecken) begründet sind. Die Analyse der LH-Verteilung des Gesamtfanges ohne Aale und Kleinfische gibt Aufschluss über das allgemeine Aufkommen der Nachwuchsjahrgänge der normal- und großwüchsigen Fischarten. Weitere Aussagen über das Aufkommen von Einzelarten müssen über eine Analyse der Längensverteilung dieser Arten erfolgen. Da es sich hierbei um eine statistische Methode handelt, ist eine genügende Anzahl an Probenfischen Voraussetzung. Dies ist im Fang der oberen Einleitungsstrecke nur beim Döbel der Fall. Abb.9.3 zeigt die LH-Verteilungen vom Döbel für die obere Einleitungsstrecke und die Folgestrecken beim L.Heller und in der Oberweser. In der oberen Versalzungsstrecke beträgt der Anteil 1-2 sömmriger Döbel rund 39 %, beim L.Heller 92 % und in der Oberweser 65 %. In der Oberweser ist der Jahrgang 2010 nicht gut ausgeprägt (vergl. oben : 1-sömmrige Jungfische d. Oberweser nur 35 %). Im oberen Werraeinleitungsbereich der Pos. 3-7 sind Überalterungstendenzen des Bestandes erkennbar.

Konditionsfaktoren

Der Konditionsfaktor (auch Korpulenzfaktor oder Fulton'sche Formel genannt) ist ein Maß für das Verhältnis von Länge und Gewicht (Korpulenz) eines Fisches. Er folgt der Formel

$$K = \frac{G \text{ (ewicht)} \times 100}{L \text{ (änge)}^3}$$

Grundvoraussetzung für die Anwendung des K-Faktors zu Aussagen über die Korpulenz sind genaue Messungen von Länge und Gewicht. Die Konditionsfaktoren für die in diesem Kapitel abgehandelten 4 Gewässerabschnitte sind in den Anhangstabellen A 22 – A 24 aufgeführt. Im Bereich des oberhalb der Einleitungsstrecke gelegenen Werraabschnitts (Pos.1/2) liegt, wenn nur Arten mit mindestens 5 Längen-Gewichtswertepaaren berücksichtigt werden, eine überwiegend als überdurchschnittlich einzuschätzende Korpulenz vor. Die Faktoren von Elritze und Schmerle liegen im normalen Bereich. Die Werte für Bachforelle, Gründling und Koppe können als überdurchschnittlich eingeschätzt werden.

Im oberen Abschnitt der Einleitungsstrecke (Pos.3-7) liegen für 2 Arten (Plötze, Döbel) überdurchschnittlich hohe K-Werte vor. Die Faktoren von 4 Arten (Giebel, Barsch, Barbe, Gründling) liegen im Normalbereich und von 2 Arten (Hasel, Koppe) liegen Faktoren vor, die eher als niedrig einzustufen sind. Im unteren Teil der Werraeinleitungsstrecke beim L. Heller (Pos.81-85) wird für 2 Arten (Döbel, Barsch) eine Korpulenz angezeigt, die als überdurchschnittlich zu bewerten ist. Drei Fischarten (Barbe, Gründling, Koppe) haben Korpulenzfaktoren, die im Normalbereich liegen

In der Oberweserstrecke wurden für 3 Arten (Hasel, Barsch, Plötze) erhöhte Korpulenzfaktoren ermittelt. Für weitere 3 Arten (Aal, Döbel, Gründling) waren die Werte eher im mittleren Bereich angesiedelt. Bei Hecht, Koppe und Ukelei lag hier ein niedriger Faktor vor.

Vergibt man für die Korpulenzeinstufungen der Einzelarten Rangzahlen (K im oberen Bereich = 2; K im mittleren Bereich = 1, K im unteren Bereich = 0), so erhält man an Hand der mittleren Rangzahl der Gewässerabschnitte folgende Einstufung im Hinblick auf die Korpulenz:

Im Bereich der Werrapositionen 1/2 liegt mit der mittleren Rangzahl von 1,6 die höchste Korpulenz vor.

Für die Werrastrecke beim L. Heller ergibt sich mit der mittleren Rangzahl von 1,4 die zweitbeste Einstufung.

Im Bereich der oberen Einleitungsstrecke (Pos. 3-7) und im Oberweserbereich liegen bei einer mittleren Rangzahl von 1,0 überwiegend Korpulenzverhältnisse im Normalbereich vor.

Artliche Ähnlichkeit (quotient of similarity)

Hinsichtlich des Vorkommens der Fischarten kann mit Hilfe des **Ähnlichkeitsquotienten** der Grad der Übereinstimmung der Gewässerstrecken aufgezeigt werden. Dabei wird die Häufigkeit der Individuen einer Art nicht berücksichtigt. Die in den Gewässerabschnitten vorkommenden Fischarten sind in der Anhangstabelle A 21 gegenübergestellt. Anhangstabelle A 22 gibt die Quotienten der 4 Gewässerstrecken, die paarweise geprüft wurden, wieder. Die Werrastrecken sind hier entsprechend ihrer Reihenfolge im Flussverlauf mit W1 (oh.Einleitung), W2 (obere Einleitungsstrecke) und W3 (untere Werraeinl.-Strecke b. L.Heller) bezeichnet. Für die Oberweserstrecke wurde die Abkürzung OW verwendet. Die Übereinstimmungsindizes liegen zwischen 54% und 80 %.Die höchste Übereinstimmung liegt zwischen W2 und OW (80%).Eine hohe Übereinstimmung zeigen auch mit 74% W1 zu W2 und W3 zu OW. Die geringsten Übereinstimmung besteht mit 54% zwischen W1 und OW. Da wie bereits erwähnt die Individuenzahlen und Biomassewerte nicht in die Berechnung mit eingehen, kommt beim Vergleich der artlichen Ähnlichkeit der Unterschied der Gewässerstrecken, der oben beim Vergleich von Arten-dichte und Abundanz/Biomasse aufgezeigt wurde, nicht unbedingt deutlich zum Ausdruck.

Tabelle 9: Fischereilich-ökologische Parameter von Werrastrecken im Jahr 2011

Parameter	Pos.1/2	Pos.3	Pos.4	Pos.5	Pos.6/61/62	Pos.7	L.Heller
Strecke	2000m	1700m	2000m	2200m	8900m	2000m	9250m
Artenzahl	17	15	9	6	12	13	14
Artendichte	17	15,9	9	5	6	13	8,5
auf 2000m							
Abundanz	358	229	80	8	21	62	157
Anz/1000m							
Biomasse	13,7	23,5	8,29	2,63	0,85	11,55	3,80
kg/1000m							
Erkr.-Rate	1,6 %	2,5 %	12,9 %	60,0 %	9,1 %	5,2 %	7,0 %
Nekrosen/1000 Fische	0	10	86	500	61	31	44
Nekrosen/1000 Fische >12,5cm	0	182	444	625	212	176	56
Flossen/1000Fische	11	20	50	300	23	21	31
Krankh.Merkm. /1000 Fische	15,9	54	185	1100	91	63	79

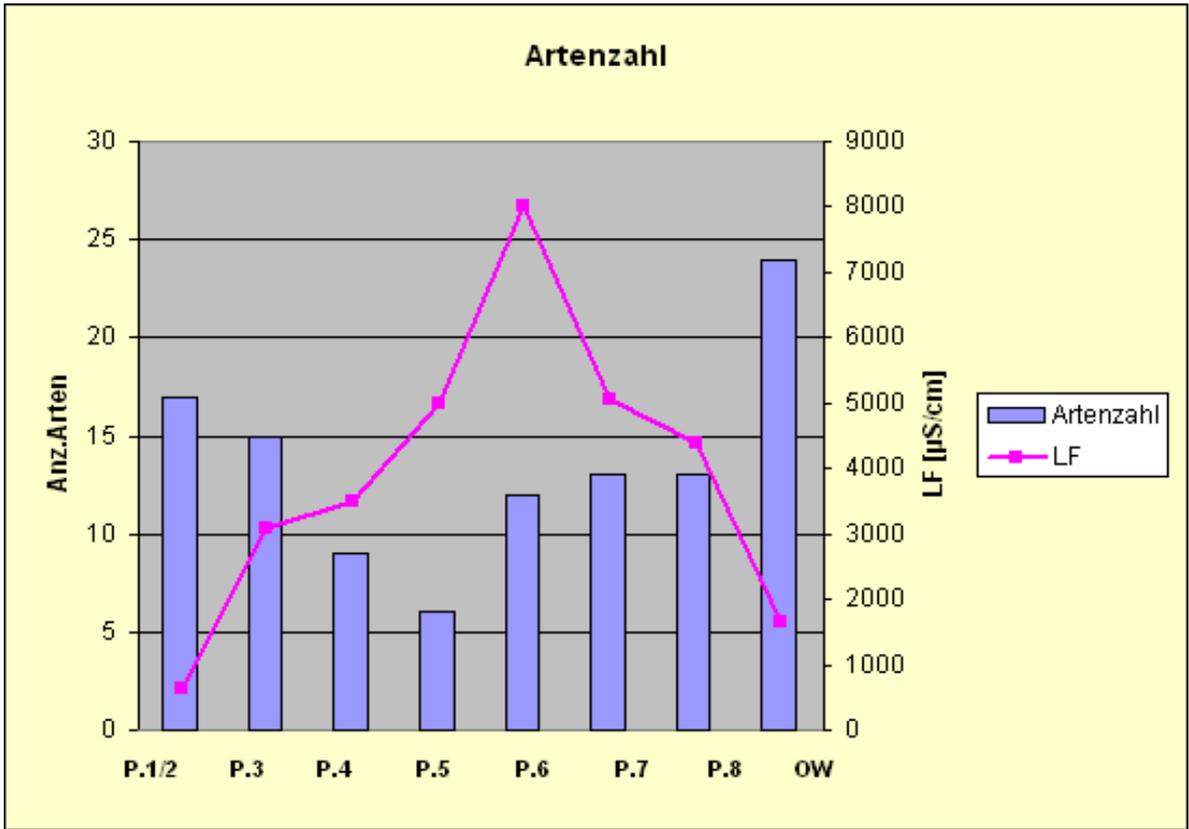


Abbildung 6.1: Fischartenzahl und Leitfähigkeit in Werra und Oberweser im Jahr 2011

