

Elektrobefischungen von Abschnitten der Werra zwischen Breitungen und Creuzburg im Jahr 2009

**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 Juli 2010

Inhaltsverzeichnis

	Seite
0 Zusammenfassung	3
1 Vorwort	4
2 Methodik und Durchführung	4
3 Befischungspositionen	7
4 Befischungsergebnisse	7
4.1 Gesamtfischbestand	7
4.2 Fischbestand der Befischungspositionen	10
4.2.1 Fischbestand oberhalb der Einleitung von Kaliabwässern	10
4.2.2 Fischbestand der Einleitungsstrecke	14
4.3 Fischbestand oberhalb des Letzten Heller	14
5 Vergleich der Befischungsergebnisse 2009 mit Ergebnissen der Vorjahre	14
5.1 oberhalb Einleitung Pos.1/2, (Breitungen)	15
5.2 Einleitungsstrecke Positionsgruppe 6,61-63 (uh. Gerstungen)	15
5.3 Einleitungsstrecke Position 7 (Creuzburg)	15
5.4 Einleitungsstrecke Positionsgruppe 6,6.2,6.3 (uh. Gerstungen)	15
6 Einfluss der Kaliendlaugenkonzentration auf den Fischbestand	22
6.1 Kleinräumige Betrachtung	23
6.2 Großräumige Betrachtung	28
7 Tabellenverzeichnis	33
8 Abbildungsverzeichnis	33
9 Literaturverzeichnis	35
10 Anhang	36

0. Zusammenfassung

Im Jahr 2009 wurden vom Dezernat Binnenfischerei im Auftrag von Kali und Salz Strecken der Werra zwischen Breitung und Creuzburg elektrisch befischt. Die Befischung fand an 4 Tagen im Mai und 2 Tagen im Oktober des Jahres statt. Auf eine Gesamtbefischungsstrecke von 18050 m wurden 1918 Fische mit einem Gesamtgewicht von 43 kg registriert. Im Fang waren 19 Fischarten 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 51 Fische bzw. 2,4 kg Fisch gefangen. Die Gesamterkrankungsrate betrug 9,6%.

Die aus den Fangergebnissen ermittelten fischereilich-ökologischen Parameter der oberhalb der Kaliendlaugeneinleitung liegenden Befischungsstrecken wurden den Werten von Strecken im Einleitungsbereich gegenübergestellt. Dabei wurden auch die Ergebnisse einer Eigenuntersuchung des Dezernates Binnenfischerei von Abschnitten im unteren Bereich der Werraeinleitungsstrecke (Letzter Heller) berücksichtigt. Während die ermittelten Artenzahlen der vorkommenden Fischarten aufgrund der Abhängigkeit von der Befischungsstreckenlänge nur geringe Unterschiede aufzeigten (15 -17 Arten), 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 Anstieg von Artendichte, Abundanz und Biomasse gegenüber den oberen Bereichen zu verzeichnen.

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

Ein Vergleich der aktuellen Befischungsergebnisse und der daraus resultierenden fischereilich – ökologischen Parameter mit den Werten von Befischungen der Jahre 93-97 zeigt für den oberhalb der Einleitung gelegenen Werraabschnitt, dass hinsichtlich Artendichte und Gesundheitszustand eine deutliche Verbesserung eingetreten ist. Bei Abundanz und Biomasse liegen 2009 niedrigere Werte vor.

Die in der Einleitungsstrecke liegenden Werraabschnitte zeigen im Vergleich zu den Ergebnissen der Jahre 93-97 bzw. des Jahres 2002 erhebliche Verbesserungen des fischereilichen Zustandes, die sich in Zunahmen von Artenzahl und Artendichte, Abundanz und z.T. der Biomasse bemerkbar machen. Beim Gesundheitszustand der Fische konnten auf Grund der niedrigen Fangzahlen keine verlässlichen Hinweise auf Veränderungen im zeitlichen Verlauf festgestellt werden.

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 2009 zwischen den Bestandsparametern Artendichte, Abundanz und Biomasse und der elektrischen Leitfähigkeit eine negative Korrelation besteht. Die Erkrankungsrate ist in Strecken des Einleitungsbereiches höher als in unbelasteten Werraabschnitten, wobei die Ausprägung der Erkrankungsrate keine eindeutige Abhängigkeit zur Höhe des Leitfähigkeitswertes aufweist. Es wurde vermutet, dass dieser nicht eindeutig ausgeprägte Zusammenhang auf die geringe Zahl untersuchter Fische und erhöhte Mortalität erkrankter Fische zurückzuführen ist.

Bei der großräumigen Betrachtung, in der auch Oberweserestrecken mit einbezogen sind, nehmen die Werte von Artendichte, Abundanz und Biomasse im Streckenverlauf mit abnehmendem Leitfähigkeitsgradienten zu. Auch der Anteil 1-sömmriger Jungfische erhöht sich im Verlauf der Einleitungsstrecke von Werra und Oberweser.

Auf den Ernährungszustand der Fische scheinen sich hohe Versalzungszustände negativ auszuwirken, während bei mittleren und niedrigen Salzgehalten aufgrund des guten Nahrungsangebotes an salztoleranten Flohkrebse sich bei den Fischen ein sehr guter bis guter Ernährungszustand einstellt.

Der Gesundheitszustand der Fische verschlechtert sich in der Einleitungsstrecke, wobei die ungünstigsten Krankheitsparameter (Erkrankungsrate, Nekrosenhäufigkeit) nicht im Bereich höchster Salzbelastung bei Gerstungen liegen (2500mg/l Chlorid), sondern unterhalb bei Belastungswerten um 1500 mg/l (Letzter Heller). Auch hier wird wie bei der kleinräumigen Betrachtung der Zusammenhang zwischen Salzbelastung und Fischschädigung vermutlich durch erhöhte Mortalität geschädigter Fische nicht eindeutig aufgezeigt.

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, zur besseren Interpretation der Fangergebnisse die Durchmischungsverhältnisse im Bereich der Position 5 (Widdershausen) 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" sowie 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 zur Erfassung des Fischbestandes von Werrastrecken in Thüringen und Hessen unter der Berücksichtigung der Einleitung von Kaliendlaugen war daher die Möglichkeit gegeben, die Befischungsergebnisse aus früheren Jahren und anderen Gewässerabschnitten mit Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung zu vergleichen.

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.

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 Ermittlung des Fischbestandes der betreffenden Werraabschnitte wurde die Methode der Elektrofischerei eingesetzt. Dabei 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 15 Ampere am Gerät angezeigt wurden. Die Spannung betrug dann je nach Tagesleitfähigkeit des Wassers 250 Volt bis 400 Volt. Die Befischung erfolgte von einem ca. 4 m langen Aluminiumboot, das durch einen Viertaktaußenmotor von 10 PS angetrieben wurde, im Uferbereich gegen die Strömung. 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.

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, Evenness

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 P_i 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 (H_{max}) 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, 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, 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 (zu befischende Strecken) der Werraelektrobefischung sind über rund 75 Flusskilometer zwischen Gerstungen und Creuzburg verteilt. 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 6.1 bis 6.3) steigen die Chloridkonzentrationen an, so dass zwischen Gerstungen und Sallmannshausen die Maximalwerte erreicht werden. Ab Position 7 (Creuzburg) ist dann durch den Zufluss der Hørsel 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 4-7 zusammenfassend und/oder als Positionsfangergebnisse wiedergegeben. Die Rahmenbedingungen während der Positionsbefischungen (Angaben zum zeitlichen und methodischen Ablauf, zur Befischungsstrecke, zu den hydrologischen Verhältnissen) sowie protokollarische Einzelheiten können den Befischungsprotokollbögen im Anhang (Anhangstabellen A 1-A 20) entnommen werden.

4.1 Gesamtfischbestand

Die Elektrobefischung fand vom 4. bis 7. Mai des Jahres 2009 statt. Zusätzliche Teilstrecken oberhalb und unterhalb des Wehres Sallmannshausen wurden am 19. und 20. Oktober elektrisch befischt, da die Befischung der Strecken im Mai keinen Fangerfolg zeigte. Insgesamt wurden 20 Teilstrecken (linkes Ufer, rechtes Ufer, Wehrunterwasser) mit einer Gesamtlänge von 18050m befischt.

Mit dem zahlenmäßigen Schätzwert von rund 1200 Fischbrutexemplaren wurden insgesamt 1918 Fische bzw. rd. 43 kg Fisch registriert. Die tatsächlich gezählte oder gefangene Fischmenge beläuft sich auf 734 Stück mit einem Gewicht von 41,4kg. Auf 1000m befischtes Ufer entfielen 41 Fische bzw. 2,3 kg Fisch. Entsprechend der Artenliste in Tabelle 3 wurde das Vorkommen von 19 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 Elritze (27,7%) Koppe (15,9%) und Gründling (15,7%) anzusehen. Sie machen zusammen rund 60 % des Gesamtfanges aus. Als dominante Vertreter (5-10 %) sind Döbel (9,4%) und Hasel (5,3%) im Fang vertreten. Die subdominante Klasse (2-5 %) ist mit 5 Fischarten besetzt. Dies sind Aal (4,6%), Flussbarsch (4,2%), Dreistachliger Stichling (3,7%), Bachforelle (2,7%) und Hecht (2,3%). Mit Fanganteilen von 1-2 % sind 5 Fischarten der rezedenten Klasse zuzuordnen. In abnehmender Reihenfolge ihres prozentualen Fanganteils sind hier Plötze (1,8%), Schmerle (1,6%), Barbe (1,4%), Schleie (1,2%) und Rotfeder (1,0%) zu nennen. Die restlichen 4 Arten haben jeweils einen Fanganteil von unter 1 % und gehören daher zur subrezedenten Klasse (< 1 %). Dies sind in abnehmender Reihenfolge ihres Fanganteiles Blaubandbärbling als Fremdfischart sowie Giebel, Äsche und Brassen.



Abbildung 1: Übersichtskarte der Werrauntersuchungsstrecke

Tabelle 2: Befischungspositionen der Werrabefischungen im Jahr 2009

Position	Name/Lage	Einleitung	Bef.- Strecke links+recht s	Leitfähigkeit	Bef. Mo- nat	Bemerkun- gen
1 a,b	oh. Breitungen Sportplatz	nein	1000m	493 μ S	Mai	Auftrag K+S
2 a,b	uh.Breitungen uh.Brücke	nein	1400m	496 μ S	Mai	Auftrag K+S
3 a,b	oh. Ulster bis Wehr	ja	1700m	4450 μ S	Mai	Auftrag K+S
4 a,b	uh. Ulster	ja	2000m	li 4200 μ S re 3500 μ S	Mai	Auftrag K+S
5 a,b	Widdershausen oh. Wehr	ja	2200m	4900 μ S - 6600 μ S	Mai	Auftrag K+S
6 a,b	oh. Sallmannsh.(1) oh. Wehr	ja	2300m	6950 μ S	Mai	Auftrag K+S
61 a,b,c c=Wehr	uh. Sallmannsh. uh. Wehr	ja	2650m	6030 μ S	Okt	Auftrag K+S
62 a	oh. Sallmannsh.(2) uh.Bad	ja	1000m	5620 μ S	Okt	Auftrag K+S
63 a,b	oh. Sallmannsh.(3) uh. Bad	ja	2000m	5620 μ S	Okt	Auftrag K+S
7 a,b	oh. Creuzburg oh.Brücke	ja	2000m	5360 μ S	Mai	Auftrag K+S
8.1 - 8.5	oh. L. Heller Laubach b.Hedemünd.	ja	9250m	4400 μ S	Jun/Jul	Untersu- chung 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.5-7) 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 2400m 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 391 Fische mit einem Gesamtgewicht von 7,6 kg gefangen. Das entspricht 163 Fischen bzw. 3,17kg Fisch auf 1000m befischtes Ufer. Zusätzlich wurden durch Sichtbeobachtungen Fischbrut und Jungfische zahlen- und gewichtsmäßig geschätzt. Es handelte sich dabei hauptsächlich um Elritzen und zu einem kleineren Teil um Hasel. Bezieht man diese Schätzwerte mit ein, erhöht sich der 1000m-Fang auf 600 Fische bzw. 3,79kg Fisch. Der Fang setzte sich aus 15 Fischarten zusammen. Als eudominante Vertreter (>10%) sind Elritze und Gründling im Fang vertreten. Die Elritze stellt mit einem Fanganteil von 50,4% 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, des Gründlings beträgt 16,4 %. Koppe und Hasel sind mit Fanganteilen von 8,4% bzw. 7,2 % als dominante Arten (5-10%) anzusehen. Auch der Haselanteil am Fischbestand erfährt durch nicht im Fang enthaltene Brutschätzwerte eine Aufwertung. Die subdominante Klasse (2-5%) wird von 5 Fischarten repräsentiert. In absteigender Reihenfolge ihres Fanganteils zählen Bachforelle (3,1%), Schmerle (2,8%), Aal (2,6%), Barbe (2,3%) und Dreistachliger Stichling (2,0%) dazu. Die Fanganteile vom Flussbarsch (1,8%) und Döbel (1,5%) lassen diese Arten der rezedenten Klasse (1-2%) angehören. Die restlichen 4 Fischarten sind nur als Einzel- und Gelegenheitsfänge im Fang vertreten. Mit Fanganteilen von unter 1% sind Plötze, Äsche, Brassen und Schleie zur subrezedenten Klasse zu rechnen.

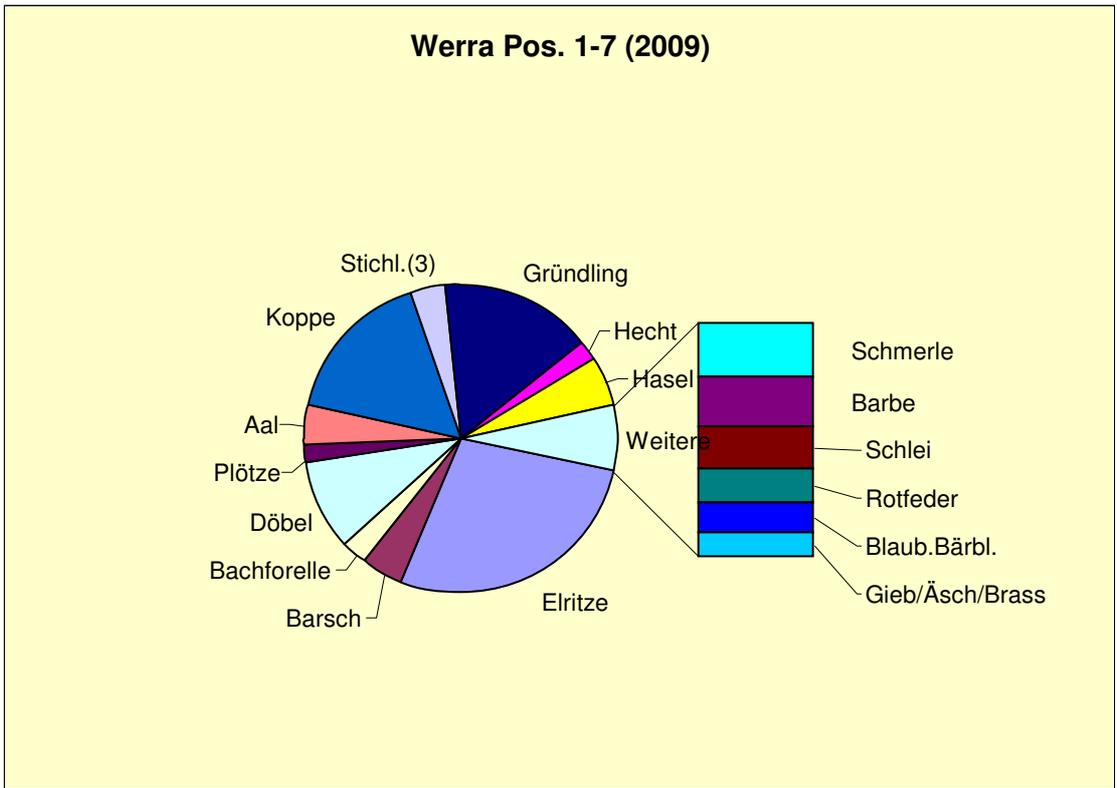


Abbildung 2: Fangzusammensetzung des Gesamtfanges der Werrabefischung 2009; Befischungspositionen 1-7

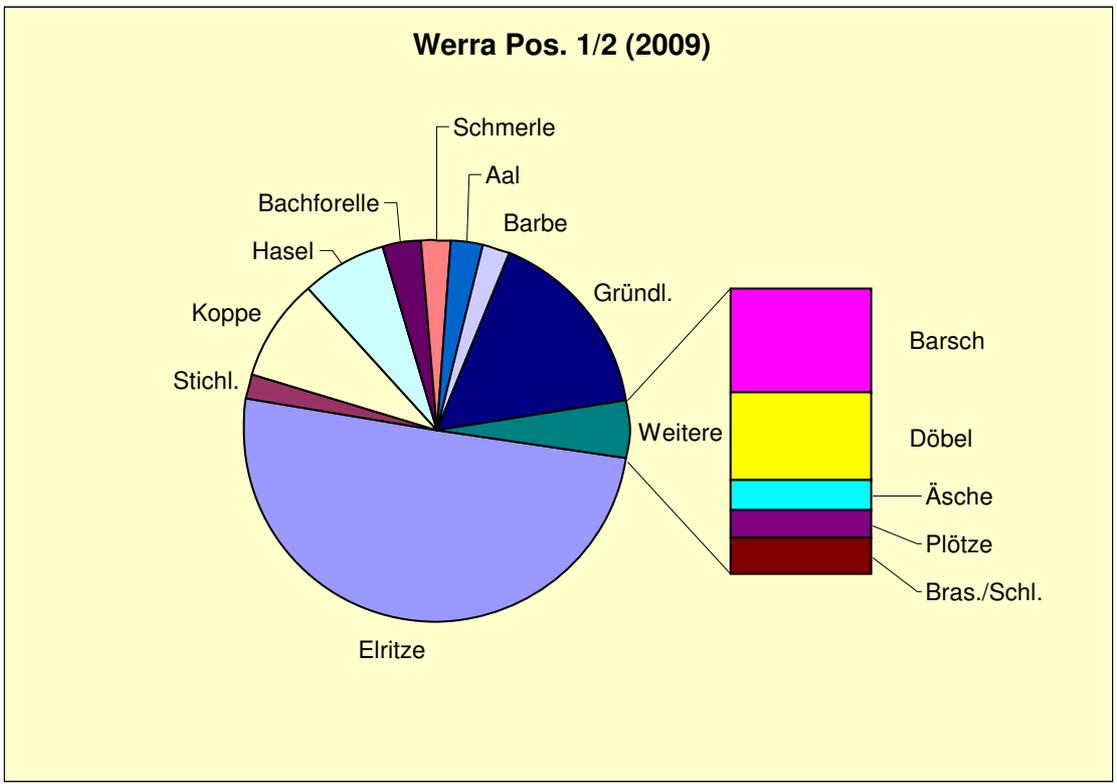


Abbildung 3: Fangzusammensetzung oberhalb der Einleitung Werrabefischung 2009; Befischungspositionen 1 und 2

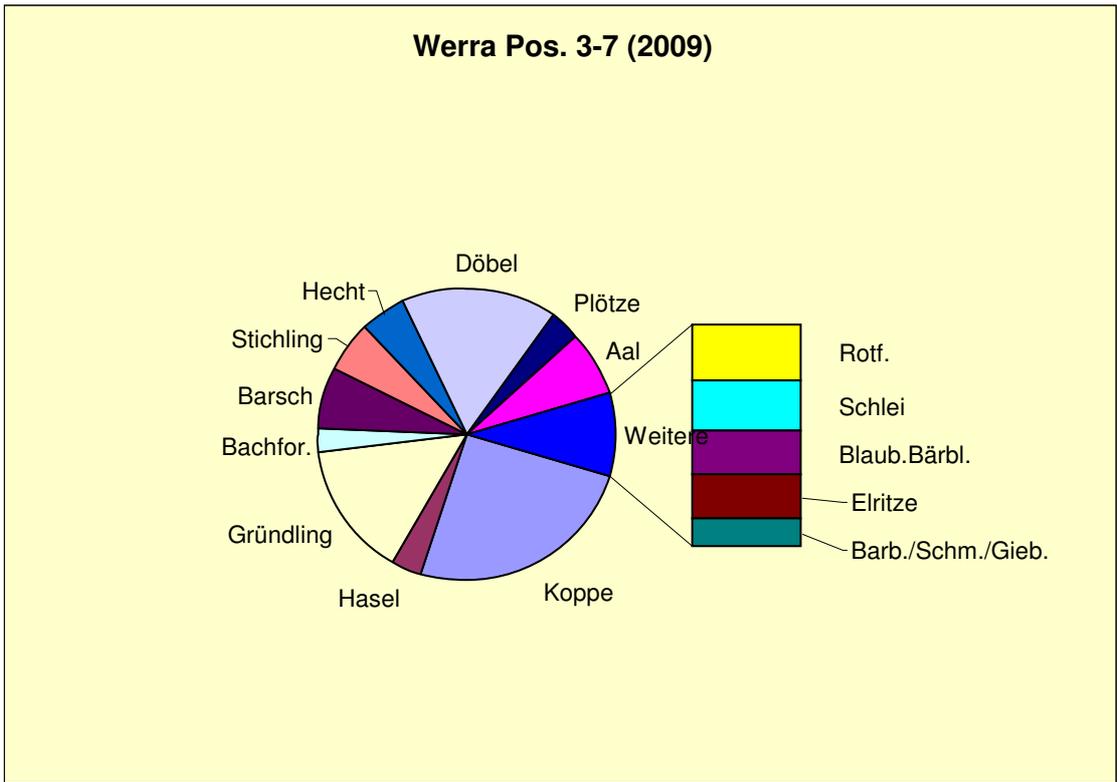


Abbildung 4: Fangzusammensetzung der oberen Einleitungsstrecke Werrabefischung 2009 ; Befischungspositionen 3-7

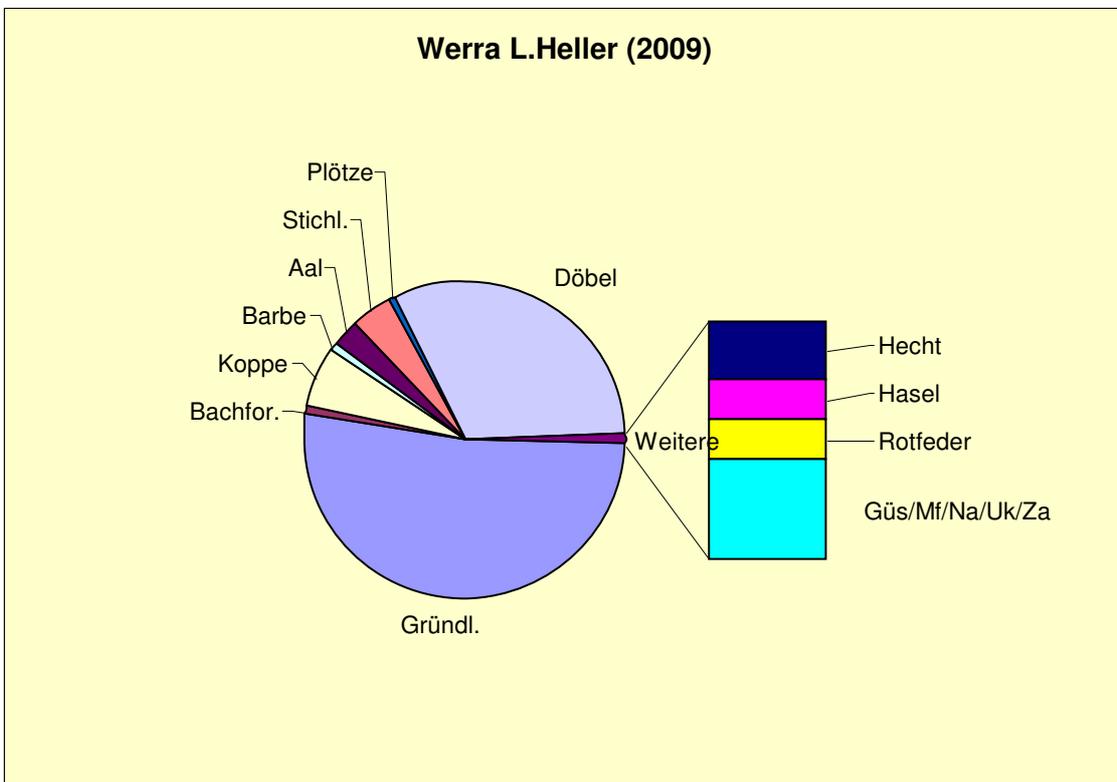


Abbildung 5: Fangzusammensetzung oberhalb des L. Heller Werrabefischung 2009; Befischungspositionen 8.1 - 8.5

**Tabelle 3: Artenliste der im Gesamtfang vertretenen Fischarten
mit Dominanz, Präsenz, Abundanz und Gefährdungsstatus**

Fischart	wissensch.	Dominanz	Präsenz	Abundanz	Rote Liste	Rote Liste	Rote Liste	Rote Liste
	Bezeichnung	%	20 Proben=100%	Anz/1000m	BRD	Hessen	Nieders.	Thüringen
Aal	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	4,6	55	1,9	gef.	Vorwarnliste		gef.
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i> (L.)	0,3	10	0,1	gef.	gef.	gef.	gef.
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i> (L.)	2,7	40	1,1	gef.	gef.	gef.	gef.
Barbe	<i>Barbus barbus</i> (L.)	1,4	25	0,5	st.gef.	gef.	gef.	st.gef.
Barsch	<i>Perca fluviatilis</i> (L.)	4,2	60	1,7				
Blaubandbärbl.	<i>Pseudorasbora parva</i> (T&S)	0,8	10	0,3	Fremdart	Fremdart	Fremdart	Fremdart
Brassen	<i>Abramis brama</i> (L.)	0,1	5	0,1				
Döbel	<i>Leuciscus cephalus</i> (L.)	9,4	65	3,5				
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.)	27,7	30	11,1	gef.	gef.	gef.	gef.
Giebel	<i>Carassius gibelio</i> (B.)	0,3	5	0,1				
Gründling	<i>Gobio gobio</i> (L.)	15,7	40	6,3				
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	5,3	20	2,1	gef.			gef.
Hecht	<i>Esox lucius</i> (L.)	2,3	35	0,9				
Koppe	<i>Cottus gobio</i> (L.)	15,9	65	6,4	st.gef.		gef.	st.gef.
Plötze	<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	1,8	45	0,7				
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)	1,0	10	0,4				
Schleie	<i>Tinca tinca</i> (L.)	1,2	25	0,4		gef.		
Schmerle	<i>Barbartula barbartula</i> (L.)	1,6	15	0,7	gef.	gef.		
Stichling (3)	<i>Gasterosteus aculeatus</i> (L.)	3,7	35	1,5				

4.2.2 Fischbestand der Einleitungsstrecke

In der Einleitungsstrecke wurden die Positionen 3, 4, 5, 6, 6.1, 6.2, 6.3 und 7 zwischen Philippsthal und Creuzburg elektrisch befischt. Die Gesamtlänge der befischten Uferstrecken betrug 15850m. Die Positionsergebnisse 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 20 entnommen werden.

Der Gesamtfang der Positionen in der Einleitungsstrecke belief sich auf 337 Fische mit einem Gesamtgewicht von 33,78kg. Das entspricht 21 Fischen bzw. 2,13 kg Fisch auf 1000m befischtes Ufer. Bezieht man die Schätzwerte von Fischbrut und Jungfischen durch Sichtbeobachtungen mit ein, erhöht sich der 1000m-Fang auf 30 Fische bzw. 2,14 kg Fisch. Es waren 17 Fischarten im Fang vertreten. Hinsichtlich der Einteilung in Dominanzklassen n. Schwerdtfeger ergibt sich folgendes Bild:

Mit Koppe (24,9%), Döbel (16,9%) und Gründling (15,1%) gehören 3 Arten der eudominanten Klasse (>10%) an. Die dominante Klasse (5-10%) ist mit den 4 Arten Aal (7,1%), Flussbarsch (7,1%), Dreistachligem Stichling (5,6%) und Hecht (5,0%) besetzt.

Als subdominante Arten (2-5%) sind Plötze (3,3%), Hasel (3,3%), Bachforelle (2,4%), Rotfeder (2,4%) und Schleie (2,1%) anzusehen. Blaubandbärbling und Elritze sind jeweils mit 1,8% am Fang beteiligt und somit der rezedenten Klasse (1-2%) zugehörig. Die 3 restlichen Arten haben als Einzel- oder Gelegenheitsfänge einen Fanganteil von unter 1% und sind daher als subrezedent einzustufen. Es handelt sich um Giebel, Schmerle und Barbe.

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 2009 fand Ende Juni Anfang Juli statt. Die Gesamtbefischungsstrecke betrug 9250m. Es wurden 1201 Fische mit einem Gesamtgewicht von 53,9 kg gefangen. Der Gesamtfang setzte sich aus 16 Fischarten zusammen. Auf 1000m befischtes Ufer wurden 130 Fische mit einem Gesamtgewicht von 5,8kg gefangen. Zwei eudominante Arten (>10%) machten mehr als 80% des Gesamtfanges aus. Als mit Abstand häufigste Fischart kam der Gründling mit 52 % im Fang vor. Der Fanganteil des Döbels betrug 31,5 %. Als dritthäufigste Art war als einziger Vertreter der dominanten Klasse (5-10%) Koppe mit 6,2% am Fang beteiligt. Als subdominante Arten (2-5%) waren Dreistachliger Stichling und Aal mit Anteilen von 4,3% bzw 2,6% im Fang vertreten. Die einzige rezedente Art (1-2%) stellt mit 1,0% die Barbe dar. Die restlichen 10 Fischarten sind mit Fanganteilen von jeweils unter 1% als subrezedent einzustufen. Es handelt sich - in absteigender Reihenfolge ihrer Häufigkeit genannt- um die Arten Bachforelle, Plötze, Hecht, Rotfeder, Hasel sowie Güster, Meerforelle, Nase, Ukelei und Zander. Die letztgenannten 5 Arten wurden nur als Einzelfänge registriert. Die Fangzusammensetzung ist in Tabelle 7 wiedergegeben.

5. Vergleich der Befischungsergebnisse 2009 mit Ergebnissen der Vorjahre

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 6.2 (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.6.2 und Pos.6.3) des aktuellen Berichtes entsprechen. 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 mit Werten zwischen 475 und 595 μS im gleichen Bereich wie im Untersuchungsjahr 2009 (495 μS / cm). In den einzelnen Untersuchungsjahren 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. Die aus den Artenzahlen der Einzelstrecken (Artenarealkurve) ermittelten Artendichte zeigte im Berichtsjahr mit 14,8 Arten auf 2000m gegenüber den Vorjahren (13,1 Arten/2000m) eine Verbesserung. Hinsichtlich Abundanz und Biomasse wurden 2009 mit 163 Fischen bzw. 3,17kg Fisch auf 1000m niedrigere Werte als 1993-99 festgestellt (222 Fische bzw. 9,8 kg auf 1000m).

Sowohl die Erkrankungsrate als auch die Häufigkeit nekrotischer Veränderungen ging 2009 deutlich zurück von 13,1 % auf 5,9 % bzw. von 66 Nekrosen auf 17 pro 1000 Fische. Hierfür dürfte eine Verbesserung der Wasserqualität verantwortlich sein. Die artliche Ähnlichkeit der Fangzusammensetzungen betrug 79 %. Während Giebel, Hecht, Karpfen, Regenbogenforelle und Meerforelle 2009 nicht im Fang vertreten waren, wurden Barbe und Koppe erstmals gefangen.

5.2 Einleitungsstrecke Pos. 6.2 (uh. Gerstungen)

Position 6.2 liegt 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 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 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 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 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.

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 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 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 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 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 zeigt eine Übereinstimmung von 43 %. Gemeinsam kommen 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.

5.4 Einleitungsstrecke Positionsgruppe 6, 6.2, 6.3 (uh. Gerstungen)

Die Positionsgruppe 6, 6.1, 6.2 liegt innerhalb der Befischungsstrecken 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, 6.2, 6.3 im Jahr 2009 belief sich auf 5300m. Im Befischungsjahr 2002 lagen Leitfähigkeitswerte von 5100-6360 $\mu\text{S}/\text{cm}$ vor. Im Jahr 2009 wurden Werte zwischen 5600 und 6950 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 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. Aufgrund der geringen Fallzahlen besonders im Jahr 2002 (13 untersuchte Fische) ist die Aussagekraft gering.

Die artliche Ähnlichkeit der Fänge von 2002 und 2009 beträgt 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.

Tabelle 4: Fangergebnis der Befischungstrecken oberhalb der Einleitungsstrecke

Fischart	Pos. 1	Pos. 2	Summe	Domin.	Abund.	Biomasse	Kondition	Erkr.Rate
□	1000 m	1400 m	2400 m	%	Anz/1000m	Gew/1000m	k-Faktor (n)	%
Aal	3 / 509	7 / 2158	10 / 2667	2,6	4,2	1111g	0,17 (5)	—
Äsche	1 / 46	1 / 68	2 / 114	0,5	0,8	48g	1,17 (2)	1v.1=100
Bachforelle	7 / 405	5 / 528	12 / 933	3,1	5,0	389g	1,09 (8)	6v.8=75
Barbe	3 / 3	6 / 235	9 / 238	2,3	3,8	99g	0,83 (2)	1v.9=11,1
Brassen		1 / 7	1 / 7	0,3	0,4	3g	—	0v.1=0
Döbel	6 / 1833		6 / 1833	1,5	2,5	764g	1,23 (6)	6v.6=100
Elritze	115 / 411	82 / 236	197 / 647	50,4	82,1	270g	0,97 (40)	3v.197=1,5
Flussbarsch	5 / 157	2 / 73	7 / 230	1,8	2,9	96g	1,15 (6)	0v.7=0
Gründling	35 / 344	29 / 182	64 / 526	16,4	26,7	219g	1,02 (15)	2v.63=3,2
Hasel	9 / 19	19 / 32	28 / 51	7,2	11,7	21g	—	0v.28=0
Koppe	9 / 77	24 / 191	33 / 268	8,4	13,8	112g	1,28 (8)	0v.13=0
Plötze		2 / 5	2 / 5	0,5	0,8	2g	—	0v.2=0
Schleie		1 / 2	1 / 2	0,3	0,4	1g	—	0v.1=0
Schmerle	2 / 6	9 / 78	11 / 84	2,8	4,6	35g	0,66 (3)	1v.4=25
Stichling (3)	1 / 2	7 / 11	8 / 13	2,0	3,3	5g	—	0v.3=0
Brut Elritze	700/1033	300 / 450	1000 / 1483	—	416,7	618g	—	—
Brut Hasel		50 / 100	50 / 100	—	20,8	42g	—	—
Σ o. Brut	196/3812	195 / 3805	391 / 7617	100 %	162,9	3174	—	20v.243= 5,8%
Anz/1000m	196	139	163					
Gew/1000m	3812	2718	3174					
Artenzahl	12 Arten	14 Arten	15 Arten					

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

Fischart	Pos. 3	Pos. 4	Pos. 5	Pos. 6	Pos. 61	Pos. 62	Pos. 63	Pos 7
□	1700 m	2000 m	2200 m	2300 m	2650 m	1000 m	2000 m	2000 m
Aal	2 / 508	4 / 1883	2 / 1717				2 / 2060	14 / 3378
Bachforelle	4 / 227	2 / 21	1 / 9				1 / 164	
Barbe								1 / 4
Blaub.bärbl.		5 / 5	1 / 2					
Döbel	9 / 5807	9 / 1399	18 / 547		1 / 37	3 / 693	10 / 1829	7 / 347
Elritze	6 / 10							
Flussbarsch	12 / 344	3 / 39			2 / 193		6 / 371	1 / 55
Giebel		2 / 1344						
Gründling	2 / 56	26 / 200						23 / 188
Hasel		5 / 51					6 / 4	
Hecht	1 / 334		2 / 225		1 / 166	3 / 92	10 / 5619	
Koppe	38 / 396	10 / 101				7 / 62	6 / 47	23 / 298
Plötze	3 / 363	2 / 6	2 / 4				2 / 298	2 / 39
Rotfeder			7 / 613				1 / 6	
Schleie	5 / 1278		1 / 16					1 / 294
Schmerle		1 / 7						
Stichling (3)	11 / 13	5 / 10	2 / 4			1 / 1		
Summe	93 / 9336	74 / 5066	36 / 3137	kein Fang	4 / 396	14 / 848	44 / 10398	72 / 4603
Anz/1000m	55	37	16	–	2	14	22	36
Gew/1000m	5492	2533	1426	–	149	848	5199	2302
Artenzahl	11 Arten	12 Arten	9 Arten	–	3 Arten	4 Arten	9 Arten	8 Arten