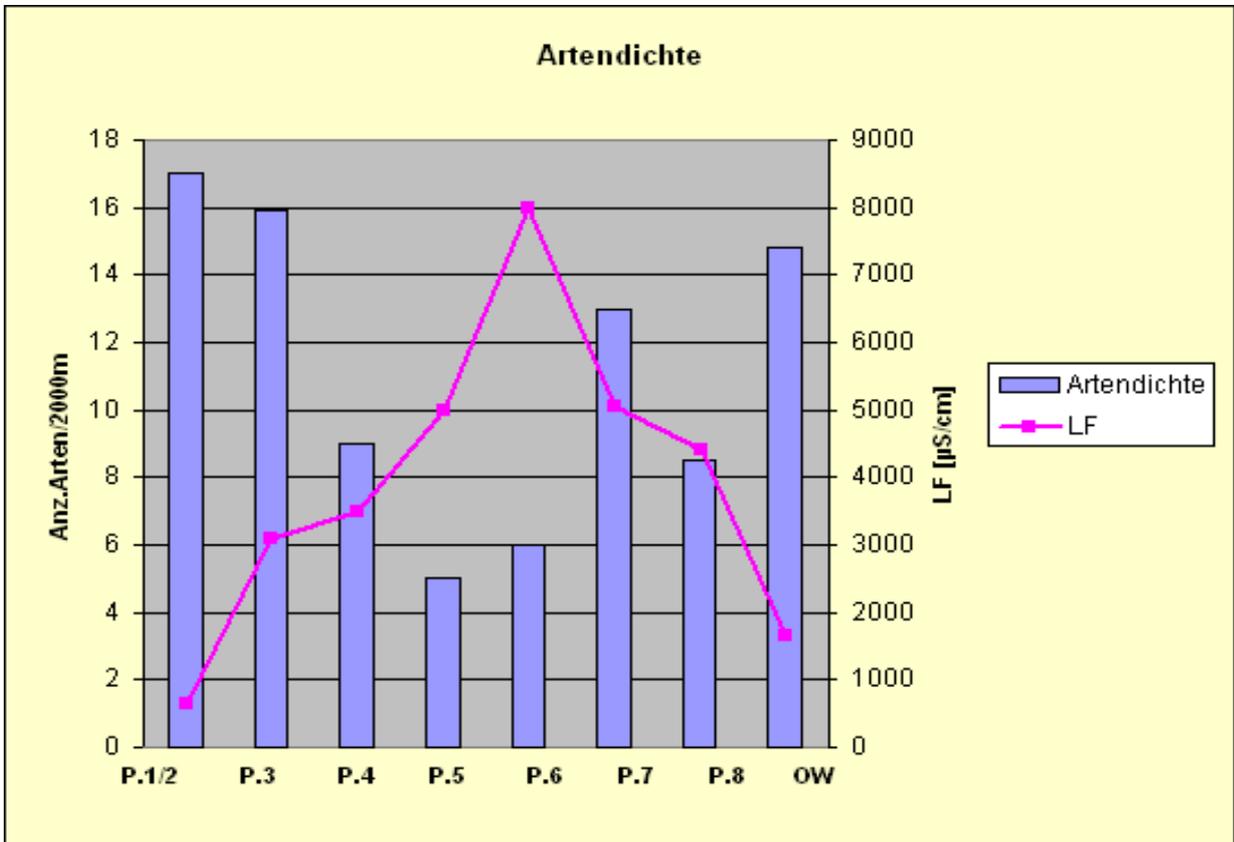


Abbildung 6.2: Artendichte und Leitfähigkeit in Werra und Oberweser im Jahr 2011

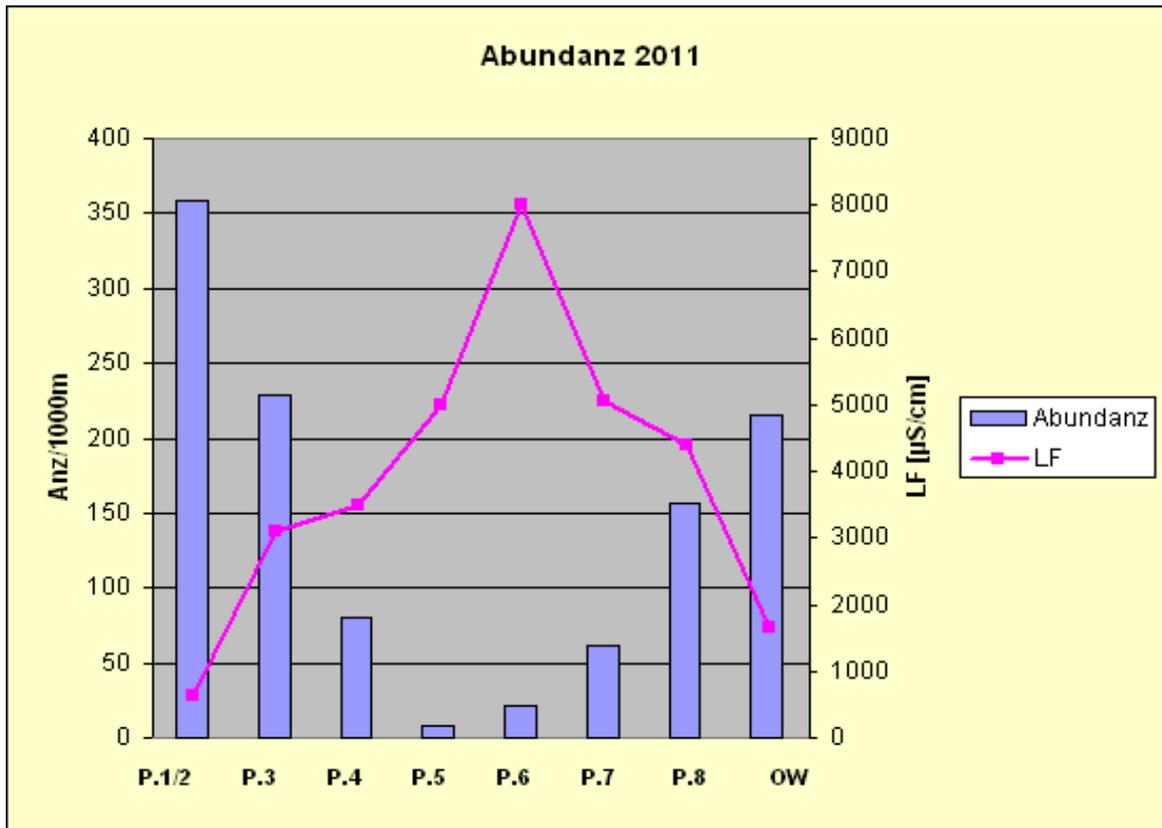


Abbildung 6.3: Abundanz und Leitfähigkeit in Werra und Oberweser im Jahr 2011

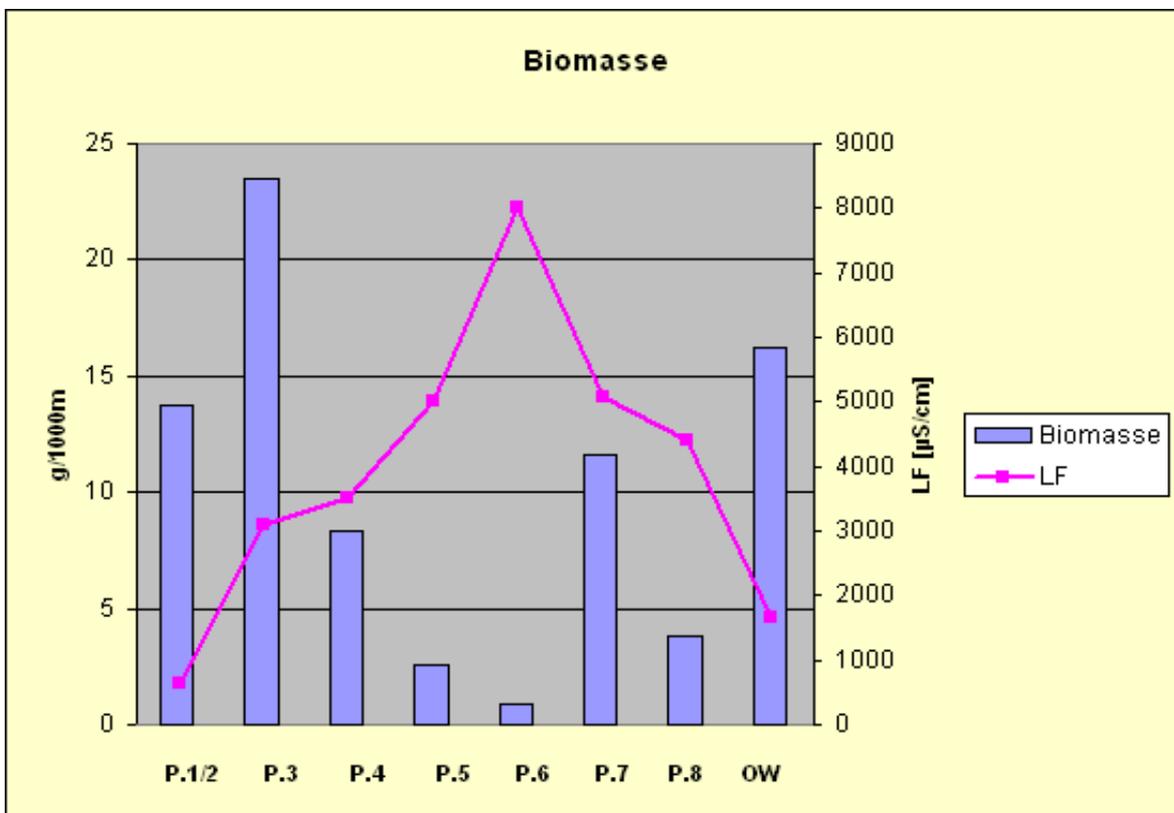


Abbildung 6.4: Biomasse und Leitfähigkeit in Werra und Oberweser im Jahr 2011

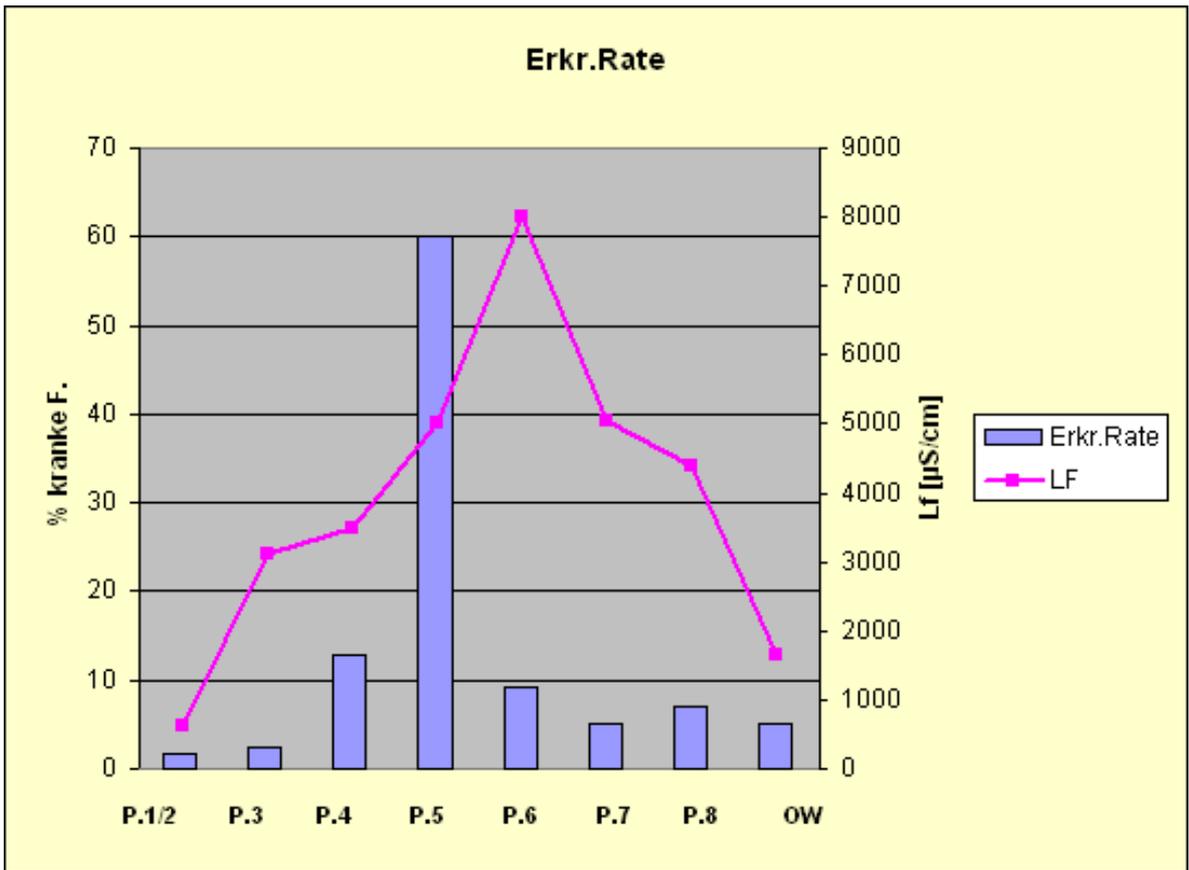


Abbildung 6.5: Erkrankungsrate und Leitfähigkeit in Werra und Oberweser im Jahr 2011

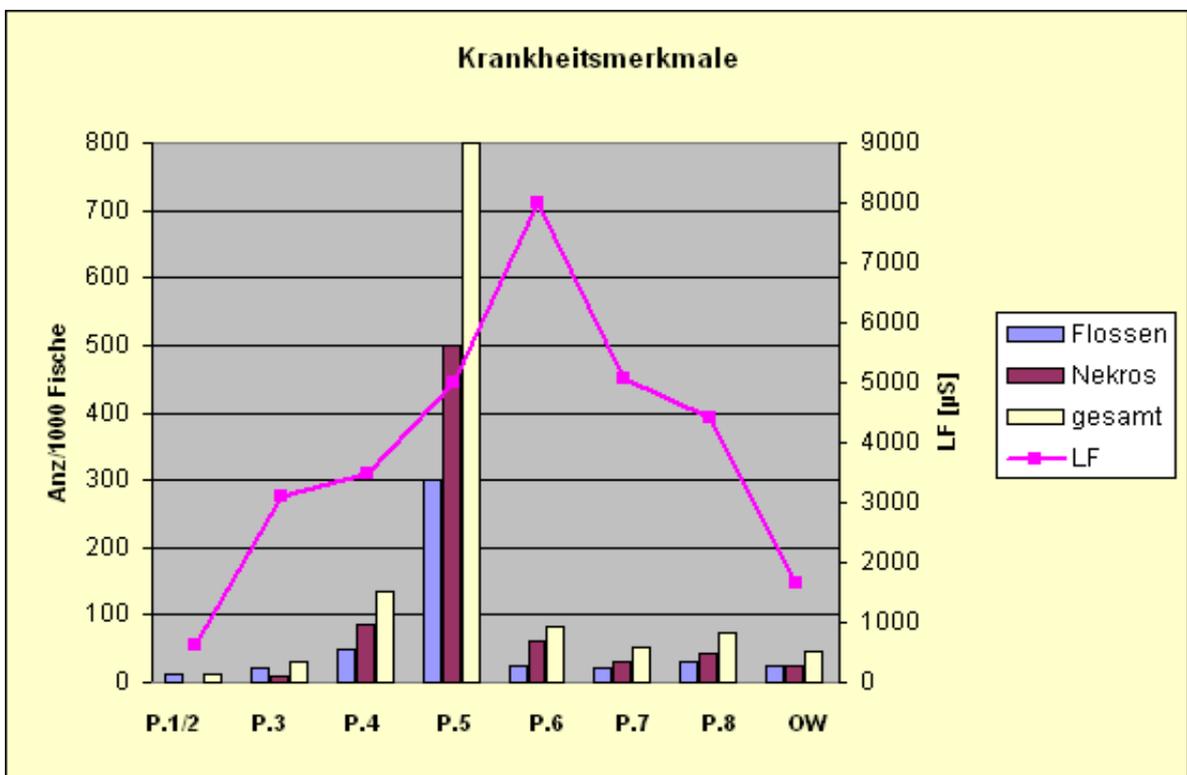


Abbildung 6.6: Krankheitsmerkmale und in Werra und Oberweser im Jahr 2011

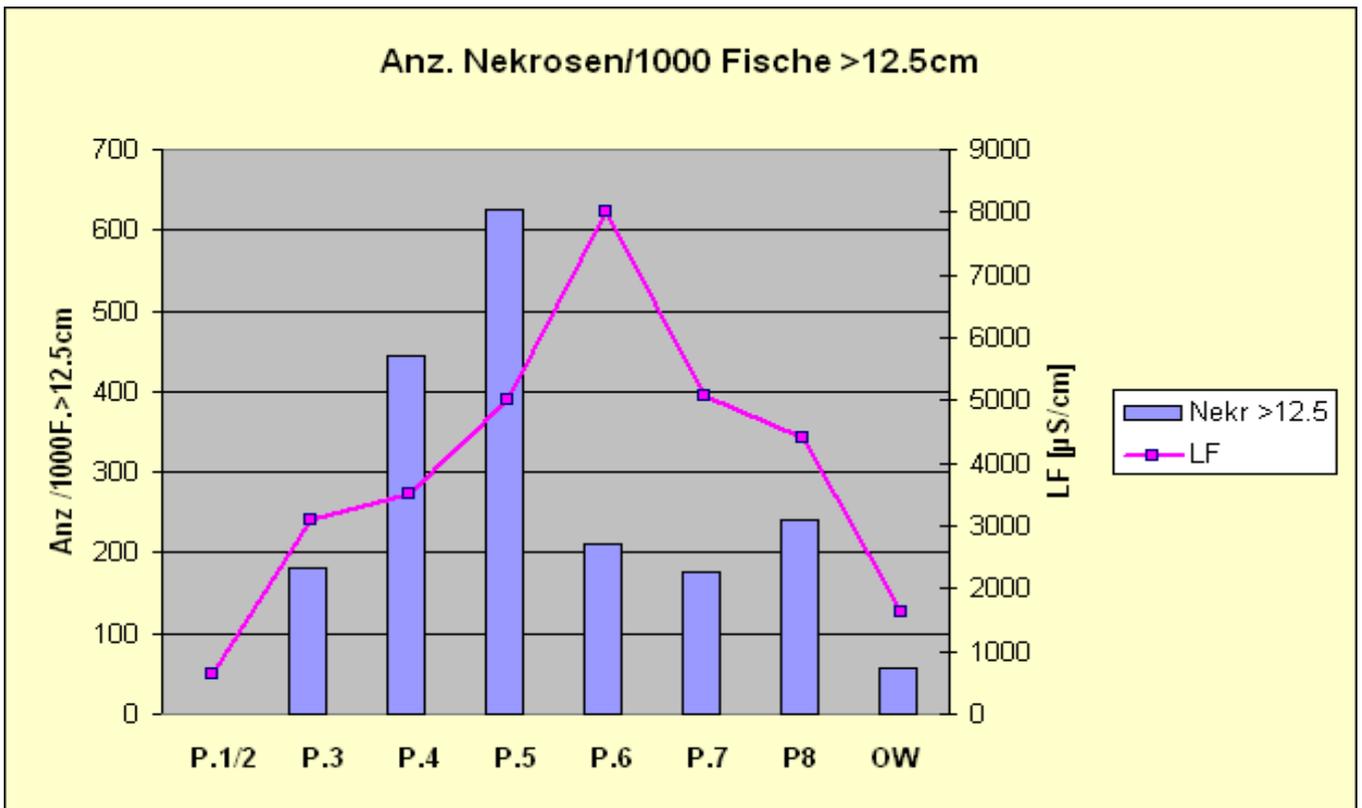


Abbildung 6.7: Nekrosenhäufigkeit und Leitfähigkeit in Werra und Oberweser im Jahr 2011

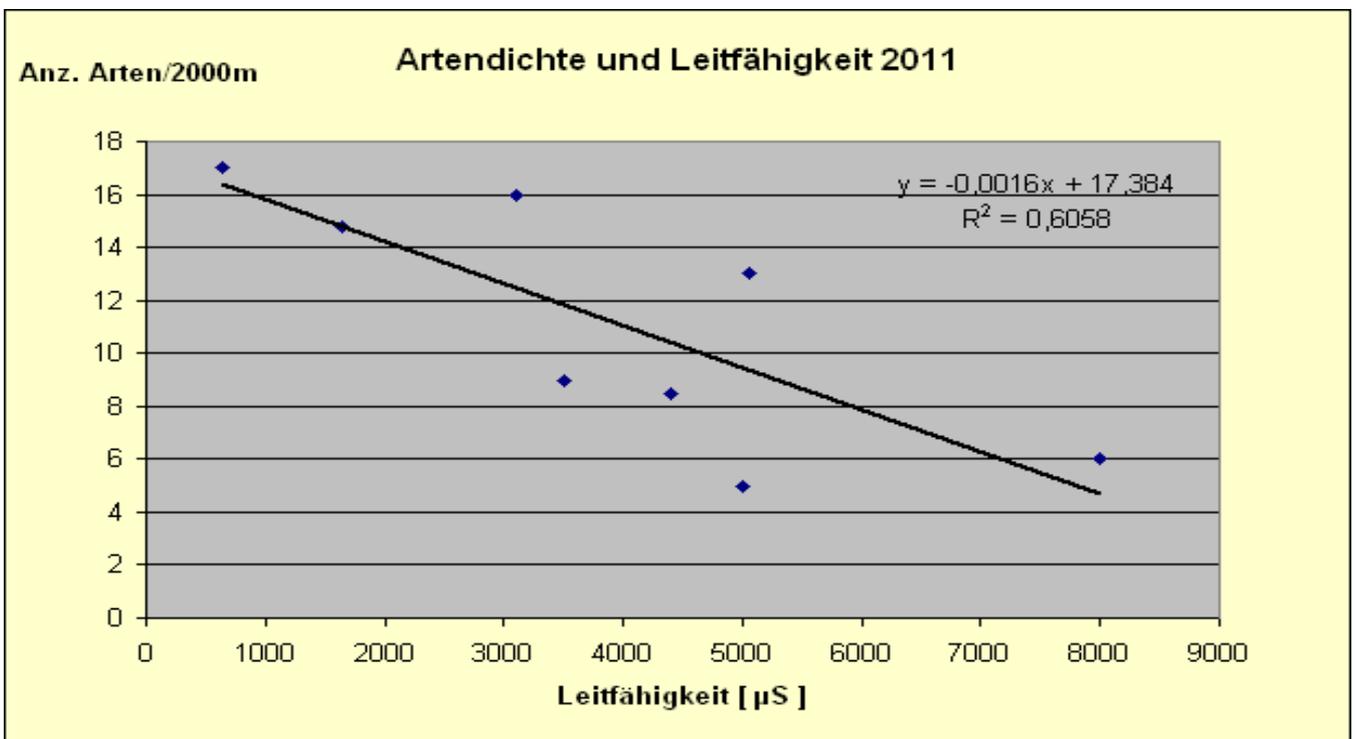


Abbildung 7: Artendichte und Leitfähigkeit in Werra und Oberweser im Jahr 2011

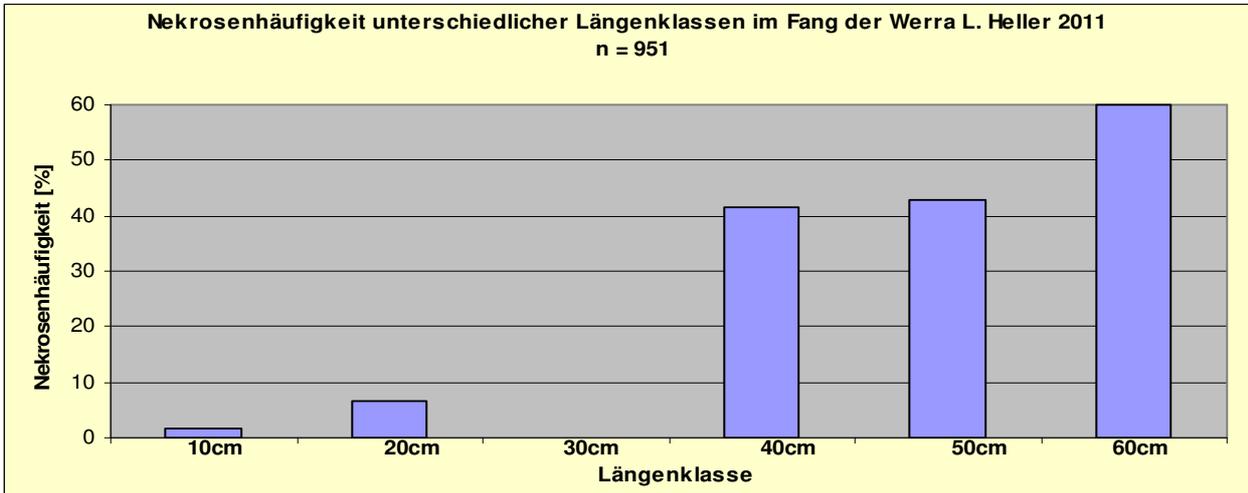


Abb.8.1: Nekrosenhäufigkeit der Längenklassen im Fang der Werrapositionen 3-7 im Jahr 2011

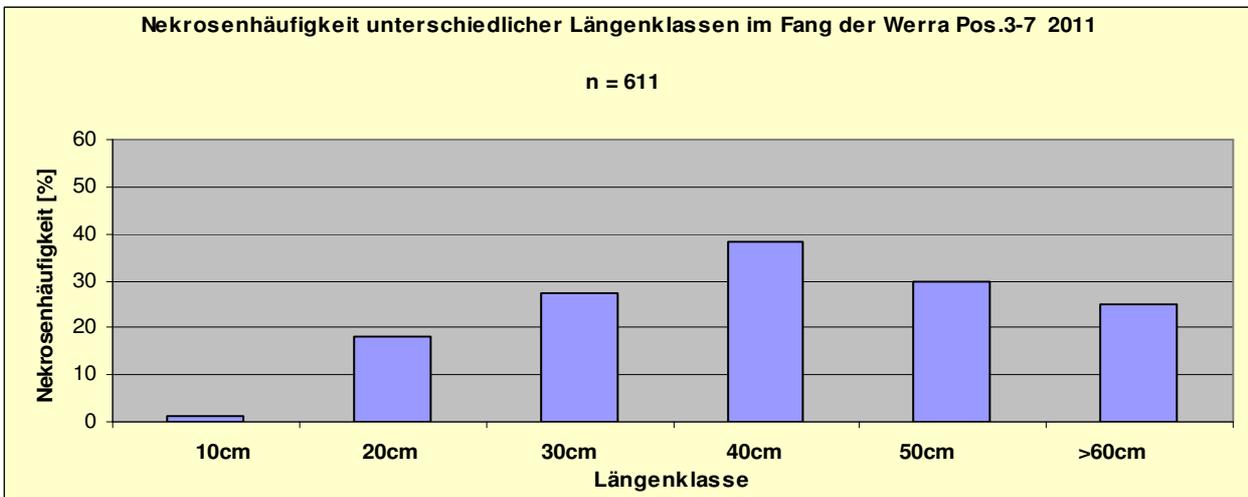


Abb.8.2: Nekrosenhäufigkeit der Längenklassen im Fang der Werrapositionen 81-85 (L.H.) im Jahr 2011

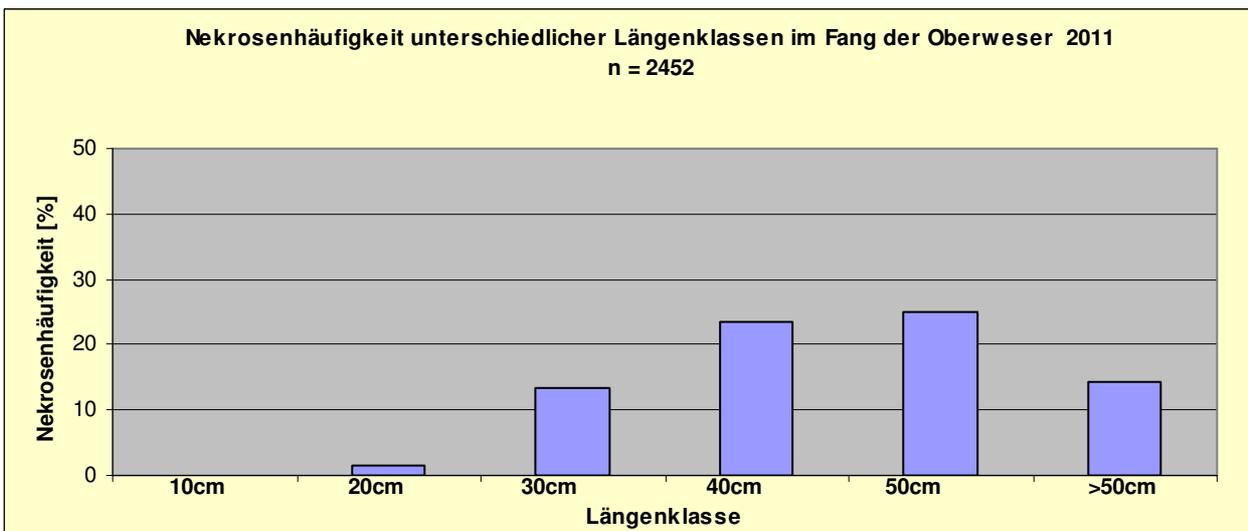


Abb. 8.3: Nekrosenhäufigkeit der Längenklassen im Fang der Oberweserpositionen 2-10 im Jahr 2011

Tabelle 10: Fischereilich-ökologische Parameter von Strecken der Werra und Oberweser im Jahr 2011

Parameter	oh.Einleitung Pos.1/2	Einl.-Str. Pos.3-7	L.Heller Pos.81-85	Oberweser Pos. 2-10
Strecke	2000m	16800m	9250m	13600m
Artenzahl	17	21	14	24
Artendichte auf 2000m	17,2	9,1	8,5	14,8
Abundanz	358	52	157	216
Anz/1000m				
Biomasse kg/1000m	13,7	5,54	3,80	16,2
Erkr.Rate	1,6 %	7,9 %	7,0 %	5,0 %
	9 v. 565	46 v. 580	66 v.945	122 v. 2452
Nekr./1000 F.	0	52	44	24
Nekr./1000 F. > 12.5 cm	0	287	242	56
Floss/1000 F.	11	33	31	23
Brass.-Barb.- Quotient	Qanz=0,001 Qgew=0,003	Qanz=0,08 Qgew=0,39	Qanz=0,003 Qgew=0,003	Qanz=0,03 Qgew=0,18
Diversität als Eveness	E=0,69	E=0,69	E=0,58	E=0,65
Anteil				
Salmoniden	14 %	0,2 %	0,1 %	1,3 %
Anteil				
Kleinfische	80,1 %	49,6 %	62,5%	15,2 %

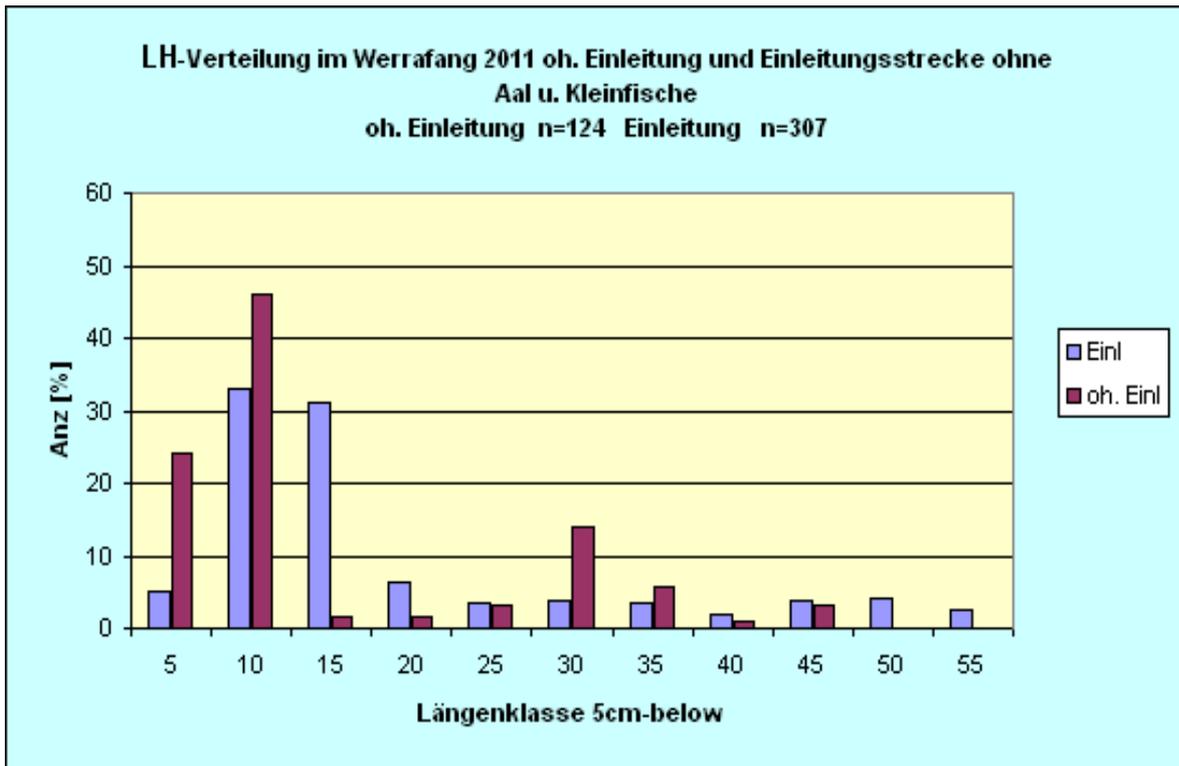


Abbildung 9.1: Längenhäufigkeitsverteilung des Fanges von Werrastrecken im Jahr 2011

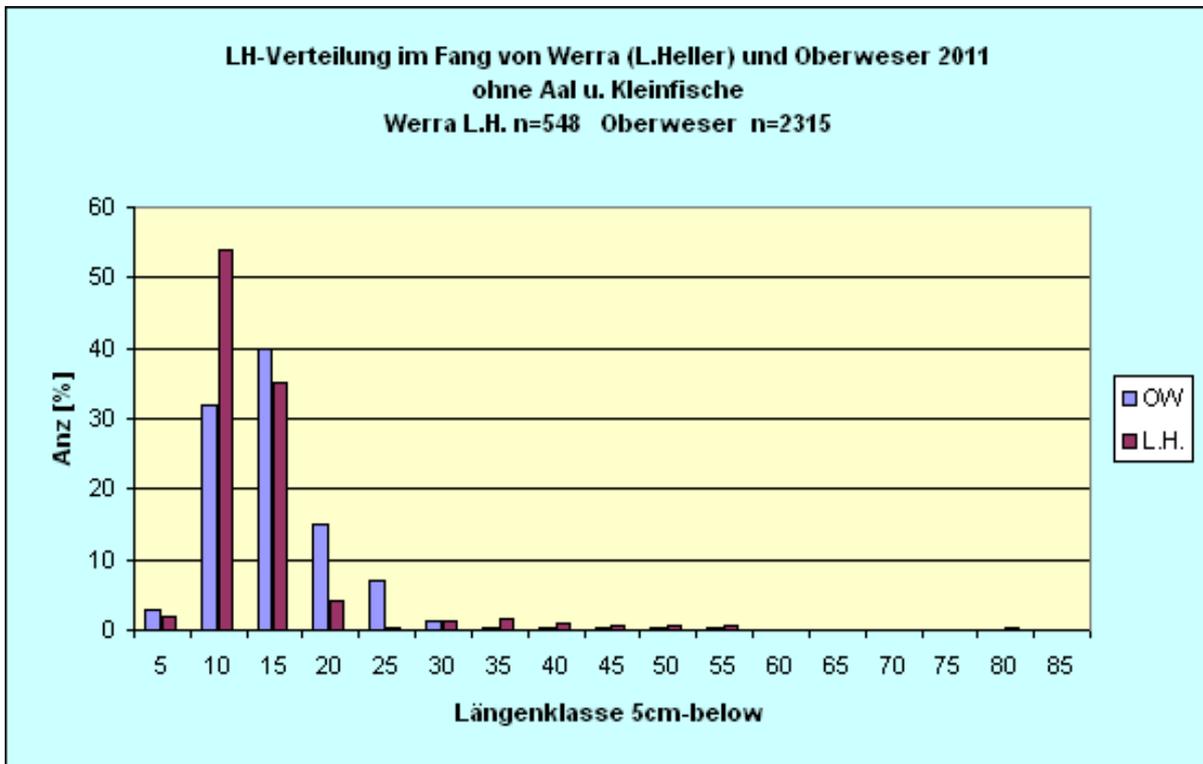


Abbildung 9.2: Längenhäufigkeitsverteilung im Fang von Werra (L.H.) und Oberweser im Jahr 2011

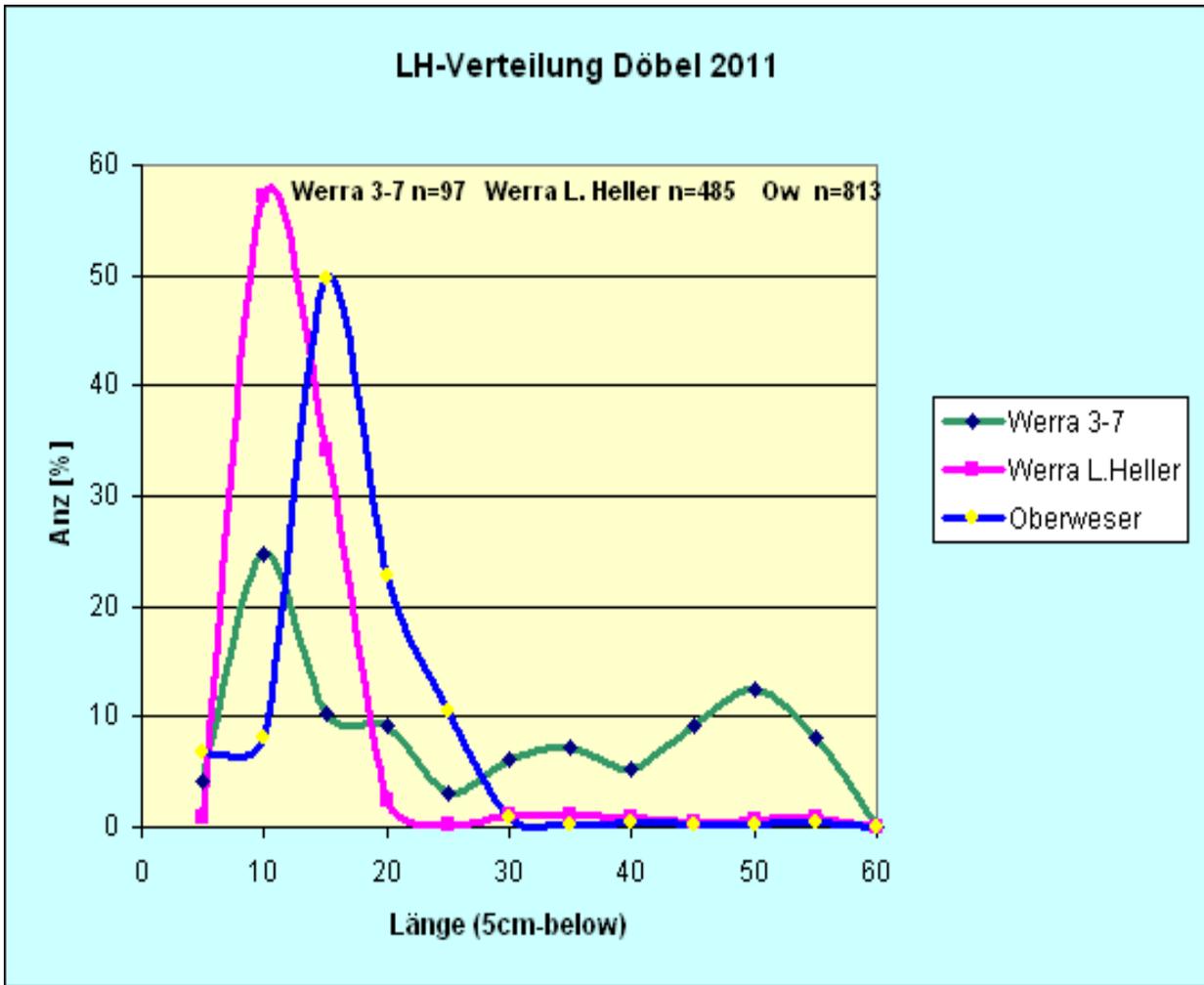


Abb. 9.3: Längenhäufigkeitsverteilung der Döbel im Fang von Strecken der Werra und Oberweser im Jahr 2011

7. Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1 : Verhältnis von elektrischer Leitfähigkeit und Chloridgehalt; Werra bei Vacha
- Tabelle 2 : Befischungspositionen der Werrabefischung 2011 im Auftrag von K+S
- Tabelle 3 : Artenliste der im Gesamtfang des Jahres 2011 vertretenen Fischarten mit Dominanz, Präsenz, Abundanz und Gefährdungsstatus; Werrabefischung 2011 (K+S)
- Tabelle 4 : Fangergebnisse oberhalb der Einleitung; Werrabefischung 2011 (K+S) Pos.1/2
- Tabelle 5 : Fangergebnisse der Pos. 3-7 in der Einleitungsstrecke; Werrabefischung 2011 (K+S)
- Tabelle 6 : Gesamtfang der Einleitungsstrecke; Werrabefischung 2011 (K+S)
- Tabelle 7 : Befischungsergebnisse der Werra oberhalb d. L. Heller; Werrabefischung 2009 (Laves)
- Tabelle
8.1 – 8.4 : Vergleich fischereilich-ökologischer Parameter von Werrabefischungen der Jahre 1993 bis 2011
- Tabelle 8.1: oberhalb Einleitung; Pos. 1 und 2 (Breitungen)
- Tabelle 8.2: Einleitungsstrecke; Pos. 62a (uh. Gerstungen)
- Tabelle 8.3: Einleitungsstrecke; Pos. 7 (oh. Creuzburg)
- Tabelle 8.4: Einleitungsstrecke; Pos. 6, 62 (uh. Gerstungen)
- Tabelle 9 : Fischereilich-ökologischer Parameter von Werrastrecken im Jahr 2011
- Tabelle 10 : Fischereilich-ökologischer Parameter von Werra und Oberweser im Jahr 2011

8. Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1 : Übersichtskarte des befischten Werraabschnittes
- Abbildung 2 : Fangzusammensetzung des Gesamtfanges der Werrabefischung 2011 (K+S) Befischungspositionen 1-7
- Abbildung 3 : Fangzusammensetzung oberhalb der Einleitung; Werrabefischung 2011 (K+S) Befischungspositionen 1 und 2
- Abbildung 4 : Fangzusammensetzung der oberen Einleitungsstrecke; Werrabefischung 2011 (K+S) Befischungspositionen 3-7
- Abbildung 5 : Fangzusammensetzung oberhalb des L. Heller; Werrabefischung 2011 (Laves) Befischungspositionen 81 – 85
- Abbildungen
6.1 – 6.7 : Darstellung ausgewählter fischereilich-ökologischer Parameter von Werrastrecken im Jahr 2011
- Abbildung 6.1: Fischartenzahl
- Abbildung 6.2: Fischartendichte
- Abbildung 6.3: Abundanz

Abbildung 6.4: Biomasse

Abbildung 6.5: Erkrankungsrate

Abbildung 6.6: Krankheitsmerkmale

Abbildung 6.7: Nekrosenhäufigkeit

Abbildung 7 : Artendichte und Leitfähigkeit im Jahr 2011

Abbildungen

8.1 – 8.3 : Nekrosenhäufigkeit in der Längenhäufigkeitsverteilung von Werra und Oberweserfängen des Jahres 2011

Abbildung 8.1: Nekrosenhäufigkeit in der Längenhäufigkeitsverteilung des Fanges der Werrapositionen 3-7

Abbildung 8.2: Nekrosenhäufigkeit in der Längenhäufigkeitsverteilung des Fanges der Werrapositionen 81-85 (L. Heller)

Abbildung 8.3: Nekrosenhäufigkeit in der Längenhäufigkeitsverteilung des Fanges der Oberweserpositionen 2-10

Abbildungen

9.1-9.3 : Längenhäufigkeitsverteilungen aus den Fängen der Werra- und Oberweserstrecken im Jahr 2011

Abb. 9.1 : Längenhäufigkeitsverteilung im Gesamtfang der Werrastrecken Pos.1,2 und Pos. 3-7 im Jahr 2011

Abb. 9.2 : Längenhäufigkeitsverteilung im Gesamtfang der Werra (L. Heller) Pos. 81-85 und der Oberweser Pos. 2-10 im Jahr 2011

Abb. 9.3 : Längenhäufigkeitsverteilung der Döbel im Gesamtfang der Werrastrecken Pos.1,2 und Pos. 3-7 sowie der Oberweserstrecke Pos. 2-10 im Jahr 2011