Tabelle 6: Gesamtfang der Befischungspositionen in der Einleitungsstrecke

Fischart	Pos. 3-7	Dominanz	Abundanz	Biomasse	Kondition	Erkr.-Rate
□	15850 m	%	Anz/1000m	Gew/1000m	k-Faktor (n)	%
Aal	24 / 9546	7,1	1,5	602	0,2 (13)	
Bachforelle	8 / 421	2,4	0,5	27	1,11 (11)	1v.8=12,5
Barbe	1 / 4	0,3	0,1	<1		0v1=0
Blaub.bärbl.	6 / 7	1,8	0,4	<1		
Döbel	57 / 10659	16,9	3,6	672	1,0 (53)	10v.53=18,9
Elritze	6 / 10	1,8	0,4	1		0v.6=0
Flussbarsch	24 / 1002	7,1	1,5	63	1,12 (22)	0v.22=0
Giebel	2 / 1344	0,6	0,1	85	1,79 (2)	2v.2=100
Gründling	51 / 444	15,1	3,2	28	0,99 (30)	1v.30=3,3
Hasel	11 / 55	3,3	0,7	3	0,88 (6)	0v.6=0
Hecht	17 / 6436	5,0	1,1	406	0,52 (14)	3v.16=18,8
Koppe	84 / 904	24,9	5,3	57	1,19 (45)	0v.45=0
Plötze	11 / 710	3,3	0,7	45	1,16 (10)	2v.10020
Rotfeder	8 / 619	2,4	0,5	39	1,25 (7)	3v.7=42,9
Schleie	7 / 1588	2,1	0,4	100	1,66 (7)	4v.7=57,1
Schmerle	1 / 7	0,3	0,1	<1		0v.1=0
Stichling (3)	19 / 28	5,6	1,2	2		0v.1700
Brut Döbel	40 / 12	—	2,5	1		
Brut Elritze	50 / 72	—	3,2	5		
Brut Sticl.	50 / 50	—	3,2	3		
Summe o. Brut	337 / 33784	100 %	21,3	2131g	—	26v.237=11,0 %
Anz/1000m	21					
Gew/1000m	2131					
Artenzahl	17					

Tabelle 7: Befischungsergebnisse Werra oh. L. Heller 2009

Fischart	Pos. 81	Pos. 82	Pos. 83	Pos. 84	Pos. 85	Pos.81-85	Dominanz	Abundanz	Biomasse	Kondition	Erkr.Rate
□	2000 m	2000 m	2400 m	2800 m	50 m	9250 m	%	Anz/1000m	Gew/1000m	k-Faktor (n)	%
Aal	3 / 2940	5 / 133	8 / 2761	15 / 3952		31 / 9786	2,6	3,4	1058	0,18 (24)	—
Bachforelle	2 / 9	1 / 34		4 / 560	2 / 103	9 / 706	0,7	1,0	76	1,08 (6)	0v.9=0
Barbe		5 / 1265	1 / 3	6 / 3728		12 / 4996	1,0	1,3	540	1,15 (8)	7v.12=58,3
Döbel	37 / 1713	70 / 3215	86 / 5628	181 / 12413	4 / 1628	378 / 24597	31,5	40,9	2659	1,23 (88)	39v.166=23,5
Gründling	39 / 579	223 / 2011	239 / 2089	120 / 1290	3 / 26	624 / 5995	52,0	67,5	648	1,08 (44)	22v.199=11,5
Güster				1 / 3		1 / 3	0,1	0,1	<1		0v.1=0
Hasel	2 / 18					2 / 18	0,2	0,2	2	1,24 (2)	0v.2=0
Hecht	1 / 5540	1 / 25	1 / 9	1 / 20		4 / 5594	0,3	0,4	22767	0,76 (2)	0v.4=0
Koppe	17 / 231	18 / 537	14 / 223	25 / 293		74 / 1284	6,2	8,0	139	1,31 (36)	0v.74=0
Meerforelle					1 / 298	1 / 298	0,1	0,1	32	1,02 (1)	0v.1=0
Nase				1 / 55		1 / 55	0,1	0,1	6		1v.1=100
Plötze	5 / 290		1 / 10	1 / 96		7 / 396	0,6	0,8	43	1,24 (6)	2v.7=28,6
Rotfeder	1 / 4			2 / 68		3 / 72	0,2	0,3	8	1,64 (2)	0v.3=0
Stichling (3)	6 / 15	14 / 15	26 / 13	6 / 3		52 / 46	4,3	5,6	5		0v.12=0
Ukelei		1 / 7				1 / 7	0,1	0,1	1		0v.1=0
Zander			1 / 5			1 / 5	0,1	0,1	1		0v.2=0
Summe	113 / 11339	338 / 7242	377 / 10741	363 / 22481	10 / 2055	1201 / 53858	100%	129,8	5822		71v.486=14,6
Anz/1000m	57	169	158	130	200	130					
Gew/1000m	5670	3621	4475	8029	41100	5822					
Artenzahl	10	9	9	12	4	16					

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

Pos.1/2 (Breit.)	93	94	95	97	99	93-99	2009
Länge [m]	1414m	1440m	1620m	1564m	1590m	7628m	2400m
LF [μ S]	506	577	475	595	540	max.595	495
Artenzahl	11	11	14	12	12	18 (11-14 Arten)	15 (12-14)
Artendichte [Anz.Art./2000m]	–	–	–	–	–	13,1	14,8
Abundanz [Anz/1000m]	116	331	291	165	205	222 Fische	163
Biomasse [kg/1000m]	6,65	14,40	9,90	10,50	3,94	9,48 kg	3,17
Erkr.Rate [%]	42v.155=27,1	82v.463=17,7	58v.489=11,9	37v.260=14,2	7v.361=1,9	226v.1728=13,1	20v.243=5,8
Nekros.[Anz./1000F.]	135	110	42	77	3	66	17
artl. Ähnlichkeit [%]	–	–	–	–	–	79%	79%

**Tabelle 8.2: Fischereilich-ökologische Parameter der Werra obere Einleitungsstrecke;
Pos. 6.2 (uh. Gerstungen)**

Pos.62 (uh. Gerstungen)	93	94	95	97	99	93-99	x	2009
Länge [m]	740m	1142m	1400m	1200m	1668m	6150m	x	1000m
LF [μ S]	11100	10980	9380	12640	7150	max.12640	x	5620
Artenzahl	1	1	1	0	2	2	x	4
Artendichte [Anz.Arten/2000m]	–	–	–	–	–	1,5	x	4,6
Abundanz [Anz/1000m]	5	1	2	0	2	2	x	14,0
Biomasse [kg/1000m]	1,22	0,39	0,82	0,00	0,80	0,65	x	0,85
Erkr.Rate [%]	n.erm.	n.erm.	n.erm.	n.erm.	n.erm.	n.erm.	x	0v.10=0
Häufigk. Nekrosen [Anz./1000F.]	n.erm.	n.erm.	n.erm.	n.erm.	n.erm.	n.erm.	x	0
artl. Ähnlichkeit [Similarity,%]	–	–	–	–	–	40%/75%	x	40%/75%

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

Pos.7 (oh.Creutzburg)	93	94	95	97	99	93-99	x	2009
Länge [m]	1238m	1554m	1800m	1830m	2110m	8532m	x	2000m
LF [μ S]	9800	8720	6890	9170	5560	max.9800	x	5360,00
Artenzahl	3	3	1	3	3	6	x	8
Artendichte [Anz.Arten/2000m]	-	-	-	-	-	3,1	x	8
Abundanz [Anz/1000m]	21	21	16	7	10	15	x	36
Biomasse [kg/1000m]	5,00	6,45	4,56	2,10	1,73	3,97	x	2,30
Erkr.Rate [%]	-	-	-	-	-	0v.12=0	x	0v.31=0
Häufigk.Nekros. [Anz./1000F]	-	-	-	-	-	0	x	0,00
artl. Ähnlichkeit [%]	-	-	-	-	-	71%	x	71%

**Tabelle 8.4: Fischereilich-ökologische Parameter der Werra obere Einleitungsstrecke;
Pos. 6, 6.2, 6.3 (uh. Gerstungen)**

Pos.6,62,63 (uh. Gerstungen)	2002 Frühj.	2002 Herbst		2009
Länge [m]	9300m	9300m		5300m
LF [μ S]	max.6060	max.6360		max.6950
Artenzahl	4	7		10
Artendichte [Anz.Arten/2000m]	2	2		4,6
Abundanz [Anz/1000m]	2,4	2,2		16,6
Biomasse [kg/1000m]	0,72	0,23		2,12
Erkr.Rate [%]	0v.7=0	1v.6=16,7		4v.42=9,5
Häufigk.Nekrosen [Anz./1000F.]	0	0		71
artl. Ähnlichkeit [Similarity,%]	-	-	S=47%	-

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 2009 zwischen Breitungen und Creuzburg befasst. Zusätzlich werden Daten zu den fischereilichen Verhältnissen der Werra im Bereich Letzter Heller (Untersuchung des Dez. Binnenfischerei 2009) mit herangezogen.

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

6.1 Auswirkungen auf den Fischbestand der Werra

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 61-63 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.

Von Position 3 ist abgesehen von einem kleinen Rückgang bei Pos. 4 (Ulsterzufluss) bis unterhalb Gerstungen (Positionsgruppe 6, 61-63) 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 - 6.6 zurückgegriffen, die besonders relevante Kenngrößen im Streckenverlauf vor der Hintergrundkurve der während der Befischungen gemessenen Leitfähigkeitswerte darstellen.

Artenzahl und Artendichte

Oberhalb der Einleitungsstrecke wurde das Vorkommen von 15 Fischarten festgestellt. Zwischen den Positionen 3 und 7 ist ein Rückgang der **Artenzahl** auf Werte zwischen 8 und 12 Arten auszumachen. Weiter unterhalb beim L. Heller ist dann ein Anstieg auf 16 Fischarten festzustellen. Die Artenzahlen für die abgehandelten Flussstrecken sind in Abbildung 6.1 dargestellt. Da die Artenzahl sich in der Regel mit zunehmender Befischungsstreckenlänge erhöht, gibt die **Artendichte** (Artenzahl auf Lebensraumeinheit) eine gesicherte Auskunft über das Artvorkommen im Streckenverlauf. Die Darstellung der Artendichten in Abbildung 6.2 (Anzahl Arten auf 2000m), die aus den Artenarealkurven ermittelt wurden, zeigt, dass zu dem Verlauf der Leitfähigkeitswerte eine negative Korrelation vorliegt. Die Artendichte nimmt also bei zunehmenden Leitfähigkeitswerten ab. Dementsprechend liegt im Bereich der Positionsgruppe 6 (unterhalb Gerstungen), wo die höchsten Leitfähigkeitswerte vorliegen, die niedrigste Artendichte vor.

Abundanz und Biomasse

Die **Abundanzwerte** (Abbildung 6.3) zeigen innerhalb der Einleitungsstrecke bis zur Positionsgruppe 6, wo die höchsten Leitfähigkeitswerte gemessen wurden, einen kontinuierlichen Rückgang. Bis zum L. Heller ist dann wieder ein Anstieg der Abundanz zu verzeichnen. Abgesehen von dem Wertepaar im Bereich der Position 4 liegt auch hier eine negative Korrelation zwischen Leitfähigkeit und der bestandskundlichen Kenngröße vor. Der Verlauf der **Biomassewerte** (Abbildung 6.4) zeigt im Einleitungsbereich für die Positionen 4-7 deutlich niedrigere Werte an als oberhalb (Pos. 1/2 und 3) und unterhalb (Letzter Heller). Für den Bereich der Positionen 4-7 ist eine negative Korrelation zwischen Leitfähigkeit und Biomasse erkennbar.

Erkrankungsrate und Krankheitsmerkmale

Bei den **Erkrankungsraten** (Abb. 6.5) ist keine Korrelation mit den Werten der Leitfähigkeitskurve erkennbar. Die Erkrankungsraten in der Einleitungsstrecke sind in der Regel höher als bei dem oberhalb gelegenen Abschnitt (Pos. 1/2). Der Nullwert von Position 7 bildet eine Ausnahme. Die nicht erwartungsgemäß "niedrig" ausfallenden Krankheitsraten bei den Positionen höchster Leitfähigkeit (Pos. 5-7) sind mit den in diesem Bereich vorliegenden geringen Fangzahlen erklärbar. Auch ein Zusammenhang mit erhöhten Sterblichkeitsraten geschädigter Fische in diesem Einleitungsbereich ist denkbar. Auch bei den **nekrotischen Veränderungen** (Abbildung 6.6), die nach den Untersuchungen früherer Jahre als typische Schädigungsmerkmale für Kaliendlaugen gelten, ist im Einleitungsbereich ein deutlicher Anstieg der Häufigkeit festzustellen, wobei auch hier keine positive Korrelation mit der Höhe der Leitfähigkeit erkennbar ist.

Tabelle 9: Fischereilich-ökologische Parameter von Werrastrecken im Jahr 2009

Parameter	Pos.1/2	Pos.3	Pos.4	Pos.5	Pos.6-6.3	Pos.7	L.Heller
Strecke	2400m	1700m	2000m	2200m	7950m	2000m	9250m
Artenzahl	15	11	12	9	10	8	16
Artendichte auf 2000m	14,8	11,6	12	8	4,6	8	9,9
Abundanz	163	55	37	16	8	36	130
Anz/1000m							
Biomasse kg/1000m	3,17	5,49	2,53	1,43	1,46	2,3	5,82
Erkr.-Rate	5,80%	20,90%	6,30%	12,10%	9,50%	0%	14,60%
Nekrosen	17	134	63	30	71	0	123
Flossen	6	75	16	30	48	0	49

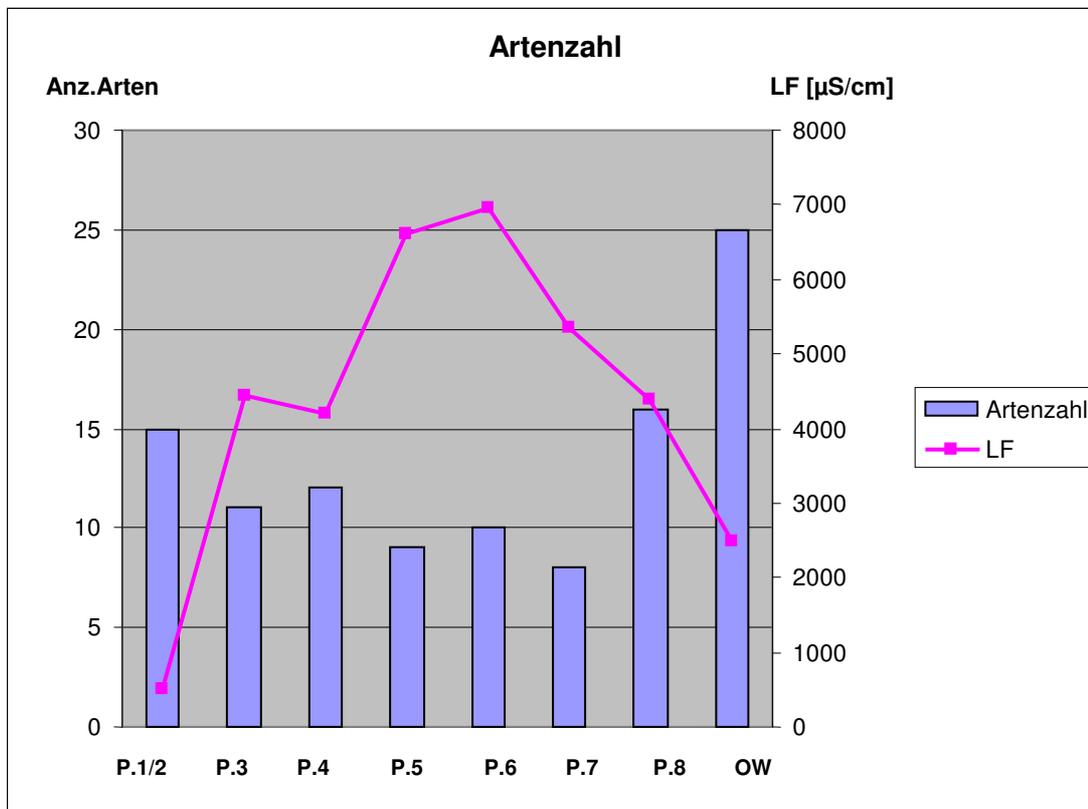


Abbildung 6.1: Fischartenzahl und Leitfähigkeit in Befischungspositionen der Werra und in der Oberweser