9. Literatur

- ANDREWARTHA, H. G.: Introduction to the study of animal populations; Chapman and Hall Ltd.; London 1970
- BARTHELMES, D.: Hydrobiologische Grundlagen der Binnenfischerei; VEB G. Fischer, Jena 1981
- BAUCH, G.: Die einheimischen Süßwasserfische; Neumann Verlag, Radebeul - Berlin 1953
- GAUMERT, D. & KÄMMEREIT, M.: Süßwasserfische in Niedersachsen; Nds. Landesamt für Ökologie, Hildesheim 1993
- BLESS, R., LELEK, A., Waterstrat, A.: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands; Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Bonn 1998
- HMILFN : Rote Liste der Rundmäuler und Fische Hessens; Wiesbaden 1996
- JENS, G.: Die Bewertung der Fischgewässer; Paul Parey, Hamburg - Berlin 1980
- KOHLA, U., MATTHES, U., WERNER, R.: Die Entwicklung der Fischpopulation der Oberweser im Hinblick auf die Reduktion der Salzbelastung; Vortrag DGL Jahrestagung 1995 in Berlin
- KREBS, C. J.: Ecology, the experimental analysis of distribution and abundance; Harper and Row, New York - San Francisco - London 1972
- LIBOSVARSKY, J. & LELEK, A.: Über die Artenselektivität beim elektrischen Fischfang; Zeitschrift für Fischerei Bd. 13 NF, S. 291-302
- LOZAN, J. L.: Angewandte Statistik für Naturwissenschaftler; Paul Parey, Berlin - Hamburg 1992
- MATTHES, U.: Daten aus den fischereibiologischen Untersuchungen der Werra in den Jahren 1993 bis 2009; Laves, Hannover unveröffentlicht
- MATTHES, U., WERNER, R.: Kap. 5.8 Fischbestandsuntersuchungen in: "Folgen der Reduktion der Salzbelastung in Werra und Weser für das Fließgewässer als Ökosystem"; Ed. DVWK, Bonn 1998
- MATTHES, U., WERNER, R.: Elektrofischung von zwei Werraabschnitten im Jahr 2002; NLÖ, Hildesheim 2002
- MATTHES, U., WERNER, R.: Internetveröffentlichungen über Elektrofischungen von Werra und Oberweser in den Jahren 2004 bis 2011; www.laves.niedersachsen.de; Laves Oldenburg 2005- 2010
- MATTHES, U., WERNER, R.: Internetveröffentlichung über „ Die hydrologische Situation der Oberweser“ in den Jahren 2004-2009 aus fischereilicher Sicht; www.laves.niedersachsen.de; Laves Oldenburg 2005-2011
- MATTHES, U., WERNER, R.: Internetveröffentlichung über“ Elektrofischungen von Abschnitten der Werra zwischen Breitung und Creuzburg im Jahr 2009; www.laves.niedersachsen.de; Laves Oldenburg 2010
- MATTHES, U., WERNER, R.: Leitfähigkeitsmessungen der Werra zwischen Heringen und Widdershausen zur Erstellung von Vertikal und Längsprofilen; LAVES Hannover 2012 Bericht im Auftrag von K+SD
- MEYER-WARDEN, P. F. & HALSBAND, I.: Einführung in die Elektrofischerei; H. Heenemann GmbH, Berlin 1975
- MÜHLENBERG, M.: Freilandökologie; Quelle und Meyer, Heidelberg-Wiesbaden 1989
- MÜLLER, H.: Fische Europas; F. Enke Verlag, Stuttgart 1983
- MUUS, B. J. & DAHLSTRÖM, P.: Süßwasserfische; BLV, München 1974
- REHBRONN, E.: So fischt man mit Elektrogerät; Paul Parey, Hamburg - Berlin 1971
- RICKER, W. E.: Methods for assessment of fish production in fresh waters; - IBP Handbook No 3 - Willmer Br. Ltm., Birkenhead 1971
- ROMMELMANN, J.: „Fischökologische Untersuchungen im Rahmen des limnologischen Monitorings an der Werra in Probestrecken bei Blickershausen, Ermschwerd und Gerstungen (Werra-Meissner-Kreis, Wartburgkreis)“ im Auftrag von EcoRing; Göttingen 2007
- SCHWERDTFEGGER, F.: Lehrbuch der Tierökologie; Parey Hamburg - Berlin 1978
- TMLFUN: Fische in Thüringen; Erfurt 2004 ,
- VIBERT, R.: Fishing with Electricity; Food and Agriculture Organization of the United Nations 1967
- WIKEPEDIA : Kartenausschnitt aus Verlaufs-karte der Werra; Internet 2010: de.wikipedia.org/wiki/werra

10. Anhang

Tabellen A 1 – A 19	Befischungsprotokolle Werrapositionen 1-7 (2011)
Tabelle A 20	Fischartenvorkommen in Strecken der Werra und Oberweser im Jahr 2011
Tabelle A 21	Similaritätsquotienten (artl.Ähnlichkeit) für Strecken der Werra und Oberweser im Jahr 2011
Tabelle A 22	Konditionsfaktoren oh. Einleitung (Pos.1/2) im Jahr 2011
Tabelle A 23	Konditionsfaktoren obere Einleitungsstrecke (Pos. 3-7) Im Jahr 2011
Tabelle A 24	Konditionsfaktoren Werra oh.L. Heller (Pos.8.1-8.5) im Jahr 20011
Tabelle A 25	Konditionsfaktoren der Oberweser im Jahr 2011
Abbildung A 1.1 – A 1.6	Artenarealkurven von Strecken der Werra und Oberweser im Jahr 2011
Abbildung A 2	Artendichte und Leitfähigkeit in Werra und Oberweser im Jahr 2011
Abbildung A 3	elektrische Leitfähigkeit und Chloridgehalt der Werra bei Vacha (Messungen von K+S 2009)
Abbildung A 4.1– A 4.8	Nekrotische Schädigungen und Längenhäufigkeitsverteilung Vom Gesamtfang und ausgewählten Fischarten aus Werra und Oberweser der Jahre 1993-2011
Abbildung A 5.1– A 5.7	Beziehung zwischen bestandskundlichen Parametern und Leitfähigkeit der Befischungspositionen
Abbildung A 6.1– A 6.7	Beziehung zwischen bestandskundlichen Parametern und Leitfähigkeit in zusammengefassten Positionsstrecken

Tabelle A 1(1)

Elektrofischerei der Werra vom 23.05. – 27.05.2011

Datum: 24.05.2011
Uhrzeit: 12.00

Position: 1 a
Name: oh Breitungen

Fangstrom: 250 V / 14 A/Impuls
techn. Besonderheiten: Deka 7000, 2 Anoden als Kescher
Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 203
Gewicht in kg: 13,6
Anz./1000 m: 406
kg/1000 m: 27,14
Fischarten: 13 + Bachneunauge

Ufer: links
Länge: 500 m
Fluss-km: Brücke bis
Sohlgleite oh Sportplatz

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 16,0 °C Sauerstoff: 8,88 mg/l

Leitfähigkeit: 633 µS Sauerstoffsätt.: 92%

pH-Wert: 7,75 Pegel Breitungen: 123 cm
Sichttiefe: > 100 cm

Fischart	Anzahl	Fanganteil %	Gewicht [g]	* Ø Gewicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Erkrankungs-Rate %	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Σ 1-10
Aal	17	8,4	5993	353	526													-	-	-
Äsche	1	0,5	1	1	4,3													-	-	-
Bachforelle	29	14,3	3899	134	15,9				1									1	1 v. 28	3,6
Bachneunauge	2	1,0	18	9	12,3													0	0 v. 2	0
Barbe	2	1,0	10	5	8,3													0	0 v. 2	0
Quappe	3	1,5	1771	590	42,9													0	0 v. 3	0
Döbel	2	1,0	700	350	30,8								1					1	1 v. 2	50
Elritze	51	25,1	292	6	8,0													0	0 v. 45	0
Gründling	24	11,8	245	10	8,8													0	0 v. 23	0
Hasel	1	0,5	3	3	7,8													0	0 v. 1	0
Koppe	52	25,6	884	17	9,2													0	0 v. 52	0
Fortsetz. Tab A1(2)																				

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor; 7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 1(2)

Elektrofischung der Werra vom 23.05. – 27.05.2011

Datum: 24.05.2011
Uhrzeit: 12.00

Position: 1 a
Name: oh Breitungen

Fangstrom: 250 V / 14 A/Impuls
techn. Besonderheiten: Deka 7000, 2 Anoden als Kescher
Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis
Anzahl Fische: 203
Gewicht in kg: 13,6
Anz./1000 m: 406
kg/1000 m: 27,14
Fischarten: 13 + Bachneunauge

Ufer: links
Länge: 500 m
Fluss-km: Brücke bis
Sohlgleite oh Sportplatz

chem.-phys. Parameter
Wassertemp.: 16,0 °C Sauerstoff: 8,88 mg/l

Leitfähigkeit: 633 µS Sauerstoffsätt.: 92%

pH-Wert: 7,75 Pegel Breitungen: 123 cm
Sichttiefe: > 100 cm

Fischart	Anzahl	Fanganteil %	Gewicht [g]	* Ø Gewicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Erkrankungs-Rate %
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Schmerle	14	6,9	40	3	6,7												0	0 v. 14	0
Stichling (3)	3	1,5	4	1	5,3												0	0 v. 3	0
Schleie	2	1,0	11	6	6,5												0	0 v. 1	0
Summe	203	100	13570	67	13,7				1				1				2	2 v. 172	1,2%

1 = Kiemendeckerverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor; 7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 2

Elektrofischung der Werra vom 23.05. – 27.05.2011

Datum: 24.05.2011
Uhrzeit: 10.45

Position: 1 b
Name: oh Breitionen

Fangstrom: 250 V / 14 A/Impuls
techn. Besonderheiten: Dekka 7000, 2 Anoden als Kescher
Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 290 + 2000 Brut (Schm.+Elr.)
Gewicht in kg: 8,04 + 0,2
Anz./1000 m: 580
kg/1000 m: 16,48
Fischarten: 11

Ufer: links
Länge: 500 m
Fluss-km: Brücke bis
Sohlgleite oh Sportplatz

chem.-phys. Parameter
Wassertemp.: 16,0 °C Sauerstoff: 8,88 mg/l

Leitfähigkeit: 633 µS Sauerstoffsätt.: 92%

pH-Wert: 7,75 Pegel Breitionen: 123 cm
Sichttiefe: > 100 cm

Fischart	Anzahl	Fanganteil %	Gewicht [g]	* Ø Gewicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Erkrankungs-Rate %	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Σ 1-10
Aal	6	2,1	2633	439	57,5													-	-	-
Äsche	19	6,6	14	1	4,3													-	-	-
Bachforelle	32	11,0	4364	136	16,3				5									5	5 v. 32	15,6
Blaubandbärbling	1	0,3	1	1	4,8														0 v. 1	0
Elritze	122	42,1	392	3	6,1				1									1	1 v. 69	1,4
Giebel	1	0,3	22	22	10,8														0 v. 1	0
Gründling	18	6,2	151	8	7,9														0 v. 14	0
Koppe	40	13,8	378	9	8,8														0 v. 40	0
Plötze	4	1,4	14	4	7,1														0 v. 4	0
Schmerle	37	12,8	64	2	6,0														0 v. 33	0
Stichling (3)	10	3,5	12	1	5,2														0 v. 7	0
Summe	290	100	8044	28	8,4				1		5							6	6 v. 201	3,0%

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor; 7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 3

Elektrofischung der Werra vom 23.05. – 27.05.2011

Datum: 24.05.2011
Uhrzeit: 14.30

Position: 2 a
Name: uh Breitungungen

Fangstrom: 250 V / 14 A/Impuls
techn. Besonderheiten: Deka 7000, 2 Anoden als Kescher
Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 135
Gewicht in kg: 1,67
Anz./1000 m: 450
kg/1000 m: 5,56
Fischarten: 9+1

Ufer: links
Länge: 500 m
Fluss-km: Pegel bis Fußgängerbrücke

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 17,4 °C Sauerstoff: 9,58 mg/l

Leitfähigkeit: 634 µS Sauerstoffsätt.: 101%

pH-Wert: 7,84 Pegel Breitungungen: 123 cm
Sichttiefe: > 100 cm

Fischart	Anzahl	Fanganteil %	Gewicht [g]	* Ø Gewicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Erkrankungs-Rate %
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Äsche	10	7,5	119	12	6,1												0	0 v. 3	0
Bachforelle	5	3,7	869	174	16,4												0	0 v. 5	0
Barbe	3	2,2	5	2	5,8												0	0 v. 3	0
Elritze	45	33,6	226	5	7,8												0	0 v. 45	0
Gründling	2	1,5	1	1	3,8												-	-	-
Koppe	24	17,9	308	13	9,6												0	0 v. 24	0
Schleie	1	0,7	1	1	3,8												-	-	-
Schmerle	21	15,7	99	5	7,7												0	0 v. 20	0
Stichling	20	14,9	27	1	5,4												0	0 v. 17	0
Bachneunauge	3	2,2	13	4	13,6												0	0 v. 3	0
Summe	134	100	1668	12	7,9												0	0 v. 120	0%

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor; 7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 3

Elektrofischung der Werra vom 23.05. – 27.05.2011

Datum: 24.05.2011
Uhrzeit: 14.30

Position: 2 a
Name: uh Breitungun

Fangstrom: 250 V / 14 A/Impuls
techn. Besonderheiten: Deka 7000, 2 Anoden als Kescher
Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 135
Gewicht in kg: 1,67
Anz./1000 m: 450
kg/1000 m: 5,56
Fischarten: 9+1

Ufer: links
Länge: 500 m
Fluss-km: Pegel bis Fußgängerbrücke

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 17,4 °C Sauerstoff: 9,58 mg/l

Leitfähigkeit: 634 µS Sauerstoffsätt.: 101%

pH-Wert: 7,84 Pegel Breitungun: 123 cm
Sichttiefe: > 100 cm

Fischart	Anzahl	Fanganteil %	Gewicht [g]	* Ø Gewicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Erkrankungsrate %
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Äsche	10	7,5	119	12	6,1												0	0 v. 3	0
Bachforelle	5	3,7	869	174	16,4												0	0 v. 5	0
Barbe	3	2,2	5	2	5,8												0	0 v. 3	0
Elritze	45	33,6	226	5	7,8												0	0 v. 45	0
Gründling	2	1,5	1	1	3,8												-	-	-
Koppe	24	17,9	308	13	9,6												0	0 v. 24	0
Schleie	1	0,7	1	1	3,8												-	-	-
Schmerle	21	15,7	99	5	7,7												0	0 v. 20	0
Stichling	20	14,9	27	1	5,4												0	0 v. 17	0
Bachneunauge	3	2,2	13	4	13,6												0	0 v. 3	0
Summe	134	100	1668	12	7,9												0	0 v. 120	0%

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor; 7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 4

Elektrofischung der Werra vom 23.05. – 27.05.2011

Datum: 24.05.2011
Uhrzeit: 16.00

Position: 2 b
Name: uh Breitungen

Fangstrom: 250 V / 14 A/Impuls
techn. Besonderheiten: Dekka 7000, 2 Anoden als Kescher
Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 88 + 1000 Brut
Gewicht in kg: 4,10 + 0,1
Anz./1000 m: 293 + 2000 Brut
kg/1000 m: 13,67 + 0,2 Brut
Fischarten: 11

Ufer: rechts
Länge: 500 m
Fluss-km: Pegel bis Fußgängerbrücke

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 17,4 °C Sauerstoff: 9,58 mg/l

Leitfähigkeit: 634 µS Sauerstoffsätt.: 101%

pH-Wert: 7,84 Pegel Breitungen: 123 cm
Sichttiefe: > 100 cm

Fischart	Anzahl	Fanganteil %	Gewicht [g]	* Ø Gewicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Erkrankungs-Rate %	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Σ 1-10
Aal	6	6,8	3665	561	59,6														-	-
Äsche	1	1,1	1	1	4,3														-	-
Bachforelle	3	3,4	8	3	6,4														0 v. 3	0
Barbe	4	4,5	26	6	8,1														0 v. 4	0
Elritze	28	31,8	90	3	6,5								1						1 v. 23	4,3
Gründling	12	13,6	156	13	10,3														0 v. 12	0
Koppe	8	9,1	107	13	9,8														0 v. 8	0
Plötze	1	1,1	2	2	5,8														0 v. 1	0
Schmerle	5	5,7	12	2	6,6														0 v. 5	0
Stichling (3)	12	13,6	17	14	5,6														0 v. 11	0
Bachneunauge (Q)	8	9,1	18	2	8,9														0 v. 1	0
Summe	88	100	4101	47	11,1								1						1 v. 68	1,5%

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor; 7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 5

Elektrofischung der Werra vom 23.05. – 27.05.2011

Datum: 25.05.2011
Uhrzeit: 12.30

Position: 3 a
Name: oh. Ulster

Fangstrom: 250 V / 15-20 A/Impuls
techn. Besonderheiten: Dekka 7000, 2 Anoden als Kescher
Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 131
Gewicht in kg: 28,38
Anz./1000 m: 154
kg/1000 m: 33,34
Fischarten: 11

Ufer: links
Länge: 850 m
Fluss-km: 450 m oh. Ulster
stromauf bis Wehr

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 16,0 °C Sauerstoff: 7,81 mg/l

Leitfähig.: 3040-3140 µS Sauerstoffsätt.: 79 %

pH-Wert: 7,81 Pegel Vacha: 35 cm

Fischart	Anzahl	Fanganteil %	Gewicht [g]	* Ø Gewicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Erkrankungsrate %	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Σ 1-10
Aal	9	6,9	3361	373	55,3													-	-	-
Barbe	4	3,1	8	2	5,0													0	0 v. 3	0
Brassen	1	0,8	260	260	32,3				1		1		1					3	1 v. 1	100
Döbel	20	15,3	24247	1212	45,7			1	2		1		1					7	2 v. 2	100
Elritze	4	3,1	16	4	7,5													0	0 v. 4	0
Gründling	1	0,8	1	1	4,3													-	-	-
Koppe	44	33,6	393	9	8,8													0	0 v. 44	0
Schleie	2	1,5	3	2	4,3													0	0 v. 1	0
Schmerle	6	4,6	31	5	8,8													0	0 v. 6	0
Stichling (3)	39	29,8	47	1	5,3													0	0 v. 23	0
Bachneuenauge	1	0,8	13	13	17,8													0	0 v. 1	0
Summe	131	100	28380	217	16,2			1	3		2		2					10	3 v. 85	3,5%

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor; 7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 6(1)

Elektrofischung der Werra vom 23.05. – 27.05.2011

Datum: 25.05.2011
Uhrzeit: 10.45

Position: 3 b
Name: oh Ulster

Fangstrom: 250 V / 15-20 A/Impuls
techn. Besonderheiten: Deka 7000, 2 Anoden als Kescher
Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 258 + 2000 Sticl.+Cypr.
Gewicht in kg: 11,56+ 0,2 kg Brut
Anz./1000 m: 304+ 2353 Brut
kg/1000 m: 13,62+ 0,24 Brut
Fischarten: 13

Ufer: rechts
Länge: 850 m
Fluss-km: 450 m oh. Ulster
stromauf bis Wehr

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 16,0 °C Sauerstoff: 7,81 mg/l

Leitfähig.: 3040-3140 µS Sauerstoffsätt.: 79%

pH-Wert: 7,21 Pegel Vacha: 35 cm
Sichttiefe: > 100 cm

Fischart	Anzahl	Fang- anteil %	Gewicht [g]	* Ø Ge- wicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Er- krank.- Rate %	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Σ 1-10
Aal	15	5,8	5191	346	52,5													-	-	-
Bachforelle	2	0,8	3	2	5,3													0	0 v. 1	0
Barbe	10	3,9	17	2	5,6													0	0 v. 8	0
Döbel	5	1,9	4336	867	36,0				1					2				3	2 v. 3	66,7
Elritze	54	20,9	53	1	4,5													0	0 v. 7	0
Giebel	1	0,4	245	245	24,3													0	0 v. 1	0
Gründling	29	11,2	101	3	6,3													0	0 v. 25	0
Güster	1	0,4	137	137	20,3													0	0 v. 1	0
Hecht	1	0,4	165	165	31,8													0	0 v. 1	0
Koppe	90	34,9	650	7	8,2													0	0 v. 39	0
Schleie	3	1,2	621	207	13,9													0	0 v. 1	0
Fortsetz. Tab A6(2)																				

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor;
7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 6(2)

Elektrofischung der Werra vom 23.05. – 27.05.2011

Datum: 25.05.2011
Uhrzeit: 10.45

Position: 3 b
Name: oh Ulster

Fangstrom: 250 V / 15-20 A/Impuls
techn. Besonderheiten: Deka 7000, 2 Anoden als Kescher
Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 258 + 2000 Sticl.+Cypr.
Gewicht in kg: 11,56+ 0,2 kg Brut
Anz./1000 m: 304+ 2353 Brut
kg/1000 m: 13,62+ 0,24 Brut
Fischarten: 13

Ufer: rechts
Länge: 850 m
Fluss-km: 450 m oh. Ulster
stromauf bis Wehr

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 16,0 °C Sauerstoff: 7,81 mg/l
Leitfähig.: 3040-3140 µS Sauerstoffsätt.: 79%
pH-Wert: 7,21 Pegel Vacha: 35 cm
Sichttiefe: > 100 cm

Fischart	Anzahl	Fang- anteil %	Gewicht [g]	* Ø Ge- wicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Er- krank.- Rate %	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Σ 1-10
Schmerle	1	0,4	4	4	8,3												0	0 v. 1	0	
Stichling	46	17,8	55	1	5,2												0	0 v. 29	0	
Summe	258	100	11578	45	9,6				1				2				3	2 v. 117	1,7%	

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor;
7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 7

Elektrofischung der Werra vom 23.05. – 27.05.2011

Datum: 25.05.2011
Uhrzeit: 15.00

Position: 4 a
Name: uh. Ulster

Fangstrom: 250 V / 15-20 A/Impuls
techn. Besonderheiten: Dekka 7000, 2 Anoden als Kescher
Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 112+2000 Brut(Gr,St.,Cypr)
Gewicht in kg: 6,00+0,2
Anz./1000 m: 112 +2000
kg/1000 m: 6,0 + 0,2
Fischarten: 9

Ufer: links
Länge: 1000 m
Fluss-km: Ulster
1000 m stromab

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 20,1 °C Sauerstoff: 9,2 mg/l
Leitfähigk.: 1935-3580 µS Sauerstoffsätt.: 103 %
Ulster: 1537 µS
pH-Wert: 7,87 Pegel Vacha: 35 cm
Sichttiefe: 150 cm

Fischart	Anzahl	Fanganteil %	Gewicht [g]	* Ø Gewicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Erkrank.-Rate %	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Σ 1-10
Aal	8	7,1	3272	409	53,8													-	-	-
Brasse	1	0,9	684	684	36,3				1		1							2	1 v.1	100
Döbel	11	9,8	726	66	8,4													0	0 v. 11	0
Barsch	1	0,9	40	40	14,3													0	0 v. 1	0
Giebel	1	0,9	364	364	26,3						1		1					2	1 v.1	100
Hasel	73	65,2	784	11	10,8				4		4							8	8 v. 73	11,0
Koppe	10	8,9	118	12	9,5													0	0 v. 10	0
Schleie	1	0,9	1	1	2,3													-	-	-
Stichling (3)	6	5,4	7	1	5,2													0	0 v. 5	0
Summe	112	100	5995	112	27,1				5		6		1					12	10 v.102	9,8%

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor; 7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 8

Elektrofischung der Werra vom 23.05. – 27.05.2011

Datum: 25.05.2011
Uhrzeit: 16.30

Position: 4 b
Name: uh. Ulster

Fangstrom: 250 V / 15-20 A/Impuls
techn. Besonderheiten: Dekka 7000, 2 Anoden als Kescher
Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 48 + 500 Brut
Gewicht in kg: 10,59 + 0,05
Anz./1000 m: 48
kg/1000 m: 10,59 + 0,05
Fischarten: 6

Ufer: rechts
Länge: 1000 m
Fluss-km: Ulster
1000 m stromab

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 20,1 °C Sauerstoff: 9,2 mg/l
Leitfähigkeit: 2800 µS Sauerstoffsätt.: 103 %
pH-Wert: 7,87 Pegel Vacha: 35 cm
Sichttiefe: >100 cm

Fischart	Anzahl	Fanganteil %	Gewicht [g]	* Ø Gewicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Erkrank.-Rate %	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Σ 1-10
Aal	4	8,3	1637	409														-	-	-
Döbel	8	16,7	8150	1019	42,9				2		6		4					12	7 v. 8	87,5
Giebel	2	4,2	581	291	22,5				1				1					2	1 v.1	100
Koppe	17	35,4	131	8	8,3													0	0 v. 17	0
Schleie	5	10,4	70	14	6,4													0	0 v. 1	0
Stichling (3)	12	25,0	17	1	5,5													0	0 v. 11	0
Summe	48	100	10586	221	18,2				3		6		5					14	8 v. 38	21,1%

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor; 7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 9

Elektrofischung der Werra vom 23.05. – 27.05.2011

Datum: 26.05.2011
 Uhrzeit: 11.00

Postion: 5 a
 Name: Widdershausen

Fangstrom: 250 V / 15 A/Impuls
 techn. Besonderheiten: Dekka 7000, 2 Anoden als Kescher
 Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
 4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 14 + 50 Brut
 Gewicht in kg: 4,72 + 0,05
 Anz./1000 m: 14 + 50
 kg/1000 m: 4,72 + 0,05
 Fischarten: 6

Ufer: links
 Länge: 1000 m
 Fluss-km: ab Wehr 1000 m
 stromauf

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 21,9 °C Sauerstoff: 10,38 mg/l
 Leitfähig.: 4000-6500 µS Sauerstoffsätt.: 121%
 pH-Wert: 8,43 Pegel Vacha: 36 cm

Fischart	Anzahl	Fanganteil %	Gewicht [g]	* Ø Gewicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Erkrank.-Rate %	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Σ 1-10
Aal	1	7,1	480	480	67,5													-	-	-
Döbel	4	28,6	840	210	22,8								1					1	1 v. 3	33,3
Hasel	3	21,4	728	243	27,3				1		3							4	3 v. 3	100
Giebel	2	14,3	2440	1220	41,3				2		2		2					6	2 v. 2	100
Koppe	3	21,4	44	7	10,1													0	0 v. 1	0
Rotfeder	1	7,1	193	193	22,8													0	0 v. 1	0
Summe	14	106	4724	337	26,8				3		5		3					11	6 v. 10	60%

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor; 7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 10

Elektrofischerei der Werra vom 23.05. – 27.05.2011

Datum: 26.05.2011
 Uhrzeit: 13.15

Position: 5 b
 Name: Widdershausen

Fangstrom: 250 V / 15 A/Impuls
 techn. Besonderheiten: Deka 7000, 1-2 Anoden als Kescher
 Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
 4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 4 + 30 Brut
 Gewicht in kg: 1,61 + 0,015
 Anz./1000 m: 3+25Br.
 kg/1000 m: 1,34+0,01
 Fischarten: 3

Ufer: rechts
 Länge: 1200 m
 Fluss-km: ab Wehr 1200 m
 stromauf

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 21,9 °C Sauerstoff: 10,38 mg/l
 Leitfähigk.: 4000-6500 µS Sauerstoffsätt.: 121
 pH-Wert: 8,43 Pegel Vacha: 36 cm

Fischart	Anzahl	Fanganteil %	Gewicht [g]	* Ø Gewicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Erkrankungsrate %		
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Σ 1-10	
Aal	2	50	1394	697	72													-	-	-	
Döbel	1	25	203	203	25													-	-	-	
Koppe	1	25	15	15	10													-	-	-	
Summe	4	100	1612	403	26,8													-	-	-	

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor; 7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 12

Elektrofischung der Werra vom 23.05. – 27.05.2011

Datum: 26.05.2011
Uhrzeit: 17.30

Postion: 6 b
Name: oh. Sallmannshausen

Fangstrom: 250 V / 15-20 A/Impuls
techn. Besonderheiten: Dekka 7000, 1 Anode 1 Kescher
Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 3
Gewicht in kg: 0,36
Anz./1000 m: 3
kg/1000 m: 0,3
Fischarten: 3

Ufer: rechts
Länge: 1100 m
Fluss-km: ab Wehr 1200 m
stromauf

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 20,8 °C Sauerstoff: 11,86 mg/l
Leitfähigkeit: 7250 µS Sauerstoffsätt.: 136%
pH-Wert: 8,49 Pegel Gerstungen: 115 cm

Fischart	Anzahl	Fang- anteil %	Gewicht [g]	* Ø Ge- wicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Er- krank.- Rate %	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Σ 1-10
Aal	1	33,3	254	254	52,5													-	-	-
Döbel	1	33,3	104	104	20,3													-	-	-
Stichling (3)	1	33,3	1	1	5,3													-	-	-
Summe	3		359	126	26,3													0	0	0

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor;
7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 13

Elektrofischung der Werra vom 10.08 / 11.08.2011

Datum: 10.08.2011
Uhrzeit: 14.45

Position: 61 a
Name: uh. Sallmannshausen

Fangstrom: 250 V / 15-20 A/Impuls
techn. Besonderheiten: Dekka 7000, 1 Anode 1 Kescher
Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 20
Gewicht in kg: 0,37
Anz./1000 m: 17
kg/1000 m: 0,31
Fischarten: 7

Ufer: links
Länge: 1200 m
Fluss-km: 1200 m stromauf
bis Wehr

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 18,3 °C Sauerstoff: 8,72 mg/l
Leitfähigkeit: 8020 µS Sauerstoffsätt.: 94%
pH-Wert: 7,62 Pegel Gerstungen: 126 cm

Fischart	Anzahl	Fanganteil %	Gewicht [g]	* Ø Gewicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Erkrank.-Rate %	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Σ 1-10
Barbe	3	15	15	5	7,8													0	0 v. 3	0
Döbel	4	20	169	42	13,5													0	0 v. 3	0
Gründling	2	10	48	24	13,3													0	0 v. 2	0
Koppe	1	5	17	17	11,8													0	0 v. 1	0
Plötze	2	10	81	41	14,8													0	0 v. 2	0
Schleie	1	5	46	46	12,8													0	0 v. 1	0
Stichling	7	35	5	1	4,3													-	-	-
Summe	20	371	381	19	9,4													0	0 v. 12	0%

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor; 7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 14

Elektrofischung der Werra vom 10.08 / 11.08.2011

Datum: 10.08.2011
Uhrzeit: 16.00

Position: 61 b
Name: uh. Sallmannshausen

Fangstrom: 250 V / 15-20 A/Impuls
techn. Besonderheiten: Dekka 7000, 1 Anode
Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 18
Gewicht in kg: 0,49
Anz./1000 m: 15
kg/1000 m: 0,41
Fischarten: 7

Ufer: rechts
Länge: 1200 m
Fluss-km: 1200 m stromauf
bis Wehr

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 18,3 °C Sauerstoff: 8,74 mg/l
Leitfähigkeit: 8020 µS Sauerstoffsätt.: 94%
pH-Wert: 7,62 Pegel Gerstungen: 126 cm

Fischart	Anzahl	Fanganteil %	Gewicht [g]	* Ø Gewicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Erkrankungs-Rate %	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Σ 1-10
Barbe	1	5,6	29	29	11,8													0	0 v. 1	0
Döbel	9	50,0	86	10	8,9				1									1	1 v. 9	11,1
Barsch	1	5,6	101	101	19,3													0	0 v. 1	0
Giebel	1	5,6	119	119	18,3											1		0	0 v. 1	0
Hasel	4	22,2	152	38	14,6						1							1	1 v. 4	25
Koppe	1	5,6	5	5	7,8													0	0 v. 1	0
Stichling (3)	1	5,6	1	1	5,3													0	0 v. 1	0
Summe	18	100	493	27	11,3				1		1					1		2	2 v. 18	11,1%

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor; 7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 15

Elektrofischung der Werra vom 10.08 / 11.08.2011

Datum: 10.08.2011
Uhrzeit: 17.00

Postion: 61 c
Name: uh. Sallmannshausen

Fangstrom: 250 V / 15-20 A/Impuls
techn. Besonderheiten: Dekka 7000, 1 Anode als Kescher
Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 9
Gewicht in kg: 0,04
Anz./1000 m: 45
kg/1000 m: 0,18
Fischarten: 2

Ufer: Wehr (2x)
Länge: 200 m
Fluss-km: Sallmannshausen
Wehr

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 18,3 °C Sauerstoff: 8,74 mg/l
Leitfähigkeit: 8020 µS Sauerstoffsätt.: 94%
pH-Wert: 7,62 Pegel Gerstungen: 126 cm

Fischart	Anzahl	Fanganteil %	Gewicht [g]	* Ø Gewicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Erkrank.-Rate %	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Σ 1-10
Barbe	7	77,8	19	3	6,4													0	0 v. 7	0
Koppe	2	22,2	17	9	8,8													0	0 v. 9	0
Summe	9	100	36	4	6,9													0	0 v. 16	0

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor; 7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 16

Elektrofischung der Werra vom 10.08. / 11.08.2011

Datum: 11.08.2011
Uhrzeit: 12.00

Postion: 62 a
Name: oh. Sallmannshausen

Fangstrom: 250 V / 15-20 A/2Impuls
techn. Besonderheiten: Deka 7000, 2 Anoden als Kescher
Seilkathode,

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 74
Gewicht in kg: 2,59
Anz./1000 m: 37
kg/1000 m: 1,3
Fischarten: 10

Ufer: links
Länge: 2000 m
Fluss-km: oh. Sallmannsh.

chem.-phys. Parameter
Wassertemp.: 18,5 °C Sauerstoff: -
Leitfähigkeit: 8050 µS Sauerstoffsätt.: -
pH-Wert: 7,82 Pegel Gerstungen: cm

Fischart	Anzahl	Fanganteil %	Gewicht [g]	* Ø Gewicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Erkrankungsrate %	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Σ 1-10
Aal	2	2,7	1600	800	72,5													-	-	-
Barbe	14	18,9	178	13	9,4				1		2							3	3 v. 14	21,4
Döbel	7	9,5	203	29	10,0				1		1					1		2	2 v. 4	50
Brassen	1	1,4	116	116	20,8													0	0 v. 1	0
Hasel	2	2,7	122	61	14,3		1											1	1 v. 2	50
Hecht	1	1,4	105	105	25,8													0	0 v. 1	0
Koppe	40	54,1	129	3	8,1													0	0 v. 15	0
Plötze	5	6,8	62	12	9,8													0	0 v. 4	0
Schleie	1	1,4	68	68	15,8						1					1		1	1 v. 1	100
Stichling (3)	1	1,4	1	1	5,3													0	0 v. 1	0
Summe	74	100	2585	35	10,4		1		2		4					1		7	7 v. 43	16,3%

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor; 7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 17

Elektrofischung der Werra vom 10.08. / 11.08.2011

Datum: 11.08.2011
Uhrzeit: 16.00

Postion: 62 b
Name: oh. Sallmannshausen

Fangstrom: V / 15-20 A/2Impuls
techn. Besonderheiten: Dekka 7000, 2 Anoden als Kescher
Seilkathode,

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 66
Gewicht in kg: 3,73
Anz./1000 m: 33
kg/1000 m: 1,87
Fischarten: 7

Ufer: rechts
Länge: 2000 m
Fluss-km: oh. Sallmannsh.

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: °C Sauerstoff: - mg/l
Leitfähigkeit: 8050 µS Sauerstoffsätt.: -
pH-Wert: - Pegel Gerstungen: 126 cm

Fischart	Anzahl	Fanganteil %	Gewicht [g]	* Ø Gewicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Erkrank.-Rate %	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Σ 1-10
Barbe	21	31,8	87	4	7,2						1							1	1 v. 21	4,8
Döbel	17	25,8	3195	188	21,3						2							2	2 v. 17	11,8
Barsch	2	3	317	159	22,8															
Gründling	7	10,6	30	4	7,6													0	0 v. 7	0
Koppe	13	19,7	89	7	8,1													0	0 v. 13	0
Plötze	1	1,5	7	7	8,3													0	0 v. 1	0
Stichling	5	7,6	5	1	5,0													0	0 v. 5	0
Summe	66	100	3730	57	11,4						3							3	3 v. 66	4,5%

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor; 7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 18

Elektrofischung der Werra vom 23.05. – 27.05.2011

Datum: 23.05.2011
Uhrzeit: 14.30

Position: 7 a
Name: oh Creutzburg

Fangstrom: 350 V / 15-20 A/2Impuls
techn. Besonderheiten: Deka 7000, 1 Anode 1 Kescher
Seilkathode,

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 76
Gewicht in kg: 10,92
Anz./1000 m: 76
kg/1000 m: 10,92
Fischarten: 11

Ufer: links
Länge: 1000 m
Fluss-km: ab Brücke
stromauf

chem.-phys. Parameter
Wassertemp.: 19,3 °C Sauerstoff: 11,19 mg/l

Leitfähigkeit: 5060 µS Sauerstoffsätt.: 122%

pH-Wert: 8,45 Pegel Frankenroda: 101 cm

Fischart	Anzahl	Fanganteil %	Gewicht [g]	* Ø Gewicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Erkrankungs-Rate %	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Σ 1-10
Aal	5	6,6	2331	466	56,5													-	-	-
Barbe	1	1,3	3	3	6,8													0	0 v. 1	0
Döbel	6	7,9	78	13	9,4													0	0 v. 6	0
Barsch	1	1,3	14	14	12,3													0	0 v. 1	0
Giebel	1	1,3	152	152	20,8			1			1							2	1 v. 1	100
Gründling	2	2,6	18	9	9,6													0	0 v. 2	0
Hecht	1	1,3	1740	1740	61,3													0	0 v. 1	0
Karpfen	1	1,3	5980	5980	61,3													0	0 v. 1	0
Koppe	46	60,5	418	9	8,9													0	0 v. 31	0
Plötze	9	11,8	182	20	11,9													0	0 v. 9	0
Stichling	3	3,9	5	2	5,3													0	0 v. 2	0
Summe	76	100	10920	144	13,4			1			1							2	1 v. 55	1,8%

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor; 7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 19

Elektrofischung der Werra vom 23.05. – 27.05.2011

Datum: 23.05.2011
Uhrzeit: 16.15

Position: 7 b
Name: Creutzburg

Fangstrom: 250 V / 15-20 A/Impuls
techn. Besonderheiten: Dekka 7000, 1 Anode als Kescher
Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 48
Gewicht in kg: 12,17
Anz./1000 m: 48
kg/1000 m: 12,17
Fischarten: 10

Ufer: rechts
Länge: 1000 m
Fluss-km: oh. Brücke
stromauf

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 19,3 °C Sauerstoff: 11,19 mg/l
Leitfähigkeit: 5060 µS Sauerstoffsätt.: 122%
pH-Wert: 8,45 Pegel Frankenroda: 101 cm

Fischart	Anzahl	Fanganteil %	Gewicht [g]	* Ø Gewicht [g]	* Ø Länge cm	äußerliche Krankheits- und Verletzungssymptome (Anzahl)												Anzahl kranke Fische	Erkrank.-Rate %	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Σ 1-10
Aal	5	10,4	2547	509	59,5													-	-	-
Aland	1	2,1	1580	1580	48,3													0	0 v. 1	0
Barbe	1	2,1	6	6	8,8													0	0 v. 1	0
Döbel	4	8,3	1360	340	29,1				1									1	1 v. 4	26
Elritze	1	2,1	1	1	4,3													-	-	-
Barsch	1	2,1	22	22	11,8													0	0 v. 1	0
Karpfen	2	4,2	6260	3130	11,8						2							2	2 v. 2	100
Koppe	24	50,0	205	9	8,8													0	0 v. 24	0
Plötze	8	16,7	191	24	12,5				1									1	1 v. 8	25
Stichling (3)	1	2,1	1	1	4,8													-	-	-
Summe	48	100	12173	254	18,8				2		2							4	4v.41	9,8%