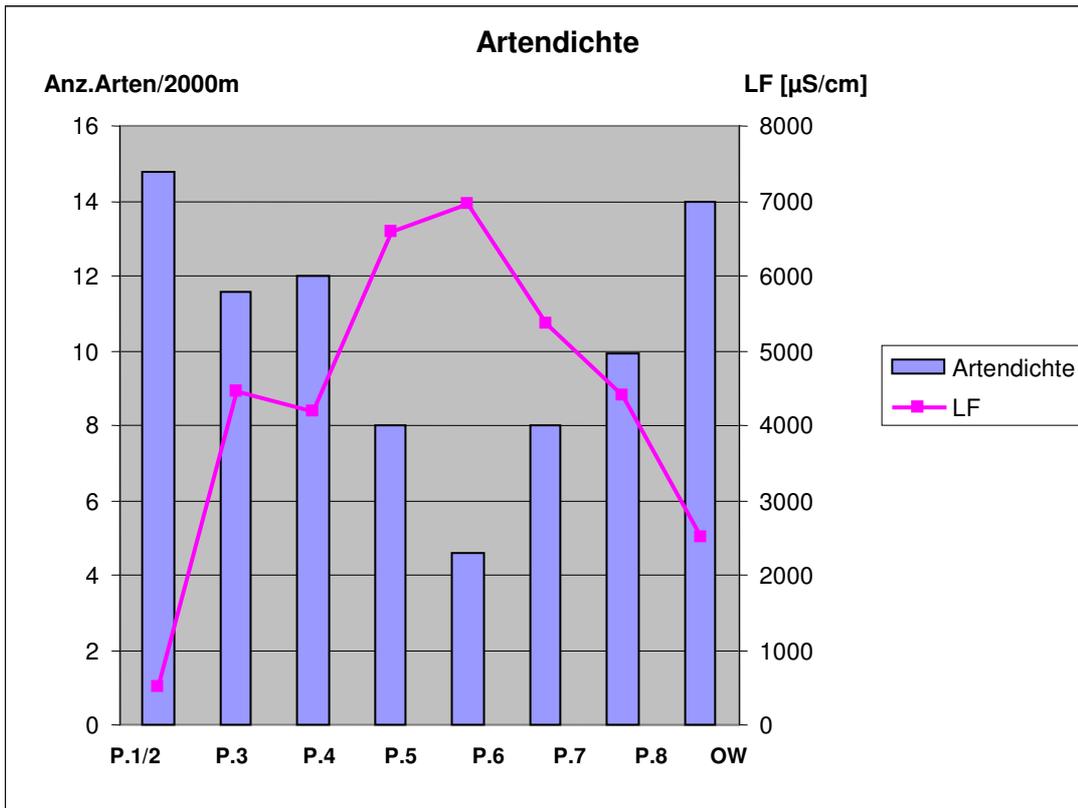


Abbildung 6.2: Artendichte und Leitfähigkeit in Befischungspositionen der Werra und in der Oberweser

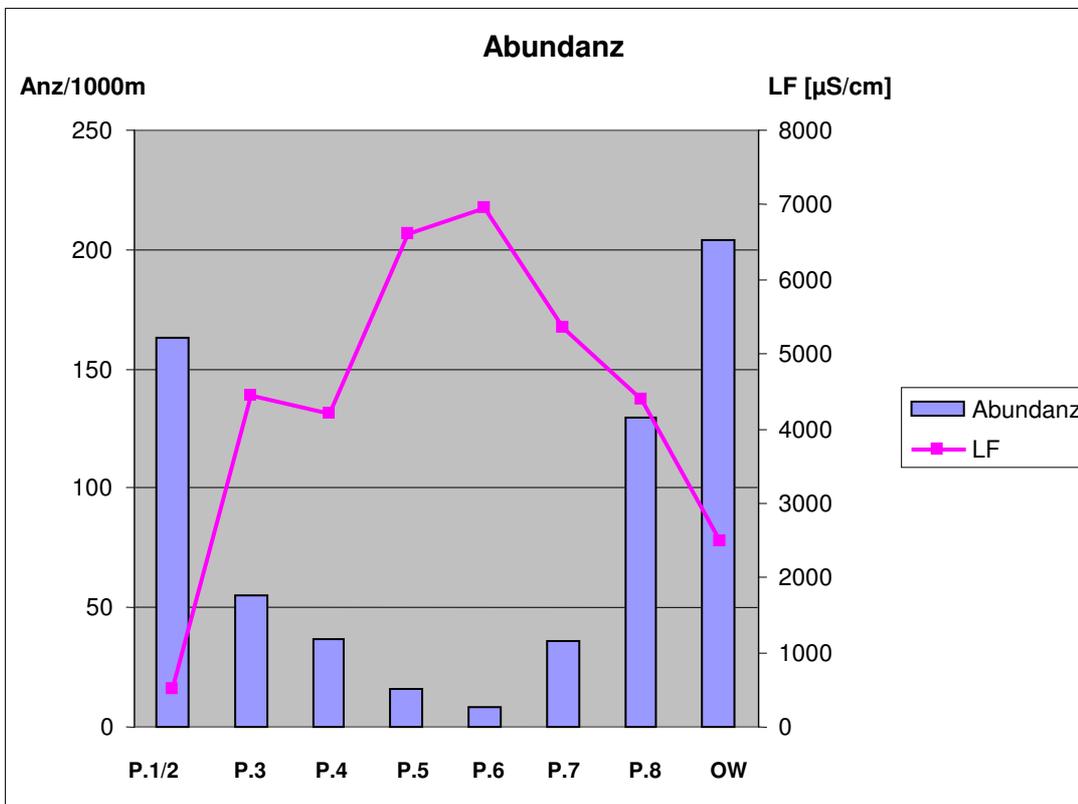


Abbildung 6.3: Abundanz und Leitfähigkeit in Befischungspositionen der Werra und in der Oberweser

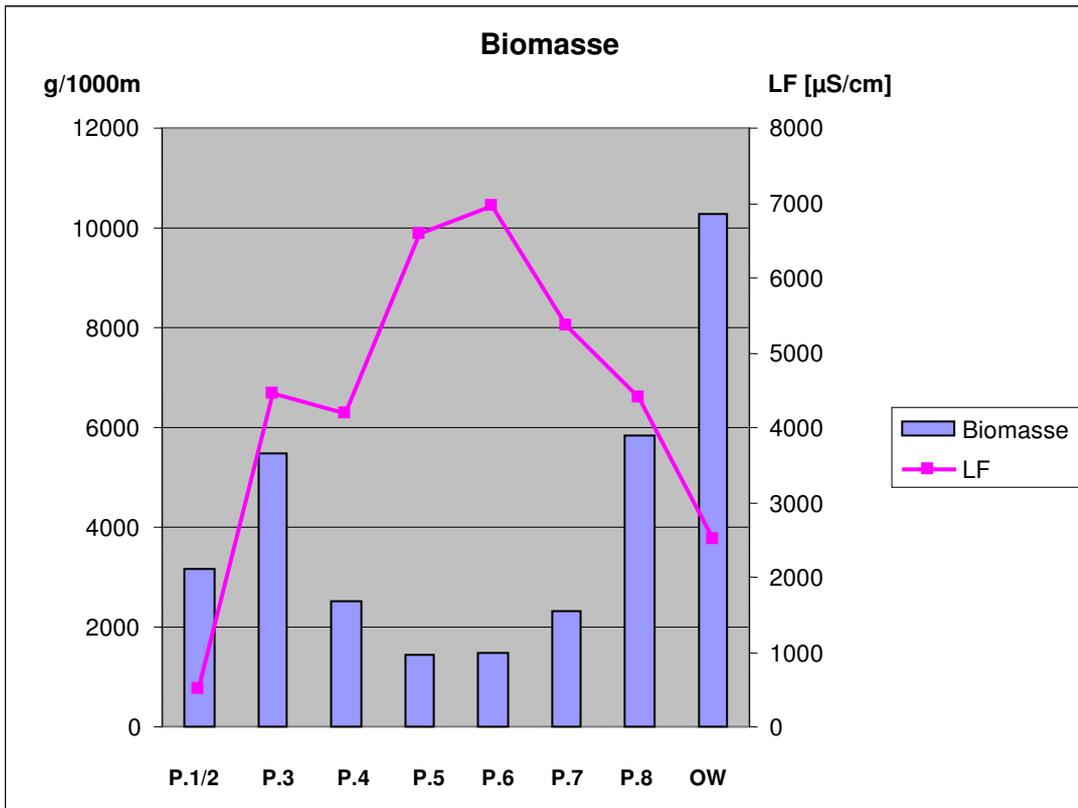


Abbildung 6.4: Biomasse und Leitfähigkeit in Befischungspositionen der Werra und in der Oberweser

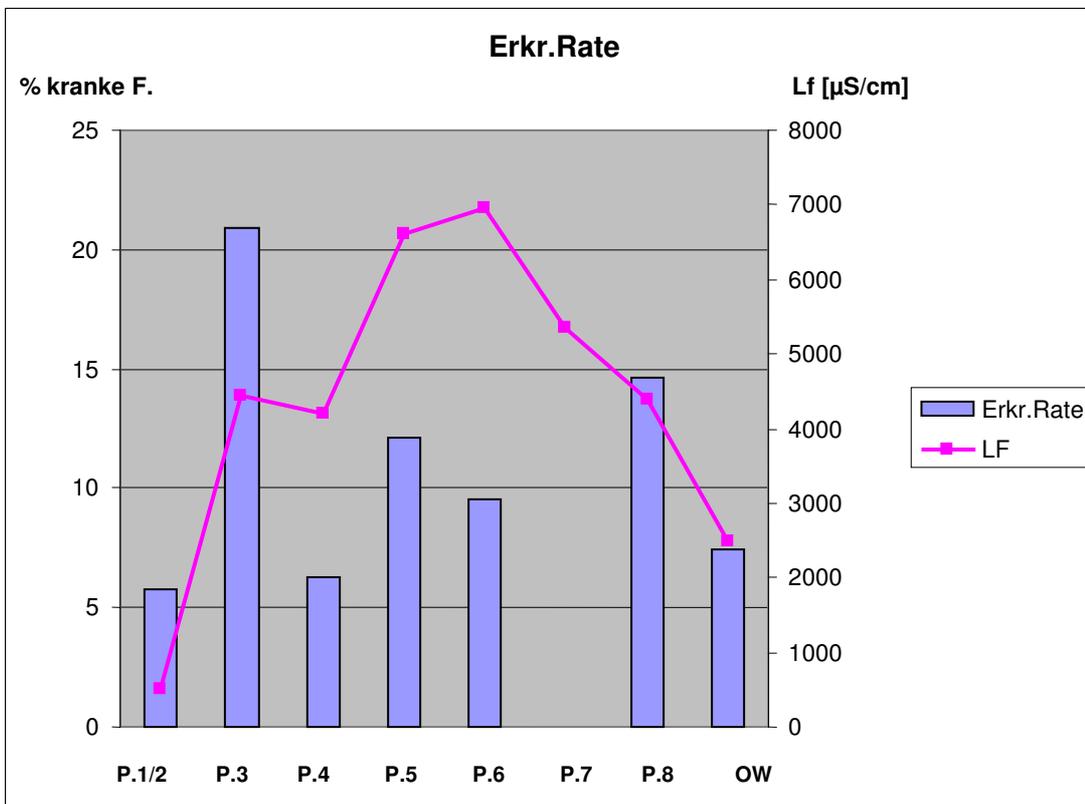


Abbildung 6.5: Erkrankungsrate und Leitfähigkeit in Befischungspositionen der Werra und in der Oberweser

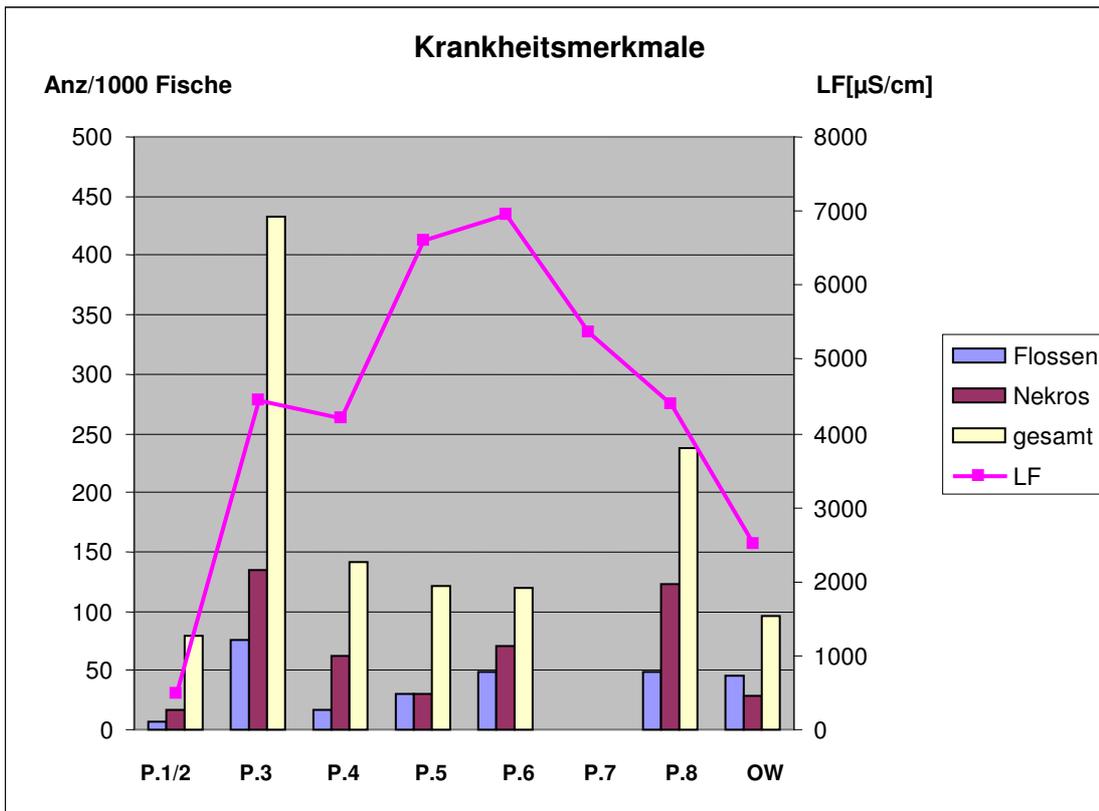


Abbildung 6.6: Krankheitsmerkmale und Leitfähigkeit in Befischungspositionen der Werra und in der Oberweser

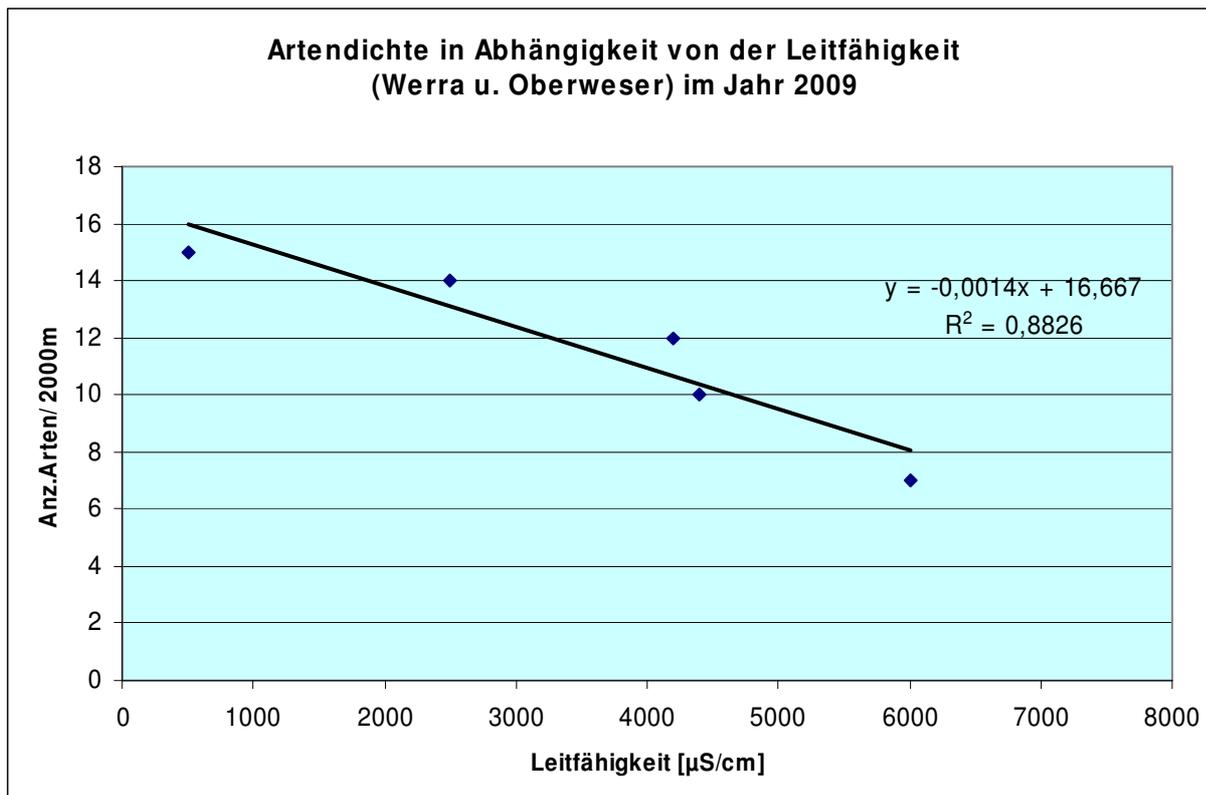


Abbildung 7: Artendichte und Leitfähigkeit in Werra und Oberweser

6.2 Auswirkungen auf den Fischbestand von Werra und Oberweser

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

Werra oberhalb Einleitung (Pos.1, 2 :2400m) mit LF unter 500 μ S
obere Werraeinleitungsstrecke (Pos. 3-7: 15850 m) mit LF von 4000-7000 μ S
untere Werraeinleitungsstrecke Letzter Heller (Pos.81-85 :9250 m) mit LF von 4500 μ S
obere Oberwesereinleitungsstrecke (Strom-km 20-166 : 16900m) mit LF < 2500 μ S>

Artenzahl und Artendichte

Die für die 3 Werrastrecken festgestellten **Artenzahlen** betragen 15 (oh.Einleitung), 17 (obere Einleitungsstrecke) und 16 Arten (Letzter Heller). In der Oberweserstrecke wurde im Berichtsjahr das Vorkommen von 25 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 2.1 – A 2.6) ermittelt. Die **Artendichte** liegt oberhalb der Einleitung bei 14,8 Arten auf 2000m, fällt in der daran anschließenden oberen Einleitungsstrecke auf den Wert von 6,9 Arten auf 2000m und steigt dann entsprechend der Verdünnung im Verlauf der Einleitungsstrecke beim L. Heller auf 9,9 Arten/2000m an. Im Oberweserbereich, wo mit LF-Werten um 2500 μ S zu rechnen ist, wird mit 14 Arten auf 2000m die oberhalb der Einleitung bestehende Artendichte fast wieder erreicht (siehe hierzu auch Abbildung 7:Artendichte und Leitfähigkeit).