1 = Kiemendeckelverkürzung; 2 = Rückgratverkrümmung; 3 = Mopskopf; 4 = Flossenveränderung; 5 = Exophthalmus; Erblindung; 6 = nekrotische Veränderung, Tumor; 7 = Verpilzung; 8 = Schuppensträube; 9 = Bauchwassersucht; 10 = Außenparasiten; 11 = mechan. Verletzung; 12 = Vernarbung

Tabelle A 20: Fischartenvorkommen in Strecken der Werra und Oberweser im Jahr 2011

	W1	W2	W3	OW
Fischart	Werra Pos.1/2	Werra Pos. 3-7	Werra Pos.81-83	Oberweser
Aal	x	x	x	x
Bachforelle	x	x	x	x
Barbe	x	x	x	x
Döbel	x	x	x	x
Gründling	x	x	x	x
Hasel	x	x	-	x
Koppe	x	x	x	x
Plötze	x	x	x	x
Dreist.Stichl.	x	x	x	x
Rotfeder	-	x	x	x
Barsch	-	x	x	x
Elritze	x	x	-	x
Schleie	x	x	x	x
Schmerle	x	x	-	-
Hecht	-	x	x	x
Äsche	x	-	-	-
Brassen	-	x	-	x
Ukelei	-	-	x	x
Zander	-	-	-	x
Blaub.Bärbl.	x	-	-	-
Giebel	x	x	-	-
Güster	-	x	-	x
Meerforelle	-	-	-	-
Nase	-	-	-	-
Karpfen	-	x	-	x
Aland	-	x	-	x
Bitterling	-	-	-	x
Kaulbarsch	-	-	x	x
Regenb.For.	-	-	-	-
Zährte	-	-	-	x
Quappe	x	-	-	-
Bachn.Auge	x	x	-	-
Rapfen	-	-	-	x
gesamt 33 Arten	17 Arten	21 Arten	14 Arten	24 Arten

Tab. A 21: Similaritätsquotienten (artl. Ähnlichkeit) für Strecken der Werra und Oberweser im Jahr 2011

	W1	W2	W3	OW
W1	X	74	58	54
W2	74	X	69	80
W3	58	69	X	74
OW	54	80	74	X

Tabelle A22:
Konditionsfaktoren
Werra (Pos. 1 / 2)

oh. Einl. (Pos.1/2)	Anzahl	Länge	Ø K	S
Art		[cm]	Kondition	Std.- abw.
Aal	4	40-90	0,23	0,02
Äsche	1	21	1,17	–
Bachneunauge	5	12-14	0,30?	0,19
Bachforelle	32	7-36	1,25	0,12
Barsch	5	9,5-18	1,21	0,15
Döbel	2	28-32	1,23	–
Elritze	35	7-10	1,01	0,15
Gründling	20	9-15	1,01	0,12
Koppe	418	8-14	1,37	0,14
Schmerle	6	7-13	0,80	0,06
Barbe	2	7-8	0,88	–

Tabelle A 23 :
Konditionsfaktoren
Werra (Pos.3-7)

Einl. (Pos.3-7)	Anzahl	Länge	Ø K	S
Art		[cm]	Kondition	Std.- abw.
Aal	13	38-82	0,20	0,03
Bachforelle	7	9,5-24,5	1,11	0,12
Barsch	20	9-24	1,11	0,15
Döbel	33	11,5-46	1,09	0,15
Giebel	2	32-34	1,79	–
Gründling	11	8,5-16,5	1,02	0,21
Hasel	3	9-13	0,98	0,06
Hecht	16	16,5-78	0,52	0,14
Koppe	31	>8	1,20	0,16
Plötze	5	15,5-23	1,30	0,21
Rotfeder	6	11-24	1,29	0,10
Schleie	7	15,5-30,5	1,66	0,16

Tabelle A24 :
Konditionsfaktoren
Werra (L.Heller)

L.Heller (Pos.81-85)	Anzahl	Länge	Ø K	S
Art		[cm]	Kondition	Std.-abw.
Aal	24	24-82	0,18	0,04
Barbe	8	10-44,5	1,15	0,33
Bachforelle	6	13-33,5	1,08	0,14
Döbel	88	8,5-50	1,23	0,14
Gründling	44	>8	1,08	0,14
Hasel	2	8,5-9	1,24	–
Hecht	2	14,5-85	0,76	–
Koppe	36	>8	1,31	0,20
Meerforelle	1	30,5	1,02	–
Plötze	6	8,5-22	1,24	0,11
Rotfeder	2	9-14,5	1,64	–

Tabelle A 25:
Konditionsfaktoren
Oberweser

Oberweser	Anzahl	Länge	Ø K	S
Art		[cm]	Kondition	Stand.-abw.
Aal	149	22-70	0,18	0,03
Aland	16	10-52	1,31	0,22
Barbe	5	54,5-64,5	0,65	0,10
Bachforelle	30	10-20	1,25	0,28
Barsch	130	9-23	1,33	0,21
Döbel	306	10-53	1,14	0,15
Gründling	22	>8,5	1,19	0,29
Hasel	73	9,5-25,5	1,01	0,18
Hecht	5	19-83	0,64	0,06
Karpfen	3	9-14	1,60	0,22
Koppe	77	>8	1,32	0,29
Plötze	49	9-28	1,16	0,17
Regenb.For.	1	23	1,43	–
Rotfeder	1	10,5	1,37	–
Schmerle	1	9	1,01	–
Ukelei	11	>8,5	0,82	0,24
Zährte	1	25	1,19	–
Zander	2	11/11	0,74	–