Abundanz und Biomasse

Auch am **Abundanz**verlauf ist der Einfluss der Kaliendlaugenkonzentrationen deutlich erkennbar. Der Wert von 163 Fischen auf 1000m oberhalb der Einleitung fällt in der oberen Einleitungsstrecke auf 21 Fische/1000m und steigt dann beim L. Heller auf 130 Fische/1000m an. In der Oberweserstrecke erfolgt ein weiterer Anstieg der Abundanz auf 204 Fischen/1000m.

Der Verlauf der **Biomassewerte** ist ähnlich. Der Wert für die Werrastrecke, die oberhalb der Einleitung gelegen ist, beträgt 3,17 kg Fisch/1000m. Dieser relativ niedrige Wert ist auf das häufige Vorkommen von Jung- und Kleinfischen in diesem Flussbereich zurückzuführen. In der oberen Einleitungsstrecke geht der Biomassewert auf 2,13 kg zurück. In der L.Heller-Strecke erfolgt ein Anstieg des Biomassewertes auf 5,82kg/1000m, um dann in der Oberweserstrecke mit 10,3 kg Fisch auf 1000m fast eine Verdoppelung zu erfahren.

Erkrankungsraten und Krankheitsmerkmale

Die **Erkrankungsrate** beträgt oh. der Einleitungsstrecke 5,8%. In der oberen Einleitungsstrecke ist ein Anstieg auf 11% zu verzeichnen. Beim L. Heller wird mit 14,6 % die höchste Erkrankungsrate der 4 Flussabschnitte erreicht. Im Oberweserabschnitt geht die Rate auf 7,4 % zurück. Der Verlauf der Häufigkeit von **Nekrosen** ist ähnlich. In der oberen Einleitungsstrecke ist ein starker Anstieg zu verzeichnen der sich beim L. Heller fortsetzt und im Oberweserbereich stark zurückgeht.

Die Entwicklung von Artenzahl und Artendichte, Abundanz und Biomasse, Erkrankungsraten und Krankheitsmerkmalen ist in den Abbildungen 6.1 – 6.6 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. Eine Abhängigkeit von der Einleitungskonzentration ist nicht erkennbar.

Diversität, Eveness

Die **Diversität** ausgedrückt als **Eveness** nimmt Werte zwischen 47% und 82% an. Eine Abhängigkeit vom Grad der Salzbelastung ist zur Zeit nicht erkennbar.

Der **Salmonidenanteil** geht von 3,6% im unbelasteten Werraabschnitt auf 2,4 % in der oberen Einleitungsstrecke und 0,8% beim Letzten Heller zurück. In der Oberweserstrecke ist ein Anstieg auf 1,5% zu verzeichnen.

Der **Kleinfischanteil** geht von 80% in der unbelasteten Werrastrecke auf rund 50% in der oberen Einleitungsstrecke zurück. Beim Letzten Heller ist dann ein Anstieg auf 63% zu verzeichnen. Im Oberweserstreckenteil ist nur ein Kleinfischanteil von 15 % festzustellen. Dieser geringe Anteil ist hier allerdings auf die andersgearteten Struktur- und Größenverhältnisse des Gewässers und damit verbundene fangmethodische Abweichungen zurückzuführen.

Tabelle 10: Fischereilich-ökologische Parameter von Strecken der Werra und Oberweser im Jahr 2009

Parameter	oh.Einleitung	Einl.-Strecke	L.Heller	Oberweser
Strecke	2400m	15850m	9250m	16900m
Artenzahl	15	17	16	25
Artendichte auf 2000m	14,8	6,9	9,9	14
Abundanz	163	21	130	204
Anz/1000m				
Biomasse	3,17	2,13	5,82	10,3
kg/1000m				
Erkr.Rate	5,8%	11,0%	14,6%	7,4%
	20 v. 243	26 v. 237	71 v. 486	193 v. 2625
Nekrosen auf 1000 F.	17	72	123	29
Flossen auf 1000 F.	6	36	49	45
Brass.-Barb.-Quotient	Qanz=0,006 Qgew=0,002	Qanz=0,07 Qgew=0,26	Qanz=0,003 Qgew=0,0003	Qanz=0,01 Qgew=0,04
Diversität als Eveness	E=0,64	E=0,82	E=0,47	E=0,59
Anteil Salmoniden	3,6 %	2,4 %	0,8 %	1,5%
Anteil Kleinfische	80,1 %	49,6 %	62,5%	15,2 %

Längenhäufigkeitsverteilung

Im Zusammenhang mit den oben abgehandelten Bestandsmerkmalen Abundanz und Biomasse soll die **Längenhäufigkeitsverteilung** in den Fängen einer näheren Betrachtung unterzogen werden. Die Abbildungen 8.1 und 8.2 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-sömrriger Fische (Längensklassen 5cm u. 10cm) bei rund 63 % liegt, beträgt dieser Anteil in der oberen Einleitungsstrecke nur 37%. Beim L.Heller und in der Oberweser scheint die Jungfischentwicklung keiner außergewöhnlichen Störung oder negativer Beeinflussung zu unterliegen. Der Anteil der in der Regel 1-sömrrigen Fische liegt hier bei 60% (L.Heller) bzw. 70% (Oberweser).

Die Analyse der LH-Verteilung des Gesamtfanges ohne Aale und Kleinfische gibt Aufschluss über das allgemeine Aufkommen der Nachwuchsjahrgänge der normal- und großwüchsigen Fischarten. Nähere Aufschlüsse über das Aufkommen von Einzelarten muß über eine Analyse der Längenverteilung 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.8.3 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-sömmriger Döbel rund 38 %, beim L.Heller 56% und in der Oberweser 67 %.

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 23 – A 26 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 durchschnittlich einzuschätzende Korpulenz vor. Die Faktoren von Aal, Barsch, Bachforelle, Elritze, Gründling und Koppe liegen im normalen Bereich. Der Wert für den Döbel kann als überdurchschnittlich eingeschätzt werden.

Im oberen Abschnitt der Einleitungsstrecke (Pos.3-7) liegen für 3 Arten (Aal, Plötze, Schleie) überdurchschnittlich hohe K-Werte vor. Die Faktoren von 3 Arten (Bachforelle, Rotfeder, Gründling) liegen im Normalbereich und von 4 Arten (Barsch, Döbel, Koppe, Hecht) liegen Faktoren vor, die eher als niedrig einzustufen sind.

Im unteren Teil der Werraeinleitungsstrecke beim L. Heller (Pos.81-85) wird für 5 Arten (Barbe, Döbel, Gründling, Hecht, Koppe) eine Korpulenz angezeigt, die als überdurchschnittlich zu bewerten ist. Drei Fischarten (Aal, Bachforelle, Plötze) haben K-Werte im Normalbereich.

In der Oberweserstrecke wurden für 5 Arten (Aland, Barsch, Bachforelle, Gründling, Koppe) erhöhte Korpulenzfaktoren ermittelt, für weitere 5 Arten (Aal, Döbel, Hasel, Hecht, Plötze) waren die Werte eher im mittleren Bereich angesiedelt. Bei der Barbe 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 des L. Heller (Pos.81-85) liegt mit der mittleren Rangzahl von 1,8 die höchste Korpulenz vor.

Für die Oberweserstrecke ergibt sich mit der mittleren Rangzahl von 1,4 die zweitbeste Einstufung.

Für die oberhalb der Einleitung gelegene Strecke (Pos. 1 / 2) zeigt die Rangzahl von 1,1 das Vorliegen von Korpulenz im mittleren Bereich an.

Im Bereich der oberen Einleitungsstrecke (Pos. 3-7) herrschen bei einer mittleren Rangzahl von 0,9 überwiegend Korpulenzverhältnisse im unteren Bereich.

Inwieweit Faktoren wie

Grad der Belastung mit Kaliabwässern,

Fischnährtierangebot (insbesondere salztoleranter Kleinkrebse)

und der Fraßdruck der Fische in Abhängigkeit von der Besiedlungsdichte

bei der unterschiedlichen Ausprägung der Korpulenz in den betrachteten Untersuchungsstrecken

eine maßgebliche Rolle spielen, kann an Hand des vorliegenden Datenmaterials nicht entschieden werden. Hierzu müssten die Ergebnisse weiterer Untersuchungen (Fischnährtieruntersuchungen, Nahrungsuntersuchungen an Fischen) herangezogen werden.

Denkbar wäre folgendes Szenario: Der Ernährungszustand der Fische im von Kaliabwässern unbeeinflussten Werraabschnitt liegt auf mittlerem Niveau. Im oberen Teil der Einleitungsstrecke ergibt sich bei den meisten Fischarten (abgesehen von den als robust geltenden Arten Aal und Plötze) auf Grund der physiologischen Wirkung hoher Konzentrationen von Kaliabwässern eine deutliche Abnahme der Korpulenz. Mit zunehmender Verdünnung im Verlauf der Einleitungsstrecke vermögen die Fische das vorhandene reichhaltige Nahrungsangebot insbesondere an salztoleranten Flohkrebse besser zu nutzen, so dass es zu guten bis sehr guten Korpulenzwerten kommt. Der bessere Ernährungszustand der Fische im Bereich des Letzten Heller im Vergleich zur Oberweser ist mit dem geringeren Fraßdruck auf die Fischnährtiere erklärbar, der auf die geringere Fischdichte in diesem Werrabereich zurückzuführen ist. Daraus ergibt sich ein besseres Nahrungsangebot als in der Oberweser, wo höhere Fischdichten (Abundanz und Biomasse) vorliegen.

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 58% und 81 %.Die höchsten Übereinstimmungen liegen zwischen W1 und W2 (81%) und W1 und OW (70%) vor. Die geringsten Übereinstimmungen bestehen zwischen W1 und W3 (58%) und zwischen W3 und OW (63%). 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 Artendichte und Abundanz/Biomasse aufgezeigt wurde, nicht deutlich zum Ausdruck.

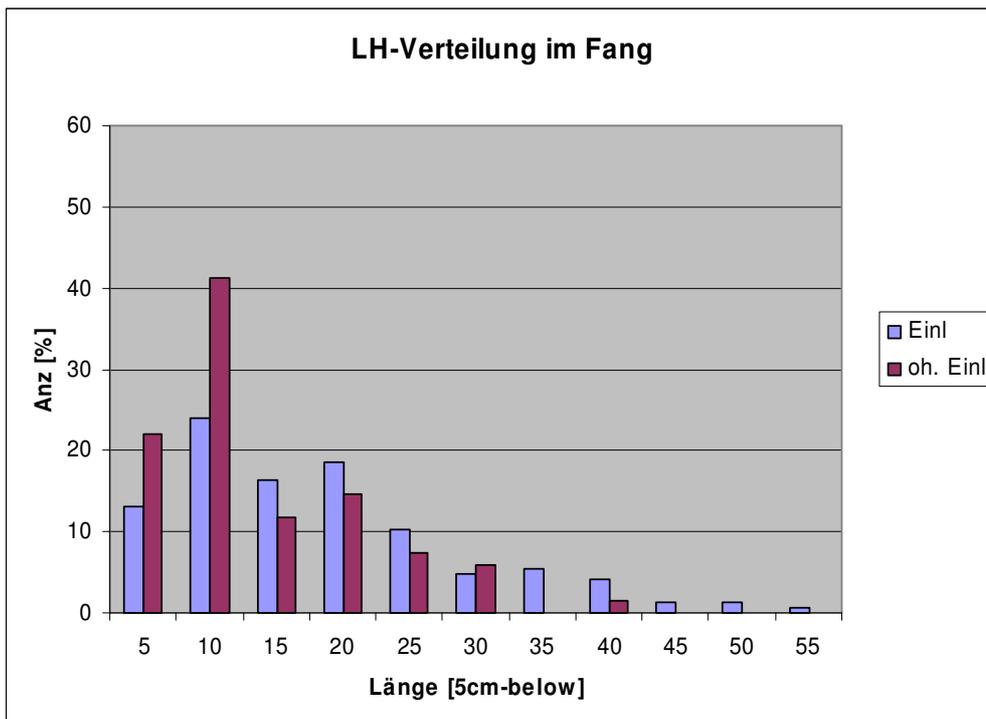


Abbildung 8.1: Längenhäufigkeitsverteilung des Fanges von Werrastrecken im Jahr 2009

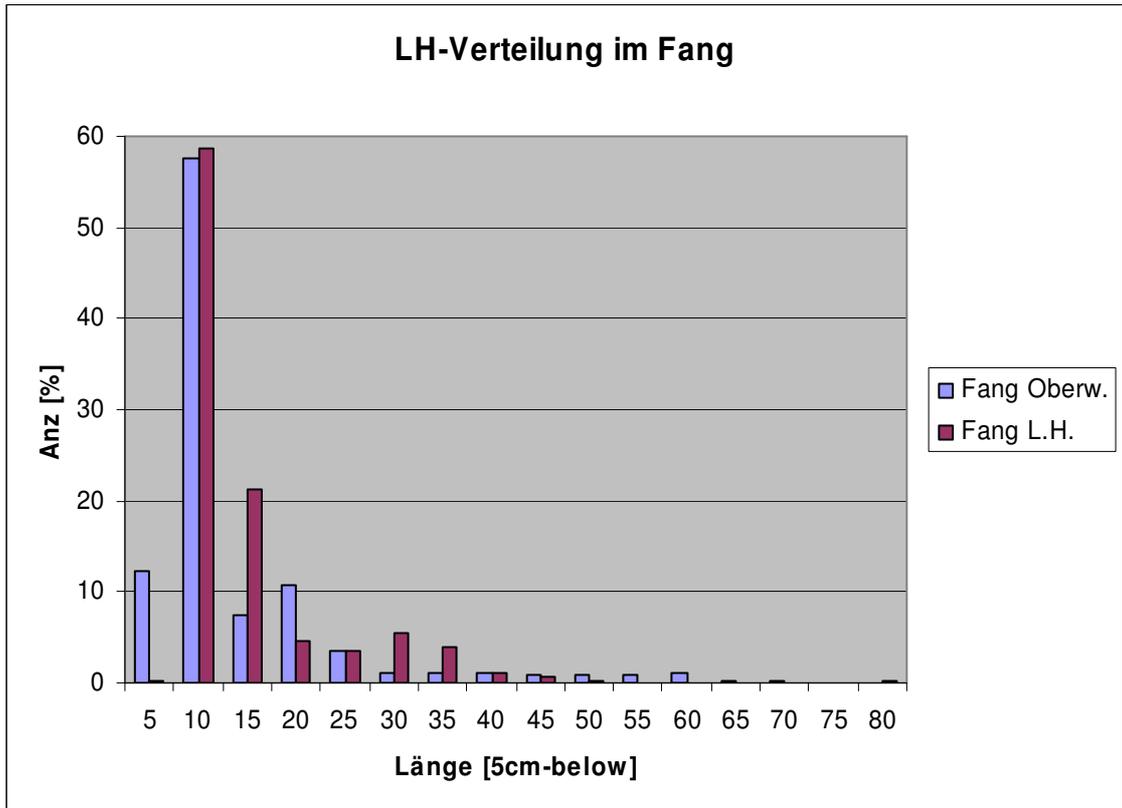


Abbildung 8.2: Längenhäufigkeitsverteilung des Fanges von Werra (L.Heller) und Oberweser im Jahr 2009

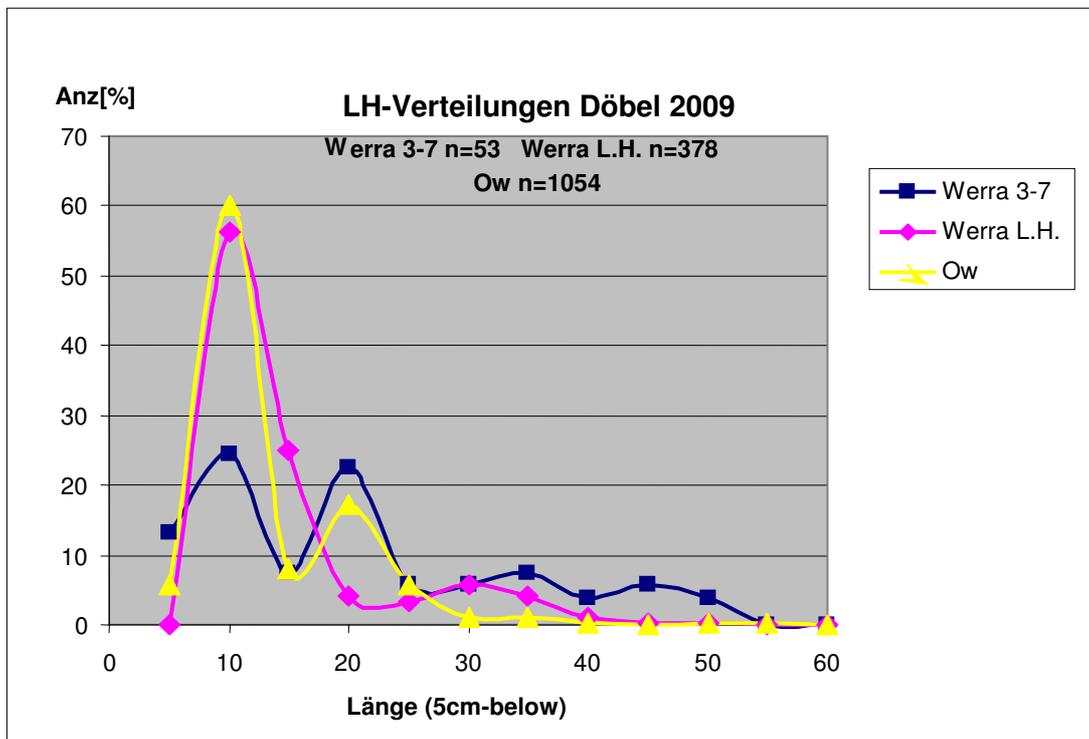


Abbildung 8.3: Längenhäufigkeitsverteilung der Döbel im Fang von Strecken der Werra und Oberweser im Jahr 2009

7. Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1 : Verhältnis von elektrischer Leitfähigkeit und Chloridgehalt; Werra bei Vacha
- Tabelle 2 : Befischungspositionen der Werrabefischung 2009 im Auftrag von K+S
- Tabelle 3 : Artenliste der im Gesamtfang vertretenen Fischarten mit Dominanz, Präsenz, Abundanz und Gefährdungsstatus; Werrabefischung 2009 (K+S)
- Tabelle 4 : Fangergebnisse oberhalb der Einleitung; Werrabefischung 2009 (K+S) Pos.1/2
- Tabelle 5 : Fangergebnisse der Pos. 3-7 in der Einleitungsstrecke; Werrabefischung 2009 (K+S)
- Tabelle 6 : Gesamtfang der Einleitungsstrecke; Werrabefischung 2009 (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 2009
- Tabelle 8.1: oberhalb Einleitung; Pos. 1 und 2 (Breitungen)
- Tabelle 8.2: Einleitungsstrecke; Pos. 62 (uh. Gerstungen)
- Tabelle 8.3: Einleitungsstrecke; Pos. 7 (oh. Kreuzburg)
- Tabelle 8.4: Einleitungsstrecke; Pos. 6, 6.2, 6.3 (uh. Gerstungen)
- Tabelle 9 : fischereilich-ökologischer Parameter von Werrastrecken im Jahr 2009
- Tabelle 10 : fischereilich-ökologischer Parameter von Werra und Oberweser im Jahr 2009

8. Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1 : Übersichtskarte des befischten Werraabschnittes
- Abbildung 2 : Fangzusammensetzung des Gesamtfanges der Werrabefischung 2009 (K+S)
Befischungspositionen 1-7
- Abbildung 3 : Fangzusammensetzung oberhalb der Einleitung; Werrabefischung 2009 (K+S)
Befischungspositionen 1 und 2
- Abbildung 4 : Fangzusammensetzung der oberen Einleitungsstrecke; Werrabefischung 2009 (K+S)
Befischungspositionen 3-7
- Abbildung 5 : Fangzusammensetzung oberhalb des L. Heller; Werrabefischung 2009 (Laves)
Befischungspositionen 8.1 – 8.5
- Abbildungen
6.1 – 6.6 : Darstellung ausgewählter fischereilich-ökologischer Parameter von Werrastrecken im Jahr 2009
- 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 7 : Artendichte und Leitfähigkeit

Abbildungen

8.1 – 8.3 : Längenhäufigkeitsverteilungen aus Fängen von Werra- und Oberwesterstrecken

Abbildung 8.1: Längenhäufigkeitsverteilung im Gesamtfang von Werrastrecken;
Werrabefischung 2009 (K+S); Befischungspositionen 1,2 und 3-7

Abbildung 8.2: Längenhäufigkeitsverteilung im Gesamtfang der Werra (L.Heller) und Oberwester;
Werrabefischung 2009 (Laves); Oberwesterbefischung 2009 (Laves)

Abbildung 8.3: Längenhäufigkeitsverteilung der Döbel im Fang von Werra und Oberwesterstrecken;
Werrabefischungen 2009 (K+S, Laves); Oberwesterbefischung 2009 (Laves)

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.: Elektrofischerei von zwei Werraabschnitten im Jahr 2002; NLO, Hildesheim 2002
- MATTHES, U., WERNER, R.: Internetveröffentlichungen über Elektrofischereien von Werra und Oberweser in den Jahren 2004 bis 2009; Jahr 2009 in Bearbeitung, 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; Jahr 2009 in Bearbeitung; www.laves.niedersachsen.de; Laves Oldenburg 2005-2010
- 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 Bickershausen, 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
- WIKIPEDIA : Kartenausschnitt aus Verlaufskarte der Werra; Internet 2010: de.wikipedia.org/wiki/werra

10. Anhang

Tabellen A 1 – A 20	Befischungsprotokolle Werrapositionen 1-7 (2009)
Tabelle A 21	Fischartenvorkommen in Strecken der Werra und Oberweser im Jahr 2009
Tabelle A 22	Similaritätsquotienten (artl.Ähnlichkeit) für Strecken der Werra und Oberweser im Jahr 2009
Tabelle A 23	Konditionsfaktoren oh. Einleitung (Pos.1/2) im Jahr 2009
Tabelle A 24	Konditionsfaktoren obere Einleitungsstrecke (Pos. 3-7) im Jahr 2009
Tabelle A 25	Konditionsfaktoren Werra oh.L. Heller (Pos.8.1-8.5) im Jahr 2009
Tabelle A 26	Konditionsfaktoren der Oberweser im Jahr 2009
Abbildung A 1.1 – A 1.7	Artenarealkurven der Werra für die Jahre 93-99 und 2002
Abbildung A 2.1 – A 2.6	Artenarealkurven von Strecken der Werra und Oberweser im Jahr 2009
Abbildung A 3	elektrische Leitfähigkeit und Chloridgehalt der Werra bei Vacha (Messungen von K+S)

Tabelle A1

Elektrofischung der Werra vom 04.05.-08.05. 2009

Datum: 05.05.2009
Uhrzeit: 11.00
scher

Position: 1a
Name: oh Breitung

Fangstrom: 350 V / 14 A/Impuls
techn. Besonderheiten: Dekka 7000, 2 Anoden als Ke-

Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 120 + 500 Brut
Gewicht in kg: 3,02 + 0,74 Brut
Anz./1000 m: 240 + 1000 Brut
kg/1000 m: 6,04 + 1,48 Brut
Fischarten: 10

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

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 10,0°C Sauerstoff: 11,0 mg/l
Leitfähigkeit: 493 µS Sauerstoffsätt.: 100 %
pH-Wert: 7,86 BSB_{2/5}: Sichttiefe: -

Fischart	Anzahl	Fang- anteil %	Ge- wicht [g]	* Ø Ge- wicht [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	3	2,5	509	170	44,9														-	-
Bachforelle	2	1,7	78	39	15,3										2			2	2	100
Barbe	1	0,8	1	1	6,3															
Döbel	6	5	1833	306	28,1						4		5		3			12	6	100
Elritze	65	54	228	4	6,5					1								1	1	1,5
Barsch	3	2,5	65	22	11,3															
Gründling	28	23,2	266	10	7,6										1			1	1	3,6
Hasel	9	7,5	19	2	7,1															
Koppe	2	1,7	20	10	9,1															
Stichling (3)	1	0,8	2	2	4,8															
Brut Elritze	ca. 500	-	738	-	-															
Summe ohne Brut	120	100	3020	22	8,2--					1	4		5		6			16	10v.117	8,5

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 A2

Elektrofischung der Werra vom 04.05.-08.05. 2009

Datum: 05.05.2009
 Uhrzeit: 13.00
 scher

Postion: 1b
 Name: oh Breitungungen

Fangstrom: 350 V / 5 A/Impuls
 techn. Besonderheiten: Dekka 7000, 2 Anoden als Ke-

Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
 4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 76 + 200 Brut
 Gewicht in kg: 0,71 + 0,30 Brut
 Anz./1000 m: 152 + 400 Brut
 kg/1000 m: 1,42 + 0,60 Brut
 Fischarten: 8

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

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 10,0°C Sauerstoff: 11,0 mg/l
 Leitfähigkeit: 493 µS Sauerstoffsätt.: 100 %
 pH-Wert: 7,86 BSB _{2/5}: Sichttiefe: -

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
Äsche	1	1,3	46	46	17													-	-	-
Bachforelle	5	6,6	327	65	17,2										3			3	3	60
Barbe	2	2,6	2	1	5,8													0	0	0
Flußbarsch	2	2,6	92	46	12,6													0	0	0
Gründling	7	9,2	78	11	8,7													0	0	0
Koppe	7	9,2	57	8	8,6													0	0	0
Schmerle	2	2,6	6	3	7,3													0	0	0
Elritze	50	65,8	183	4	6,5													0	0	0
Brut Elritze	200	-	295	2	5,3													0	0	0
Summe ohne Brut	76	100	791	10	10,7													3	3 v. 74	4,1

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 3(1)

Elektrofischung der Werra vom 04.05.-08.05. 2009

Datum: 05.05.2009
Uhrzeit: 15.30
Anoden als Kescher

Position: 2 a
Name: uh. Breitungten

Fangstrom: 350 V / 5 A/Impuls
techn. Besonderheiten: Dekka 7000, 2

Ufer: links
Länge: 700 m
Fluss-km: ab Brücke mit Pegelhaus
stromabwärts.

Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 114 + 250 Brut
Gewicht in kg: 1,49 + 0,4 Brut
Anz./1000 m: 163 + 357 Brut
kg/1000 m: 2,13 + 0,56 Brut
Fischarten: 12

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 10,2 °C Sauerstoff: 11,1 mg/l
Leitfähigkeit: 496 µS Sauerstoffsätt.: 102 %

pH-Wert: 7,84 BSB_{2/5}: Sichttiefe: -

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	3	2,6	968	323	47,6													-	-	-
Bachforelle	1	0,8	47	47	16,3										1			1	1	100
Barbe	3	2,6	85	28	11,6						1				1			2	1	33,3
Elritze	52	45,8	115	2	5,6														0	0
Flussbarsch	1	0,8	12	12	10,3														0	0
Gründling	14	12,3	99	7	7,1				1									1	1	7,7
Hasel	19	16,7	32	2	6,1														0	0
Koppe	3	2,6	40	13	10														0	0
Plötze	1	0,8	1	1	5,8														0	0
Schleie	1	0,8	2	2	5,8														0	0
Schmerle	9	7,9	78	9	10,6						1							1	1	33,3
Fortsetz. Tab A3(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 3(2)

Elektrofischung der Werra vom 04.05.-08.05. 2009

Datum: Datum: 05.05.2009
 Uhrzeit: 15.30
 Anoden als Kescher

Position: 2 a
 Name: uh. Breitung

Fangstrom: 350 V / 5 A/Impuls
 techn. Besonderheiten: Dekka 7000, 2

Ufer: links
 Länge: 700 m
 Fluss-km: ab Brücke mit Pegelhaus stromabwärts.

Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
 4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 114 + 250 Brut
 Gewicht in kg: 1,49 + 0,4 Brut
 Anz./1000 m: 163
 kg/1000 m: 2,13
 Fischarten: 12

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 10,2 °C Sauerstoff: 11,1 mg/l
 Leitfähigkeit: 496 µS Sauerstoffsätt.: 102 %

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
Stichling (3)	7	6,2																0	0	0
Brut Elritze	200	-																-	-	-
Brut Hasel	50	-																-	-	-
Summe o. Brut	114	100	1490	13	6,7	-	-	-	1	-	2	-	-	-	2			5	4 v. 99	4,0 %

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 04.05.-08.05. 2009

Datum: 05.05.2009
Uhrzeit: 14.00
Kescher

Position: 2 b
Name: uh. Breitungen

Fangstrom: 350 V / 5 A/Impuls
techn. Besonderheiten: Deka 7000, 2 Anoden als

Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 81 + 100 Brut
Gewicht in kg: 2,32 + 0,15 Brut
Anz./1000 m: 116 + 143 Brut
kg/1000 m: 3,31 + 0,21 Brut
Fischarten:

Ufer: rechts
Länge: 700 m
Fluss-km: ab Brücke mit Pegelhaus
stromabwärts.

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 10,2 °C Sauerstoff: 11,1 mg/l
Leitfähigkeit: 496 µS Sauerstoffsätt.: 102 %
pH-Wert: 7,84 BSB_{2/5}: Sichttiefe: -

Fischart	Anzahl	Fang- anteil %	Ge- wicht [g]	* Ø Ge- wicht [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	4,9	1190	298	51,1													-	-	-
Äsche	1	1,2	68	68	17,8										1			1	1	100
Bachforelle	4	4,9	501	125	22,0													-	-	-
Barbe	3	3,7	150	50	12,1													0	0	0
Brassen	1	1,2	7	7	10,2													0	0	0
Elritze	30	36,9	126	4	6,5				1							1		2	2	6,7
Flußbarsch	1	1,2	61	61	16,8													0	0	0
Gründling	15	18,5	82	6	6,9													0	0	0
Koppe		25,8	151	7	8,3													0	0	0
Plötze	1	1,2	4	4	8,3													0	0	0
Brut Elritze	100	-	150	-	-													-	-	-
Summe o. Brut	81	100	2319	29	8,4				1							2		3	3v.53	5,7

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 5

Elektrofischung der Werra vom 04.05.-08.05. 2009

Datum: 06.05.2009
Uhrzeit: 10:30
scher

Position: 3 a
Name: oh. Ulster

Fangstrom: 350 V / 10-15 A/Impuls
techn. Besonderh.: Dekka 7000, 2 Anoden als Ke-

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 57 + 100 Brut
Gewicht in kg: 4,0 + 0,12 Brut
Anz./1000 m: 67 + 118 Brut
kg/1000 m: 4,70 + 0,14 Brut
Fischarten: 9

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

Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
4 m - Aluboot, AB
chem.-phys. Parameter
Wassertemp.: 13,7 °C Sauerstoff: 9,80 mg/l
Leitfähigk.: 4450 µS Sauerst.sätt.: 91 %
pH-Wert: 7,78 Pegel Gerstungen: 151cm

Fischart	Anzahl	Fang- anteil %	Gew. [g]	* Ø Gew. [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	2	3,5	508	254	42,8													-	-	-
Bachforelle	4	7,0	227	57	16,7										1			1	1	25
Döbel	2	3,5	2258	1129	43,3			1					2					3	2	100
Elritze	5	8,8	8	2	4,9													0	0	0
Flussbarsch	6	10,5	264	44	12,1													0	0	0
Gründling	2	3,5	56	28	12,1													0	0	0
Koppe	32	56,0	320	10	9,1													0	0	0
Plötze	2	3,5	254	127	20,5						1		1					2	1	100
Stichling (3)	2	3,5	2	1	5,0													0	0	0
Brut Elritze	50	-	72	1	5,2													-	-	-
Brut Stichling (3)	50	-	50	1	4,5													-	-	-
Summe o. Brut	57	100	3997	70	11,2			1			1		3		1			6	4 v. 32	12,5 %

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

Elektrofischung der Werra vom 04.05.-08.05. 2009

Datum: 06.05.2009
Uhrzeit: 12:00
scher

Position: 3 b
Name: oh. Ulster

Fangstrom: 350 V / 10-15 A/Impuls
techn. Besonderh.: Dekka 7000, 2 Anoden als Ke-

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 36
Gewicht in kg: 5,430
Anz./1000 m: 42
kg/1000 m: 6,39
Fischarten: 8

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

Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
4 m - Aluboot, AB

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 13,7 °C Sauerstoff: 9,80 mg/l

Leitfähigk.: 4450 µS Sauerst.sätt.: 91 %

pH-Wert: 7,78 Pegel Gerstungen:151cm

Fischart	Anzahl	Fang- anteil %	Gew. [g]	* Ø Gew. [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
Döbel	7	19,4	3549	507	32,8				2		5		6		1			14	6	85,7
Elritze	1	2,8	2	2	5,3													0	0	0
Flussbarsch	6	16,8	79	13	10,7													0	0	0
Hecht	1	2,8	334	334	36,8													0	0	0
Koppe	6	16,8	68	11	9,9													0	0	0
Plötze	1	2,8	109	109	19,3				1	1	1		1					4	1	100
Schleie	5	14,0	1278	256	22,1				2		2							4	3	60
Stichling (3)	9	25,2	11	1	5,4													0	0	0
Summe o. Brut	36	100	5430	151	15,9				5	1	8		7		1			22	10 v. 35	28,6 %

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(1)

Elektrofischung der Werra vom 04.05.-08.05. 2009

Datum: 06.05.2009
Uhrzeit: 14:00

Position: 4 a
Name: uh. Ulster

Fangstrom: 350 V / 10-15 A/Impuls
techn. Besonderh.: Deko 7000, 2 Anoden als Kescher,
Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 64
Gewicht in kg: 3,710
Anz./1000 m: 64
kg/1000 m: 3,71
Fischarten: 12

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

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: - Sauerstoff: -
Leitfähigk.: 4200 µS Sauerst.sätt.: -
Ulster 1064 µS
pH-Wert: Pegel Gerstungen:151cm

Fischart	Anzahl	Fang- anteil %	Gew. [g]	* Ø Gew. [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	3	4,7	1146	382	55,3													-	-	-
Bachforelle	2	3,1	21	11	7,8													0	0	0
Blaubandbärbling	5	7,8	5	1	4,4													0	0	0
Döbel	8	12,5	871	109	11,6					1		1		1				3	1	12,5
Flussbarsch	1	1,6	6	6	7,8													0	0	0
Giebel	2	3,1	1344	672	33,3				1		2		2					5	2	100
Gründling	26	40,6	200	8	7,6						1							1	1	3,8
Hasel	5	7,8	51	10	9,1													0	0	0
Koppe	4	6,2	42	11	9,2													0	0	0
Plötze	2	3,1	6	3	6,3													0	0	0
Schmerle	1	1,6	7	7	8,8													0	0	0
Fortsetz.Tab. A7(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 7(2)

Elektrofischung der Werra vom 04.05.-08.05. 2009

Datum: 06.05.2009
 Uhrzeit: 14:00
 scher

Position: 4 a
 Name: uh. Ulster

Fangstrom: 350 V / 10-15 A/Impuls
 techn. Besonderh.: Dekka 7000, 2 Anoden als Ke-

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 64
 Gewicht in kg: 3,710
 Anz./1000 m: 64
 kg/1000 m: 3,71
 Fischarten: 12

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

Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
 4 m - Aluboot, AB
chem.-phys. Parameter
 Wassertemp.: - Sauerstoff: -
 Leitfähigk.: 4200 µS Sauerst.sätt.: -
 Ulster 1064 µS
 pH-Wert: Pegel Gerstungen:151cm

Fischart	Anzahl	Fang- anteil %	Gew. [g]	* Ø Gew. [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	
Stichling (3)	5	7,8	11	2	5,7													0	0	0	
Summe o. Brut	64	100	10	3708	8,8				1		4		3		1			9	4 v. 61	6,6 %	

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 04.05.-08.05. 2009

Datum: 06.05.2009
 Uhrzeit: 16.15
 scher

Position: 4 b
 Name: uh. Ulster

4 b Fangstrom: 350 V / 5 A/Impuls
 techn. Besonderheiten: Dekka 7000, 2 Anoden als Ke-

Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
 4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 10 + 10 Brut
 Gewicht in kg: 1,36 + 0,003 Brut
 Anz./1000 m: 10 + 10 Brut
 kg/1000 m: 1,36 + =,003 Brut
 Fischarten: 4

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

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: Sauerstoff:
 Leitfähigkeit: 3500 µS Sauerstoffsätt.: %
 pH-Wert: - Pegel Gerstungen:150cm

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	10	737	737	72													-	-	-
Barsch	2	20	33	17	11													0	0	0
Döbel	1	10	526	526	35													0	0	0
Koppe	6	60	59	10	9,2													0	0	0
Brut Döbel	10	-	3	1	3													-	-	-
Summe o. Brut	10	100	1355	36	11,2												0	0 v.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 9

Elektrofischung der Werra vom 04.05.-08.05. 2009

Datum: 07.05.2009
Uhrzeit: 10:00
scher

Position: 5 a
Name: Widdershausen

Fangstrom: 350 V / 10-15 A/Impuls
techn. Besonderh.: Dekka 7000, 2 Anoden als Ke-

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

Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 28
Gewicht in kg: 2,05
Anz./1000 m: 28
94 %
kg/1000 m: 2,05
Fischarten: 9

chem.-phys. Parameter

Wassertemp.: 12,4 °C Sauerstoff: 9,8 mg/l
Leitfähigkeit: 4900-6600 µS Sauerstoffsätt.:
pH-Wert: 7,71 Pegel Gerstungen:150cm -

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	3,6	1235	1235	82													-	-	-
Bachforelle	1	3,6	9	9	9,8													0	0	0
Blaub.Bärbling	1	3,6	2	2	6,3													0	0	0
Döbel	13	46,4	181	14	8,8													0	0	0
Hecht	1	3,6	118	118	27,3													0	0	0
Plötze	2	7,1	4	2	6													0	0	0
Rotfeder	6	21,4	485	81	17,1				1		1		1					3	3	50
Schleie	1	3,6	16	16	10,3													-	-	-
Stichling (3)	2	7,1	4	2	6,5													0	0	0
Summe o. Brut	28	100	2054	33	11,0				1		1		1					3	3 v.26	11,5

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 A10

Elektrofischung der Werra vom 04.05.-08.05. 2009

Datum: 07.05.2009
Uhrzeit: 10:00
scher

Position: 5 b
Name: Widdershausen

Fangstrom: 350 V / 10-15 A/Impuls
techn. Besonderh.: Dekka 7000, 2 Anoden als Ke-

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 8
Gewicht in kg: 1,08
Anz./1000 m: 7
kg/1000 m: 0,90
Fischarten: 4

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

Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
4 m - Aluboot, AB
chem.-phys. Parameter
Wassertemp.: 12,4 °C Sauerstoff: 9,8 mg/l
Leitfähigk.: 4900- Sauerst.sätt.: 94 %
6600 µS
pH-Wert: 7,71 Pegel Gerstungen:150cm -

Fischart	Anzahl	Fang- anteil %	Ge- wicht [g]	* Ø Ge- wicht [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	12,5	482	482	64													-	-	-
Hecht	1	12,5	107	107	24,3													0	0	0
Döbel	5	62,5	366	73	17,2													0	0	0
Rotfeder	1	12,5	128	128	20,3								1					1	1	100
Summe	8	100	1083	135	18,6								1					1	1 v.7	14,3

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 A11

Elektrofischung der Werra vom 04.05.-08.05. 2009

Datum: 07.05.2009
 Uhrzeit: 16:30

Position: 6 a
 Name: oh. Sallmannshausen

Fangstrom: 350 V / 10-15 A/Impuls
 techn. Besonderh.: Deko 7000, 2 Anoden als Kescher
 Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
 4 m - Aluboot, AB

Gesamtergebnis
 Anzahl Fische: kein Fang
 Gewicht in kg:
 Anz./1000 m:
 kg/1000 m:
 Fischarten:

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

chem.-phys. Parameter
 Wassertemp.: 13,7 °C Sauerstoff: 11,0mg/l
 Leitfähigk.: 6950 µS Sauerst.sätt.: 108 %
 pH-Wert: 7,90 Pegel Gerstungen:150cm -

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	
kein																		-	-	-	
Fang																					
Summe																					

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 04.05.-08.05. 2009

Datum: 19.10.2009
 Uhrzeit: 14:30
 scher

Position: 6.1 a
 Name: uh. Sallmannshausen

Fangstrom: 350 V / 10-15 A/Impuls
 techn. Besonderh.: Dekka 7000, 2 Anoden als Ke-

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 3
 Gewicht in kg: 0,34-
 Anz./1000 m: 3-
 kg/1000 m: 0,28-
 Fischarten: 3-

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

Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
 4 m - Aluboot, AB
chem.-phys. Parameter
 Wassertemp.: 8,0 °C Sauerstoff: 11,2 mg/l
 Leitfähigk.: 6030 µS Sauerst.sätt.: 97 %
 pH-Wert: 7,58 Pegel Gerstungen:146cm

Fischart	Anzahl	Fang- anteil %	Ge- wicht [g]	* Ø Ge- wicht [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
Döbel	1	33,3	37	37	15,3													0	0	0
Flußbarsch	1	33,3	132	132	21,8													0	0	0
Hecht	1	33,3	166	166	30,3													-	-	-
Summe	3	100	335	112	22,4												0	0 v.2	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 04.05.-08.05. 2009

Datum: 19.10.2009
 Uhrzeit: 16:00
 scher

Position: 61 b
 Name: uh. Sallmannshausen

Fangstrom: 350 V / 10-15 A/Impuls
 techn. Besonderh.: Dekka 7000, 2 Anoden als Kescher

Ufer: rechts
 Länge: 1150 m
 Fluss-km: 1150m stromauf
 bis Wehr

Seilkathode, 1 nicht elektr. Kescher,
 4 m - Aluboot, AB
chem.-phys. Parameter
 Wassertemp.: 8,0 °C Sauerstoff: 11,2 mg/l
 Leitfähigk.: 6030 µS Sauerst.sätt.: 97 %
 pH-Wert: 7,58 Pegel Gerstungen:146cm

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 1
 Gewicht in kg: 0,06-
 Anz./1000 m: 1
 kg/1000 m: 0,05
 Fischarten: 1

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	
Flußbarsch	1	100	61	61	16,8													0	0	0	
Summe	1	100	61	61	16,8													0	0 v.1	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 19.10.-20.10.2. 2009

Datum: 20.10.2009
 Uhrzeit: 14:00
 scher

Position: 6.2 a
 Name: oh. Sallmannshausen

Fangstrom: 350 V / 10-15 A/2Impuls
 techn. Besonderh.: Dekka 7000, 2 Anoden als Ke-

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 14
 Gewicht in kg: 0,85
 Anz./1000 m: 14
 kg/1000 m: 0,85
 Fischarten: 4

Ufer: links
 Länge: 1000 m
 Fluss-km: oh. Sallmannsh.

Seilkathode,
 4 m - Aluboot, AB
chem.-phys. Parameter
 Wassertemp.: 7,9 °C Sauerstoff: -
 Leitfähigk.: 5620 µS Sauerst.sätt.: -
 pH-Wert: - Pegel Gerstungen:142cm

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
Döbel	3	21,4	693	231	24,1													0	0	0
Hecht	3	21,4	92	31	18,1													0	0	0
Koppe	7	50	62	9	8,5													0	0	0
Stichling (3)	1	7,1	1	1	5,3													0	0	0
Summe:	14	100	848	61	13,7												0	0 v. 10	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 17

Elektrofischung der Werra vom 19.10.-20.10.2. 2009

Datum: 20.10.2009
Uhrzeit: 10:00

Position: 6.3 a
Name: uh. Bad

Fangstrom: 350 V / 10-15 A/2Impuls
techn. Besonderh.: Dekka 7000, 2 Anoden als Kescher

Ufer: links
Länge: 1000 m
Fluss-km: uh. Bad.

Seilkathode,
4 m - Aluboot, AB
chem.-phys. Parameter
Wassertemp.: 7,9 °C Sauerstoff: -

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 32 + 30 Brut
Gewicht in kg: 9,04
Anz./1000 m: 32
kg/1000 m: 9,04
Fischarten: 8

Leitfähigk.: 5620 µS Sauerst.sätt.: -
pH-Wert: - Pegel Gerstungen:142cm

Fischart	Anzahl	Fang- anteil %	Ge- wicht [g]	* Ø Ge- wicht [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	2	6,3	2060	1030	75,3													-	-	-
Barsch	6	18,7	377	62	15,1														0	0
Döbel	8	25	1159	145	15,8				2		1							3	2	20
Hasel	6	18,7	4	1	3,8														0	0
Hecht	7	21,9	5278	754	35,4				1									1	1	14,3
Koppe	1	3,1	8	8	7,3														0	0
Plötze	1	3,1	144	144	23,3														0	0
Rotfeder	1	3,1	6	6	8,3														0	0
Brut Döbel	30	-	9	<1	3,5															
Summe o. Brut:	32	100	9038	282	17,6				3		1							4	3 v.21	14,3

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 18

Elektrofischung der Werra vom 19.10.-20.10.2. 2009

Datum: 20.10.2009
Uhrzeit: 12:00

Position: 6.3 b
Name: uh. Bad

Fangstrom: 350 V / 10-15 A/2Impuls
techn. Besonderh.: Dekka 7000, 2 Anoden als Kescher

Ufer: rechts
Länge: 1000 m
Fluss-km: uh. Bad (Gerst.)

Seilkathode,
4 m - Aluboot, AB
chem.-phys. Parameter
Wassertemp.: 7,9 °C Sauerstoff: -

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 12
Gewicht in kg: 1,36
Anz./1000 m: 12
kg/1000 m: 1,36
Fischarten: 5

Leitfähigk.: 5620 µS Sauerst.sätt.: -
pH-Wert: - Pegel Gerstungen:142cm

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	
Bachforelle	1	8,3	164	164	24,8													0	0	0	
Döbel	2	16,6	661	331	29,8													0	0	0	
Hecht	3	25	341	114	26,3					1								1	1	33,3	
Koppe	5	41,5	40	8	8,9													0	0	0	
Plötze	1	8,3	154	154	21,8													0	0	0	
Summe o. Brut:	12	100	1360	113	19,1					1								1	1 v.8	12,5	

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 19

Elektrofischung der Werra vom 4.05.-08.05.2009

Datum: 04.05.2009
Uhrzeit: 14:30

Postion: 7 a
Name: oh. Creutzburg

Fangstrom: 350 V / 10-15 A/2Impuls
techn. Besonderh.: Dekka 7000, 2 Anoden als Kescher

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

Seilkathode,
4 m - Aluboot, AB
chem.-phys. Parameter
Wassertemp.: 14,2°C Sauerstoff: 10,3 mg/l

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 24
Gewicht in kg: 1,46
Anz./1000 m: 24
kg/1000 m: 1,46
Fischarten: 6

Leitfähigk.: 5360 µS Sauerst.sätt.: 102%

pH-Wert: 8,06 Pegel Gerstungen:144cm

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	6	25	1132	189	44,5													-	-	-
Barbe	1	4,2	4	4	6,5													0	0	0
Döbel	2	8,4	76	38	12,1													0	1	0
Gründling	2	8,4	75	38	13,1													0	0	0
Koppe	11	45,8	137	12	9,9													0	0	0
Plötze	2	8,4	39	20	10,8													0	0	0
Summe	24	100	1463	61	10,4												0	0v.13	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 20

Elektrofischung der Werra vom 4.05.-08.05.2009

Datum: 04.05.2009
Uhrzeit: 17:00

Position: 7 b
Name: oh. Creutzburg
Ufer: rechts
Länge: 1000 m
Fluss-km: ab Brücke stromauf

Fangstrom: 350 V / 10-15 A/2Impuls
techn. Besonderh.: Dekka 7000, 2 Anoden als Kescher
Seilkathode,
4 m - Aluboot, AB
chem.-phys. Parameter
Wassertemp.: 14,2°C Sauerstoff: 10,3 mg/l
Leitfähigk.: 5360 µS Sauerst.sätt.: 102%
pH-Wert: 8,06 Pegel Gerstungen:144

Gesamtergebnis

Anzahl Fische: 48
Gewicht in kg: 3,14
Anz./1000 m: 48
kg/1000 m: 3,14
Fischarten: 6

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	16,7	2246	281	50,2													-	-	-
Döbel	5	10,4	271	54	15,6													0	0v.5	0
Barsch	1	2,1	55	55	16,8													0	0v.1	0
Gründling	21	43,8	113	5	7,8													-	-	-
Koppe	12	25	161	13	10,1													0	0v.11	0
Schleie	1	2,1	294	294	25,3													0	0v.1	0
Summe	48	100	3140	65	16,8												0	0v.18	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 21: Fischartenvorkommen in Strecken der Werra und Oberweser im Jahr 2009

	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	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
Schmerle	x	x	-	X
Hecht	-	x	x	X
Äsche	x	-	-	X
Brassen	x	-	-	X
Ukelei	-	-	x	X
Zander	-	-	x	X
Blaub.Bärbl.	-	x	-	-
Giebel	-	x	-	-
Güster	-	-	x	-
Meerforelle	-	-	x	-
Nase	-	-	x	-
Karpfen	-	-	-	x
Aland	-	-	-	x
Bitterling	-	-	-	x
Kaulbarsch	-	-	-	x
Regenb.For.	-	-	-	x
Zährte	-	-	-	x
30 Arten	15 Arten	17 Arten	16 Arten	25 Arten

Tab. A 22: Similaritätsquotienten (artl. Ähnlichkeit) für Strecken der Werra und Oberweser im Jahr 2009

	W1	W2	W3	OW
W1	X	81	56	70
W2	81	X	67	67
W3	58	67	X	63
OW	70	67	63	X

Tabelle A23:
Konditionsfaktoren
Werra (Pos. 1 / 2)

oh. Einl. (Pos.1/2)	Anzahl	Länge	Ø K	S
Art		[cm]	Kondition	Std.- abw.
Aal	5	27-72	0,17	0,02
Äsche	1	17,5	1,17	–
Barbe	2	21-25,5	0,83	–
Bachforelle	8	13,5-22	1,09	0,09
Barsch	5	9,5-18	1,19	0,15
Döbel	6	19-36,5	1,23	0,06
Elritze	40	>8	0,97	0,14
Gründling	15	>9	1,02	0,20
Koppe	8	>8	1,28	0,12
Schmerle	3	9,5-10,5	0,68	0,05

Tabelle A24 :
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 A25 :
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 A26:
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	–