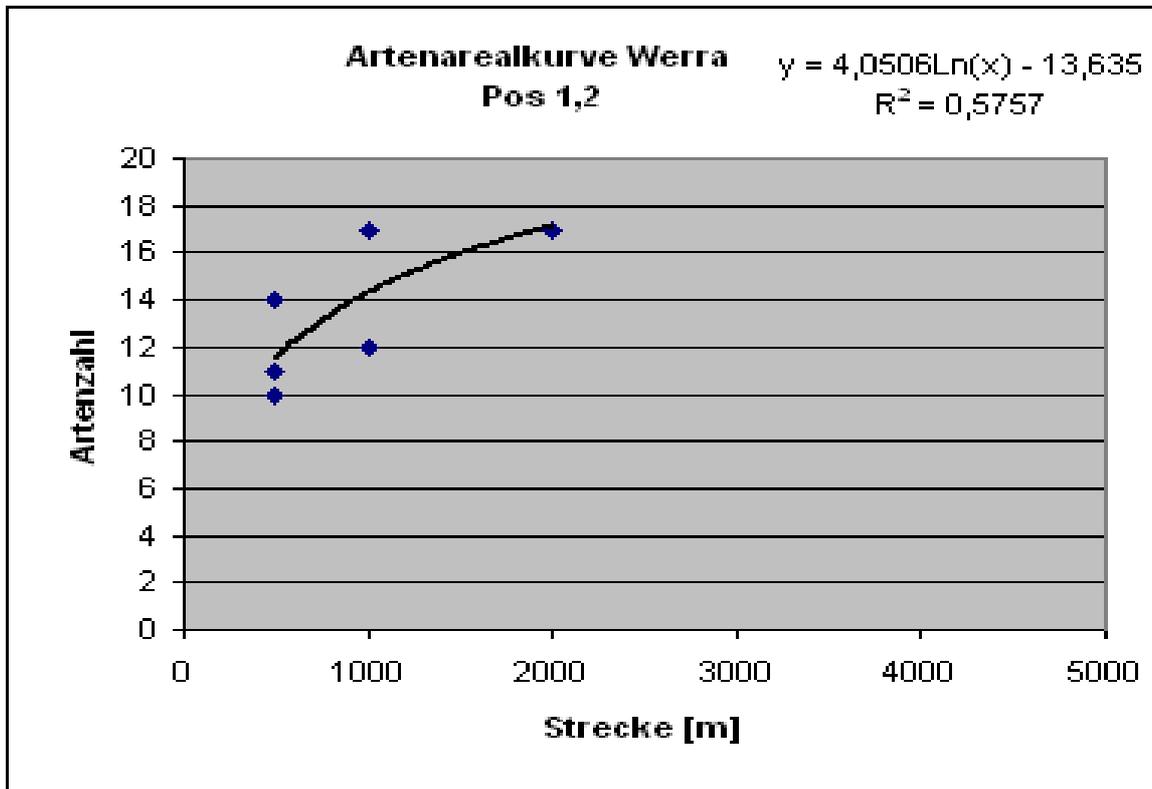


Abbildung A 1.1: Artenarealkurve Werra Pos. 1/2 im Jahr 2011

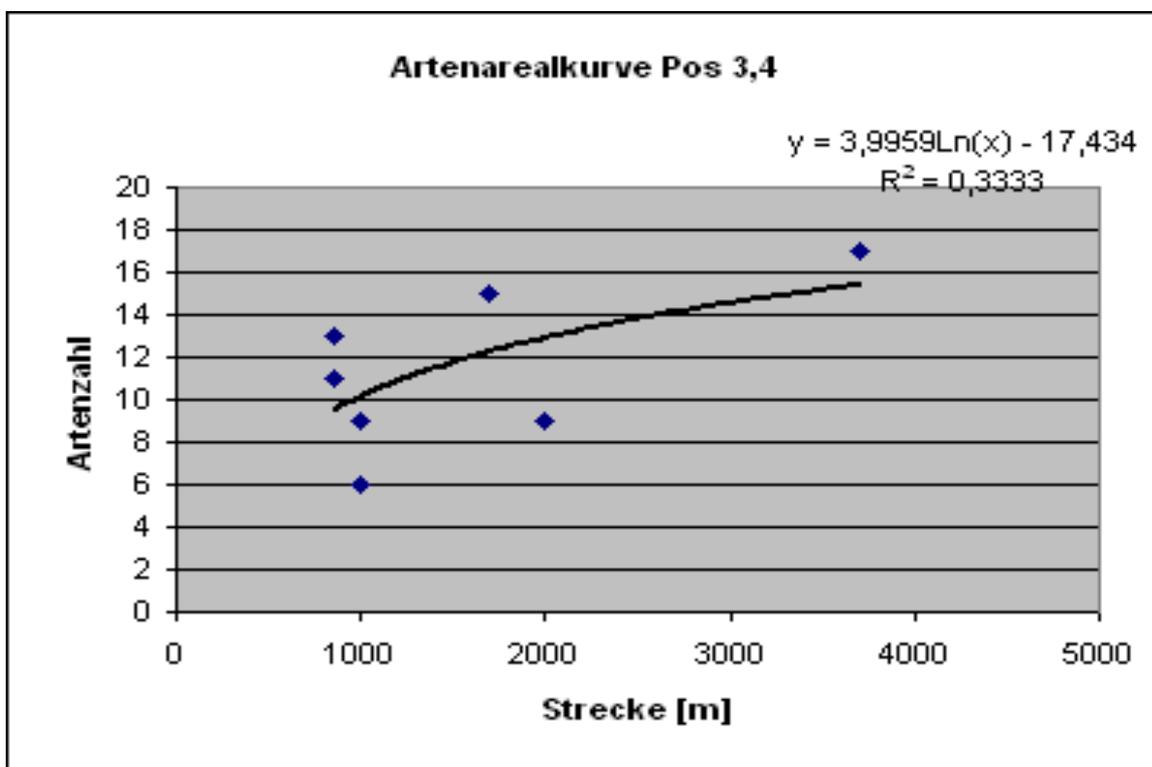


Abbildung A 1.2: Artenarealkurve Werra Pos. 3/4 im Jahr 2011

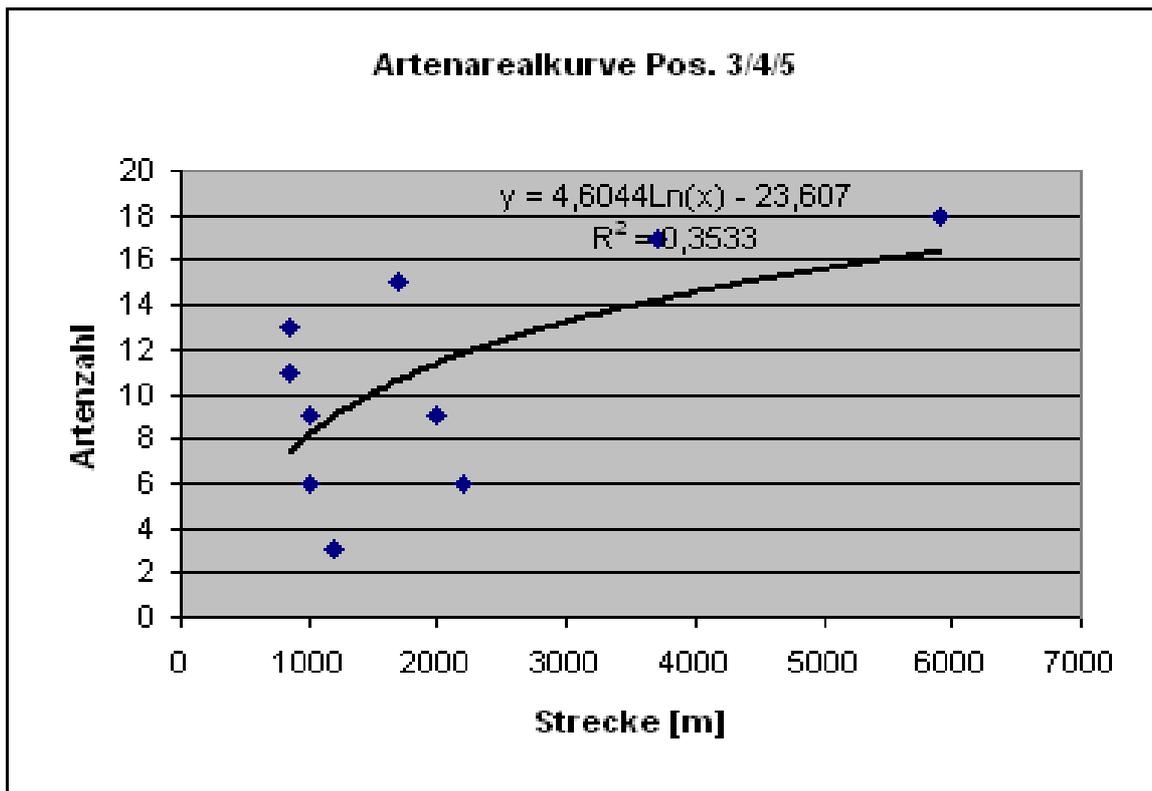


Abbildung A 1.3: Artenarealkurve Werra Pos. 3/4/5 im Jahr 2011

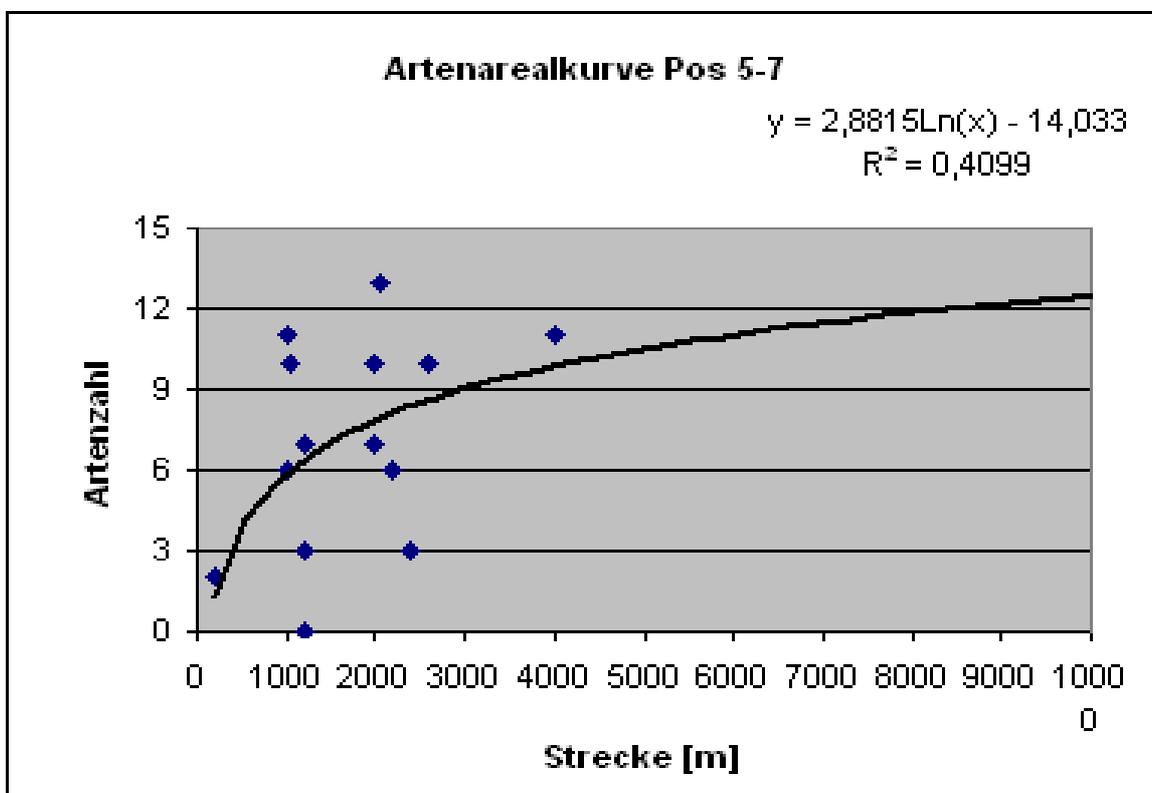


Abbildung A 1.4: Artenarealkurve Werra Pos. 5/6/7 im Jahr 2011

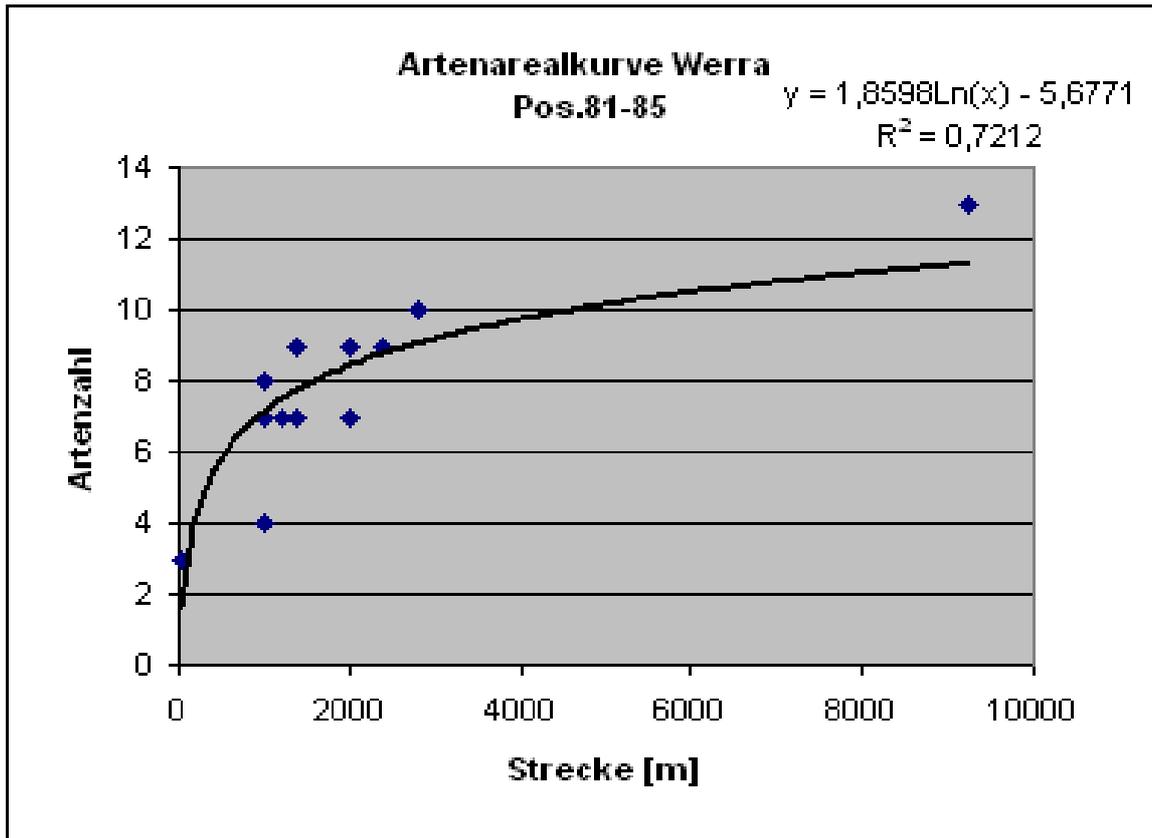


Abbildung A 1.5: Artenarealkurve Werra Pos. 81-85 im Jahr 2011

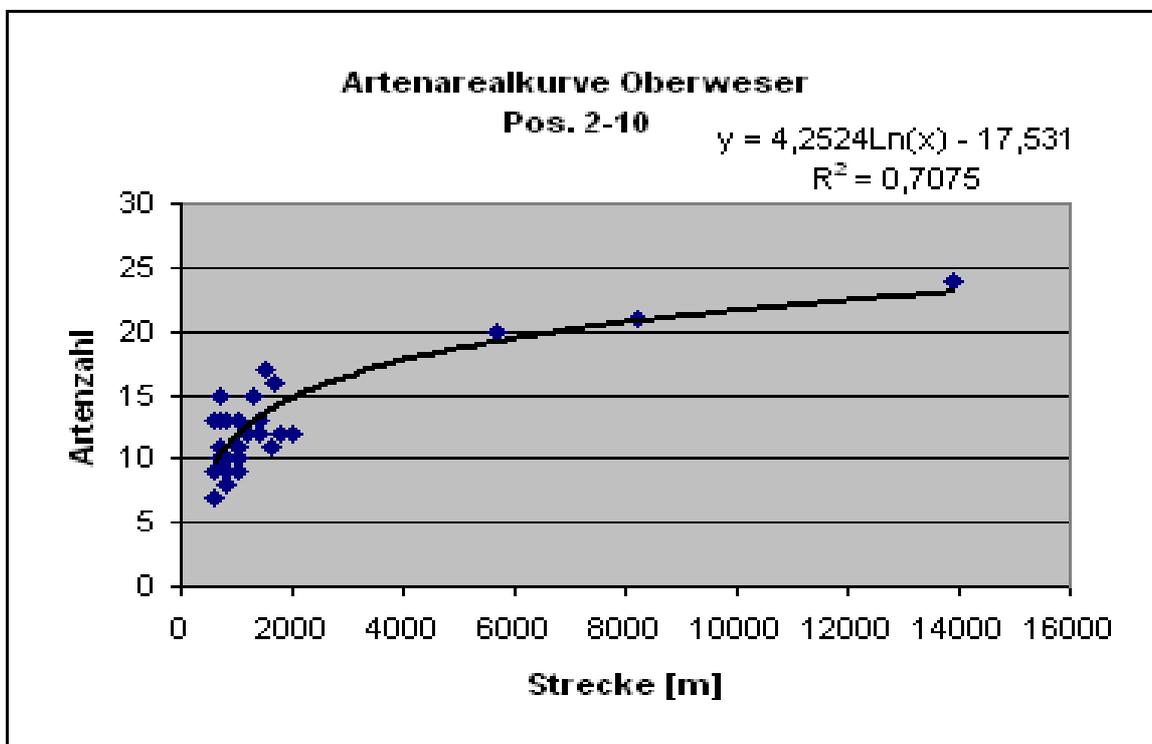


Abbildung A 1.6: Artenarealkurve Oberweser Pos. 2-10 im Jahr 2011

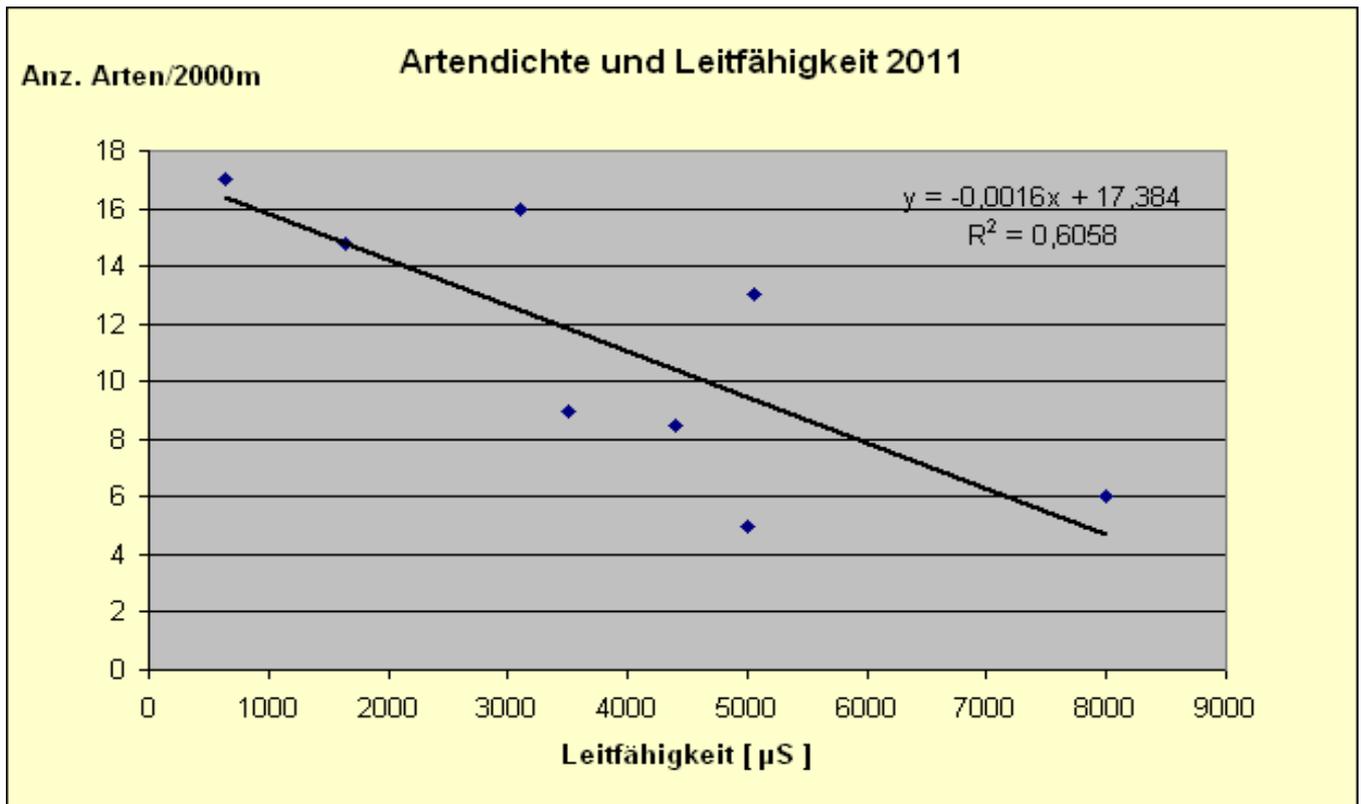


Abbildung A 2: Artendichte und Leitfähigkeit in Werra und Oberweser im Jahr 2011

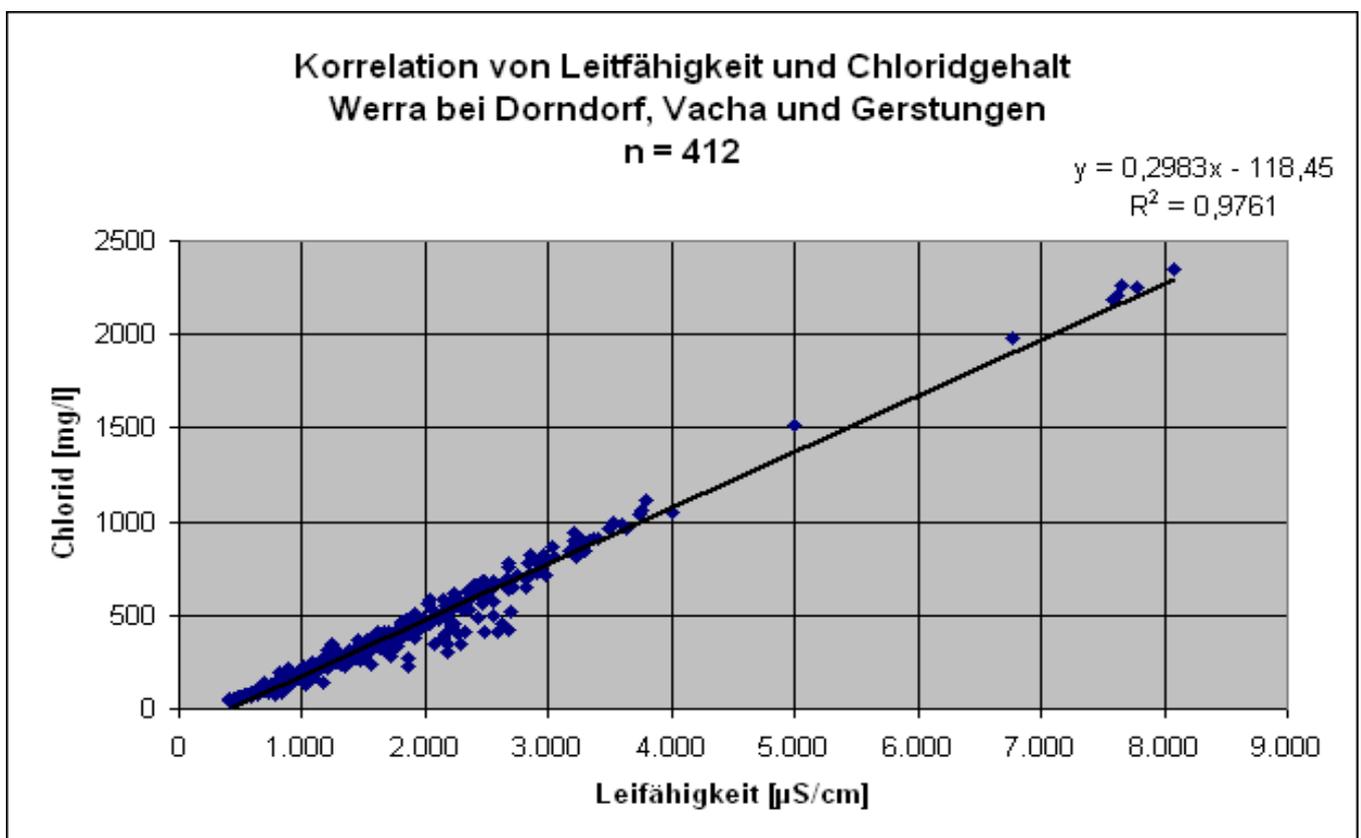


Abbildung A 3: Elektrische Leitfähigkeit und Chloridgehalt der Werra bei Vacha (Messungen von K+S 2009)

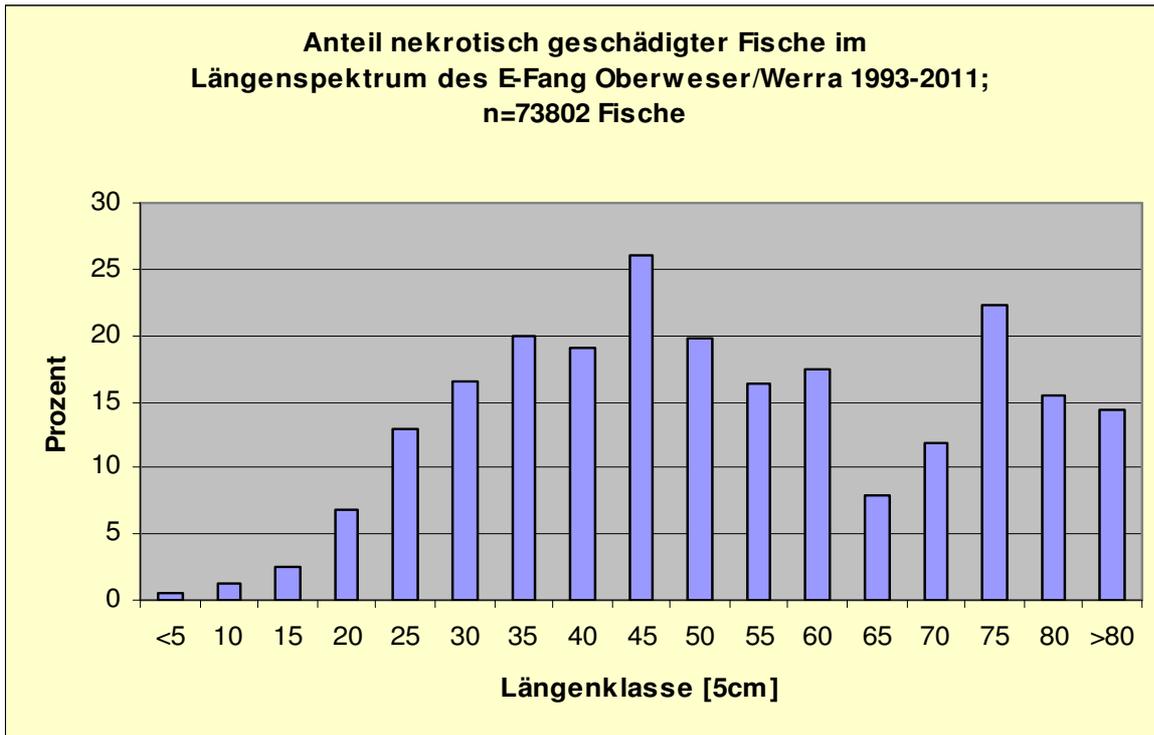


Abb. A 4.1: Längenhäufigkeitsverteilung des Gesamtfanges der Werra/Oberweser-Befischungen 1993-2011 mit Anteil nekrotischer Schädigungen

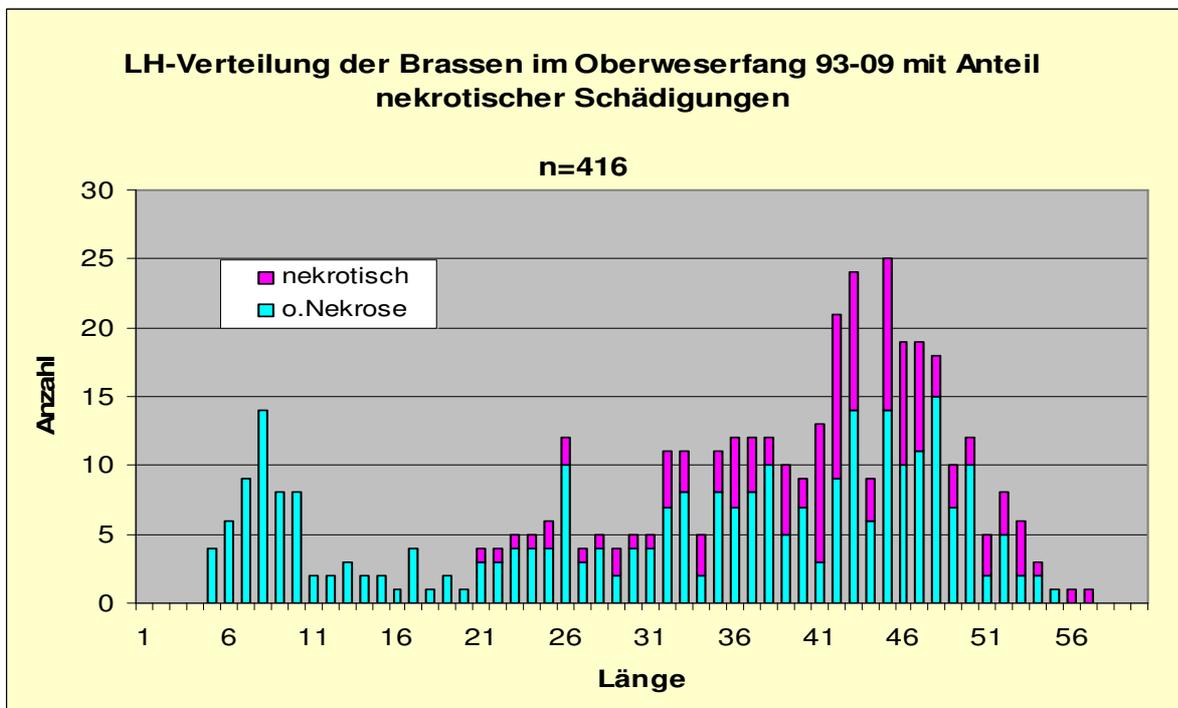
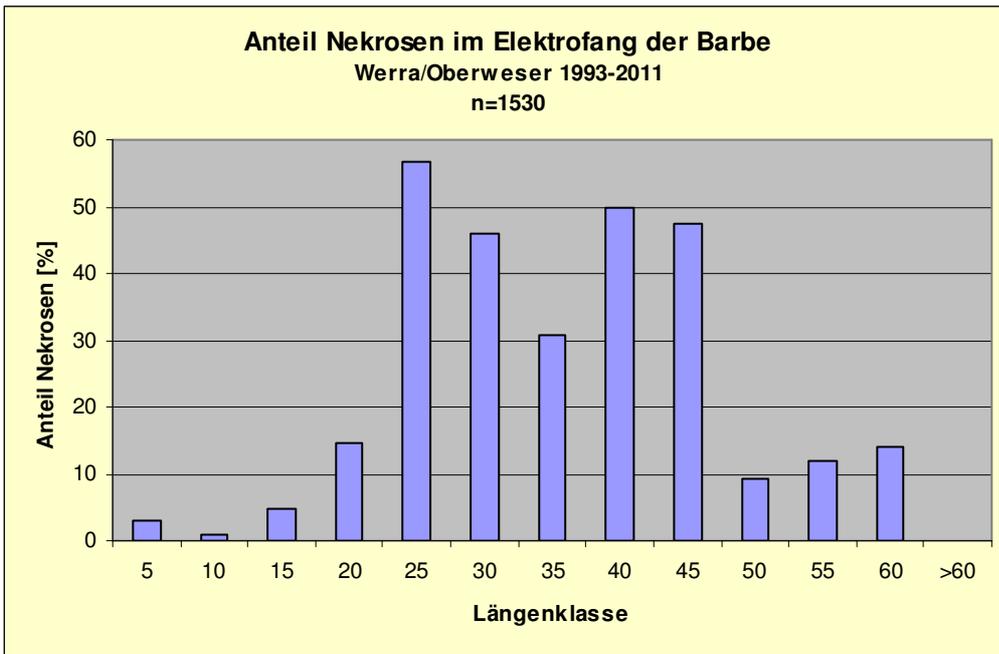
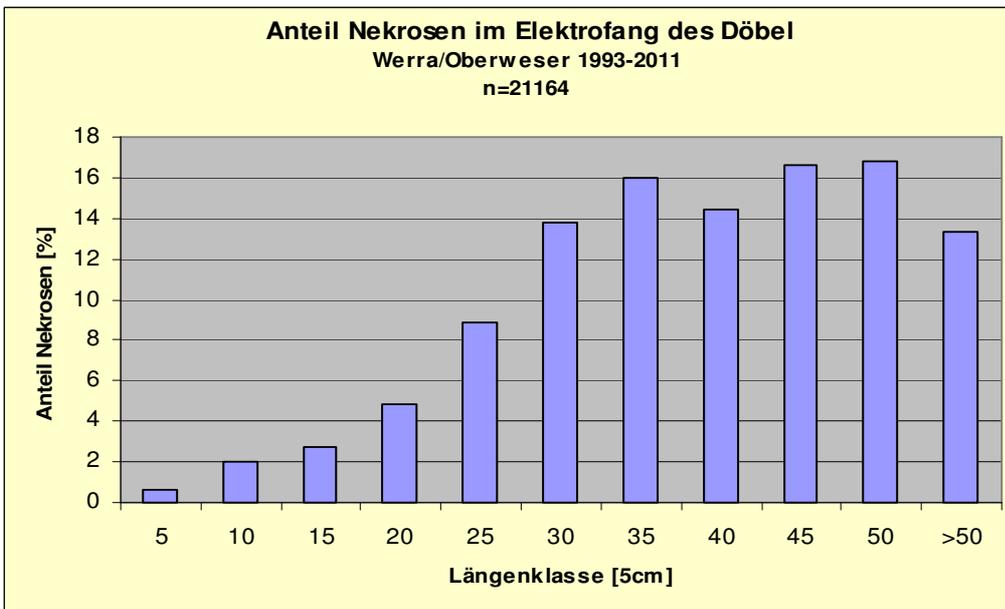


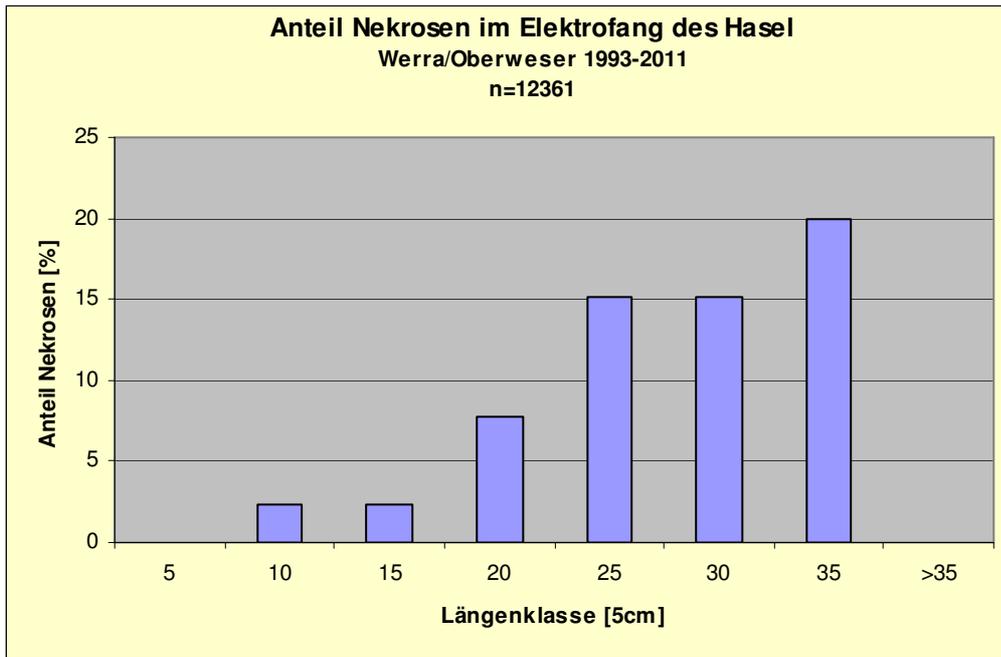
Abb. A 4.2: Längenhäufigkeitsverteilung der Brassens der Werra/Oberweserbefischungen 1993-2009 mit Anteil nekrotischer Schädigungen



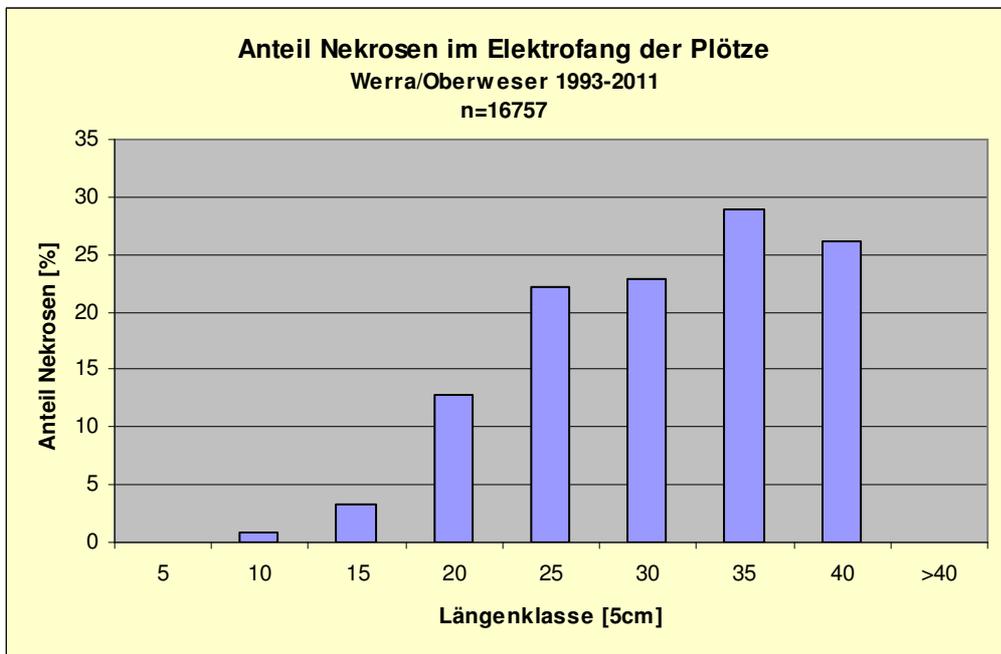
**Abb. A 4.3: Nekrosenanteil im Längenspektrum der Barben;
Werra/Oberweserfang 1993-2011**



**Abb. A 4.4: Nekrosenanteil im Längenspektrum der Döbel;
Werra/Oberweserfang 1993-2011**



**Abb. A 4.5: Nekrosenanteil im Längenspektrum der Hasel;
Werra/Oberweserfang 1993-2011**



**Abb. A 4.6: Nekrosenanteil im Längenspektrum der Plötzen;
Werra/Oberweserfang 1993-2011**

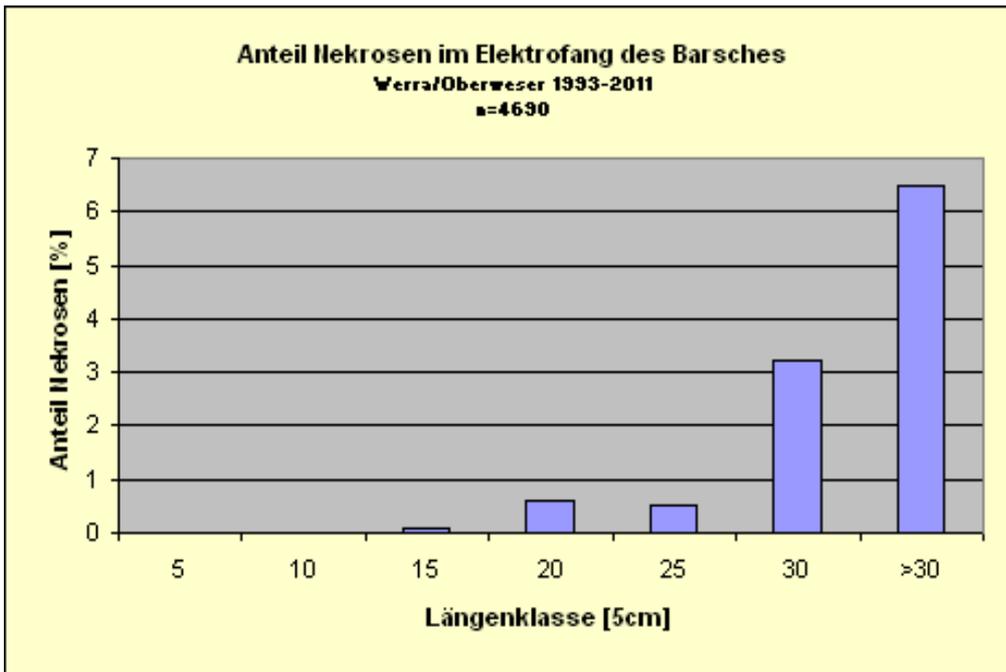


Abb. A 4.7: Nekrosenanteil im Längenspektrum der Barsche; Werra/Oberweserfang 1993-2011

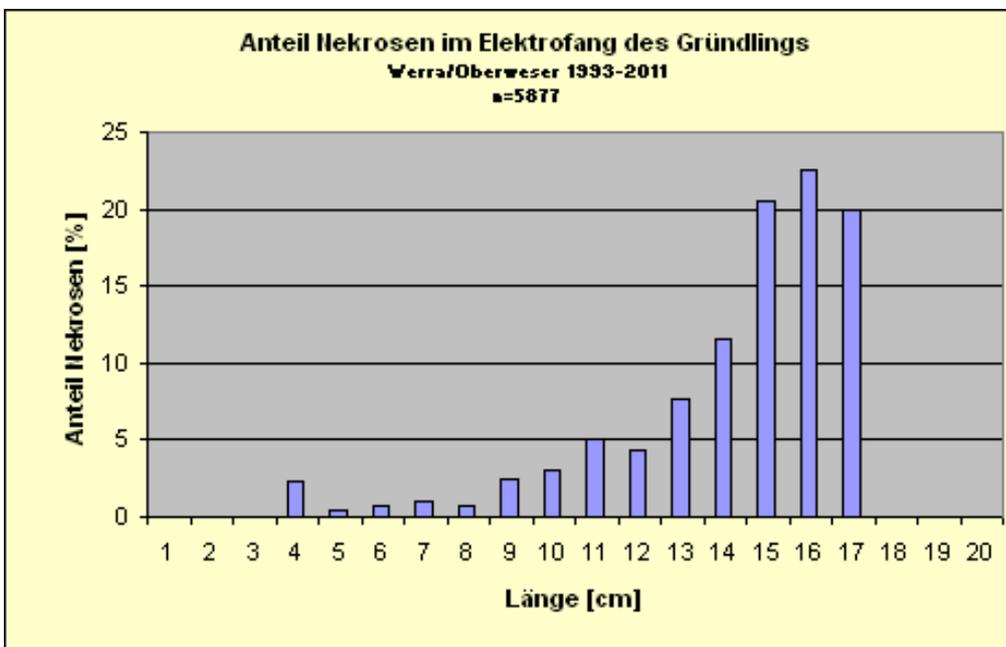


Abb. A 4.8: Nekrosenanteil im Längenspektrum der Gründlinge; Werra/Oberweserfang 1993-2011

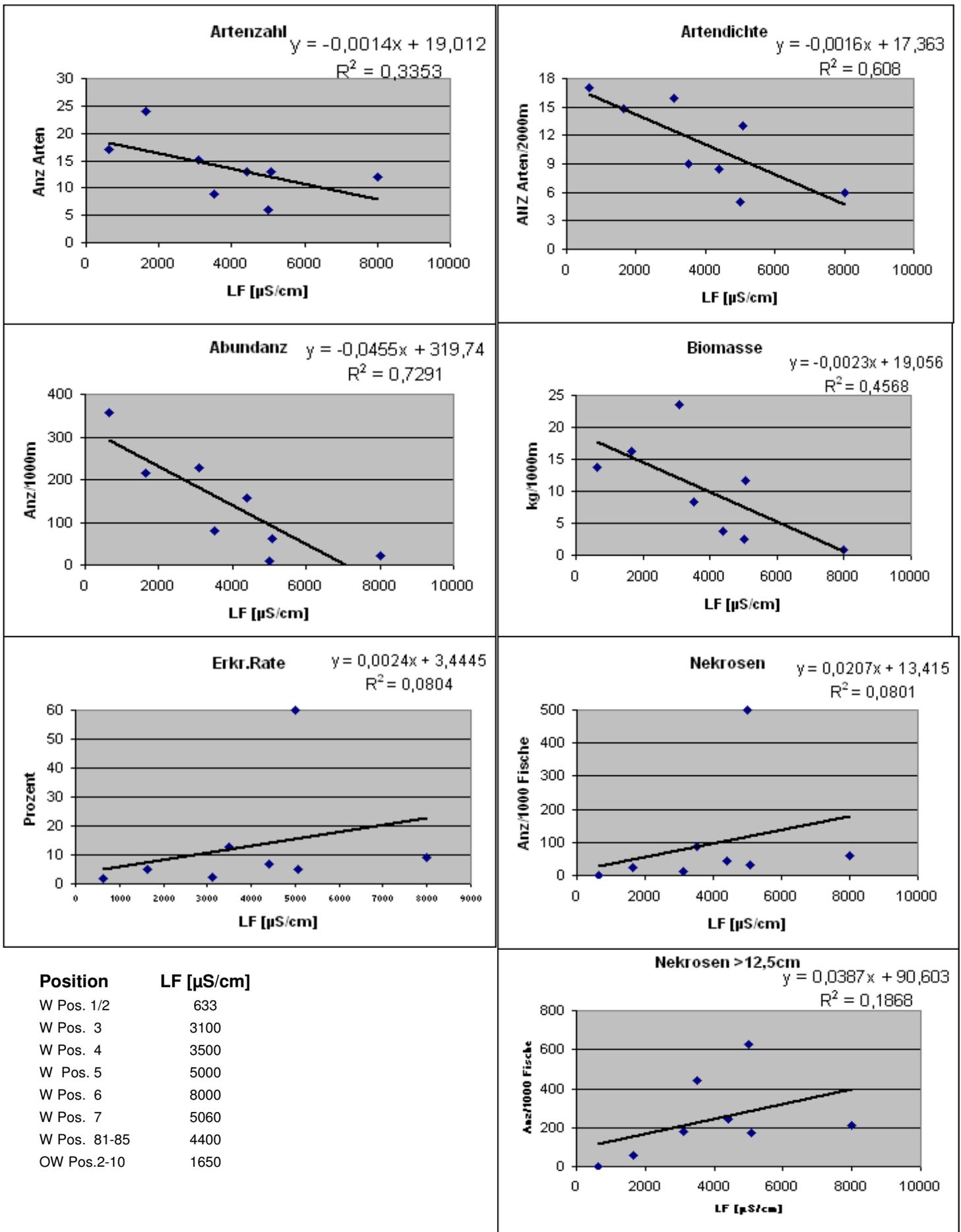
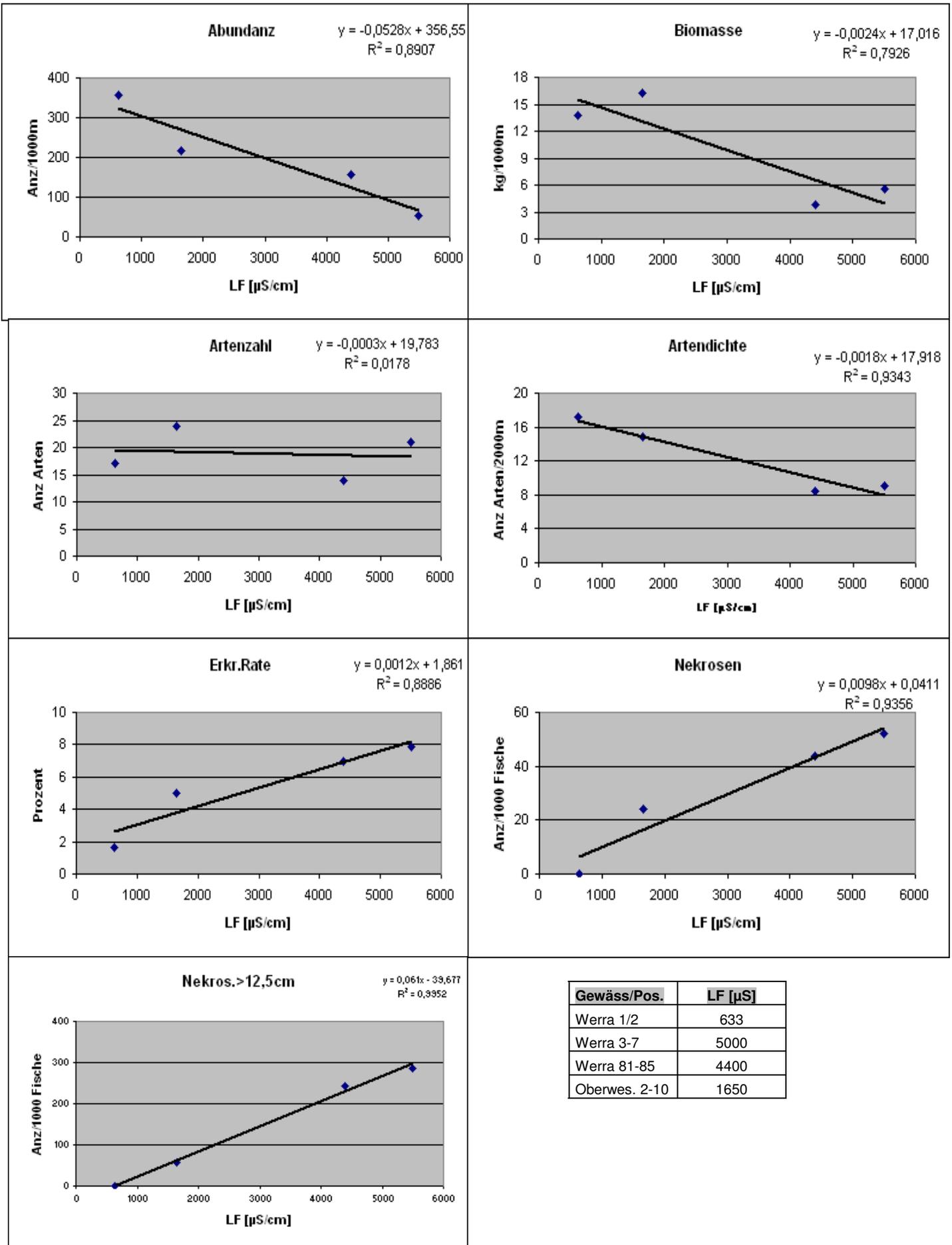


Abbildung A 5.1-A 5.7 : Bestandskundliche Parameter und Leitfähigkeit der Befischungspositionen



Abbildungen A 6.1 – A 6.7: Bestandskundl. Parameter und Leitfähigkeit in zusammengefassten Positionsstrecken