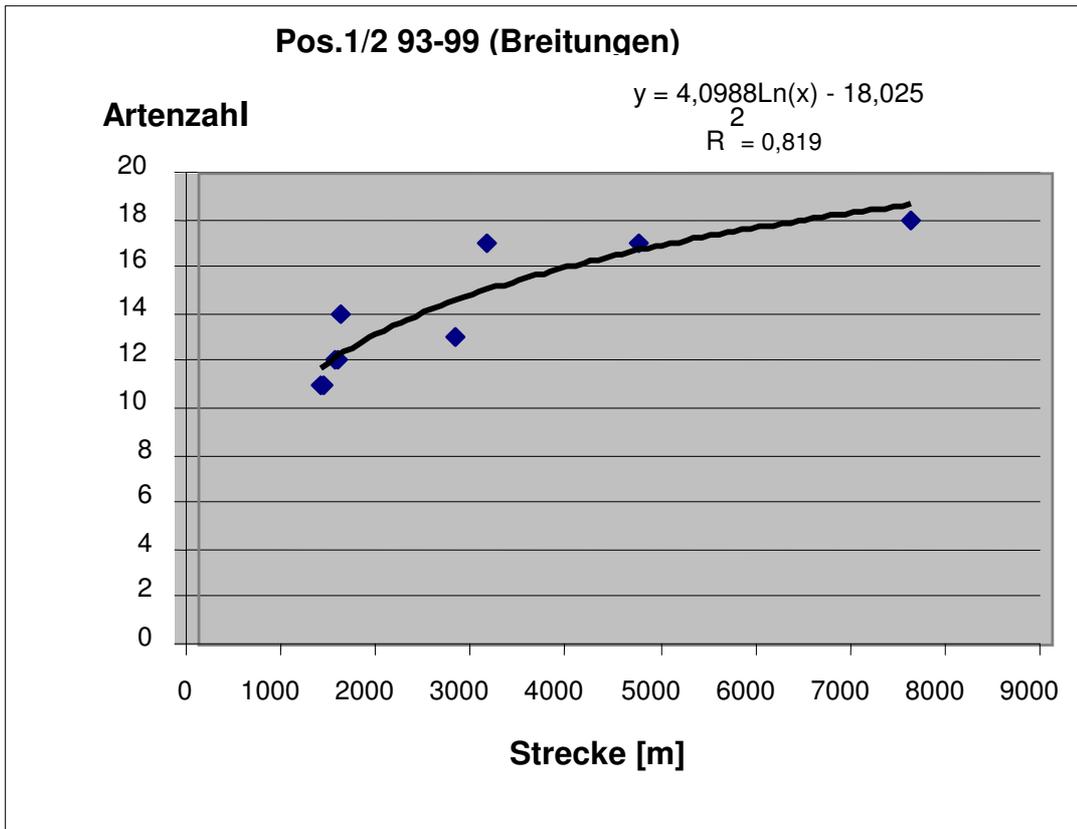


Abbildung A 1.1: Artenarealkurve Werra Pos. 1 / 2 in den Jahren 93-99

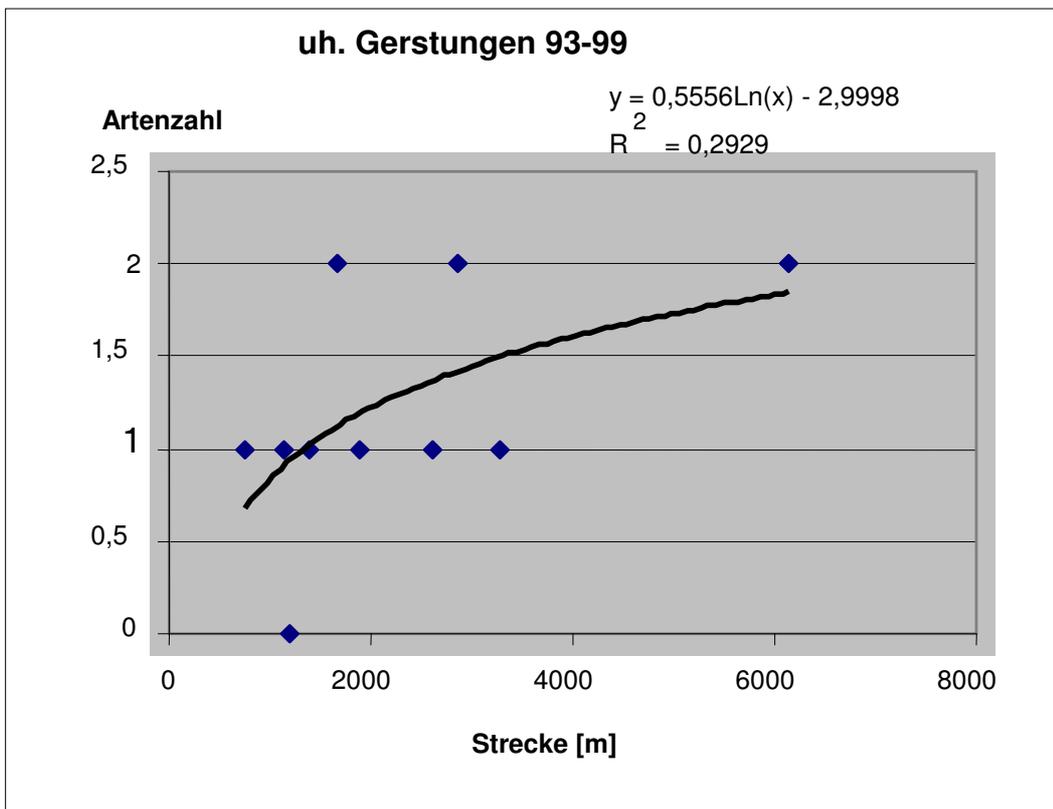


Abbildung A 1.2: Artenarealkurve Werra uh. Gerstungen für die Jahre 93-99

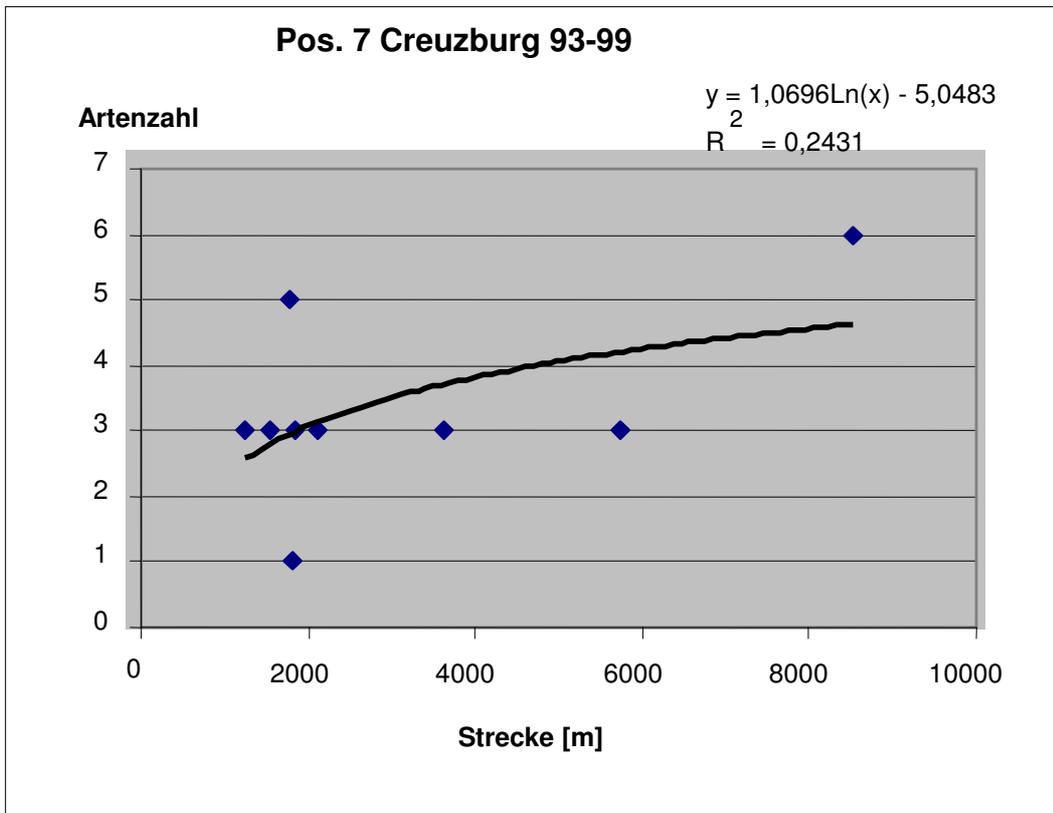


Abbildung A 1.3: Artenarealkurve Werra Pos. 7 (Creuzburg) für die Jahre 93-99

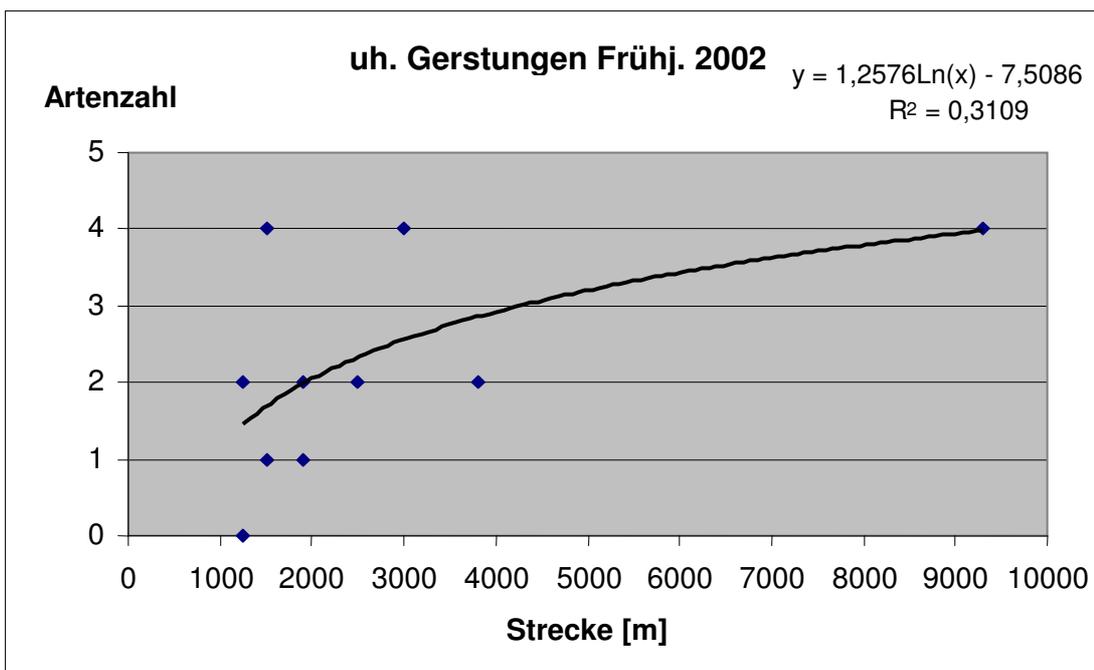


Abbildung A 1.4: Artenarealkurve Werra uh. Gerstungen im Frühjahr 2002

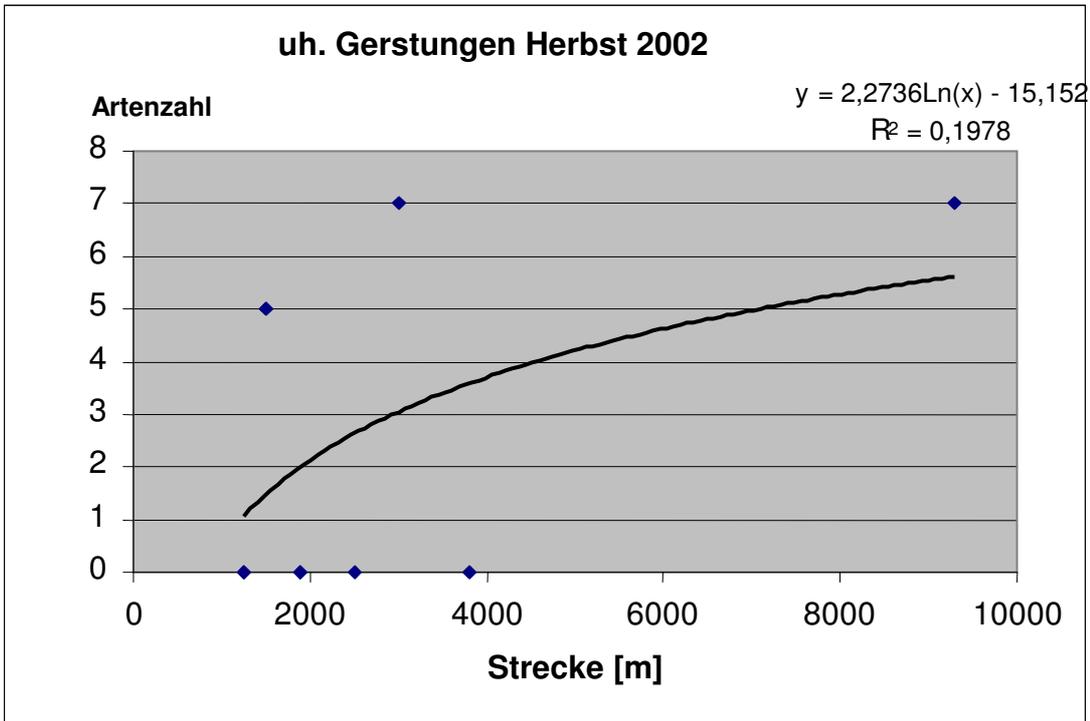


Abbildung A 1.5: Artenarealkurve uh. Gerstungen im Herbst 2002

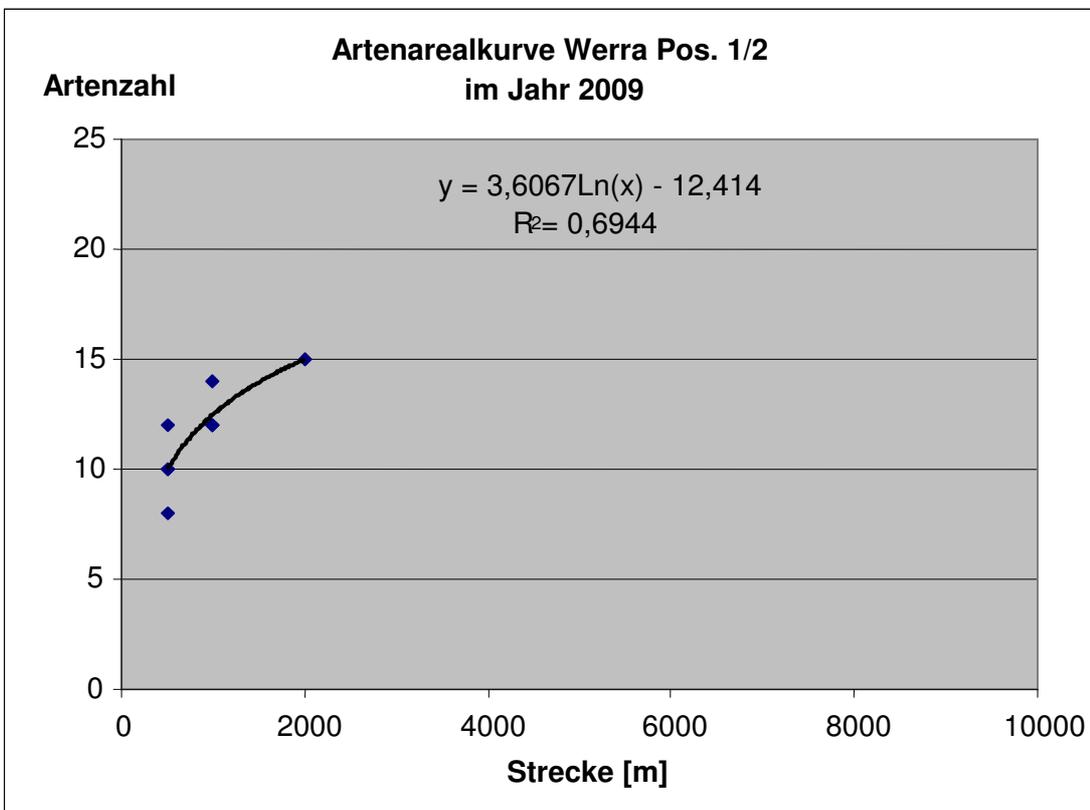


Abbildung A 2.1: Artenarealkurve der Werra Pos. 1 / 2 im Jahr 2009

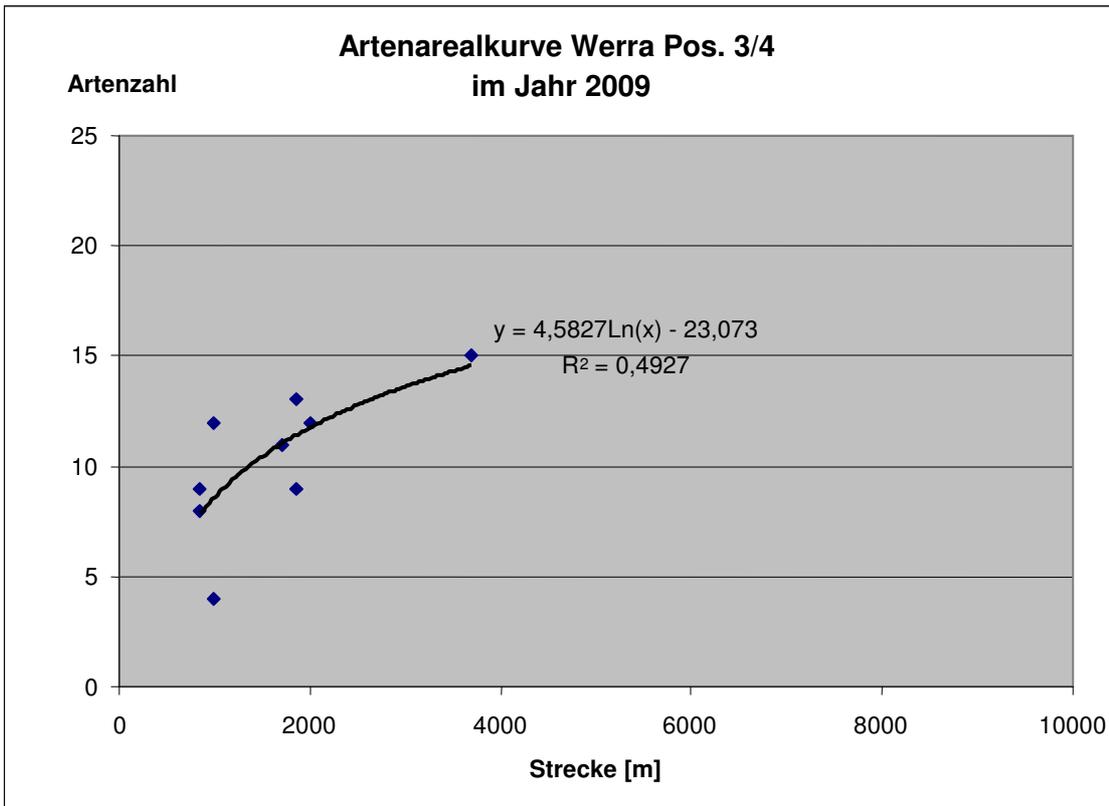


Abbildung A 2.2: Artenarealkurve der Werra Pos. 3 / 4 im Jahr 2009

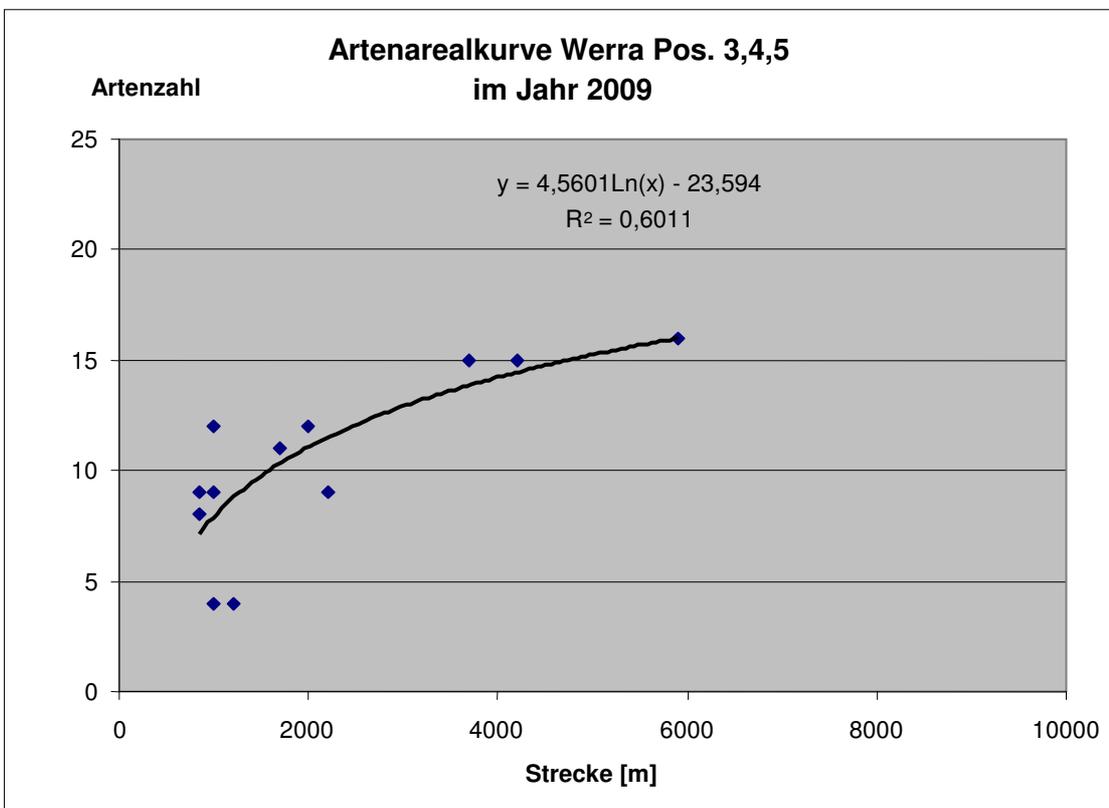


Abbildung A 2.3: Artenarealkurve der Werra Pos. 3,4,5 im Jahr 2009

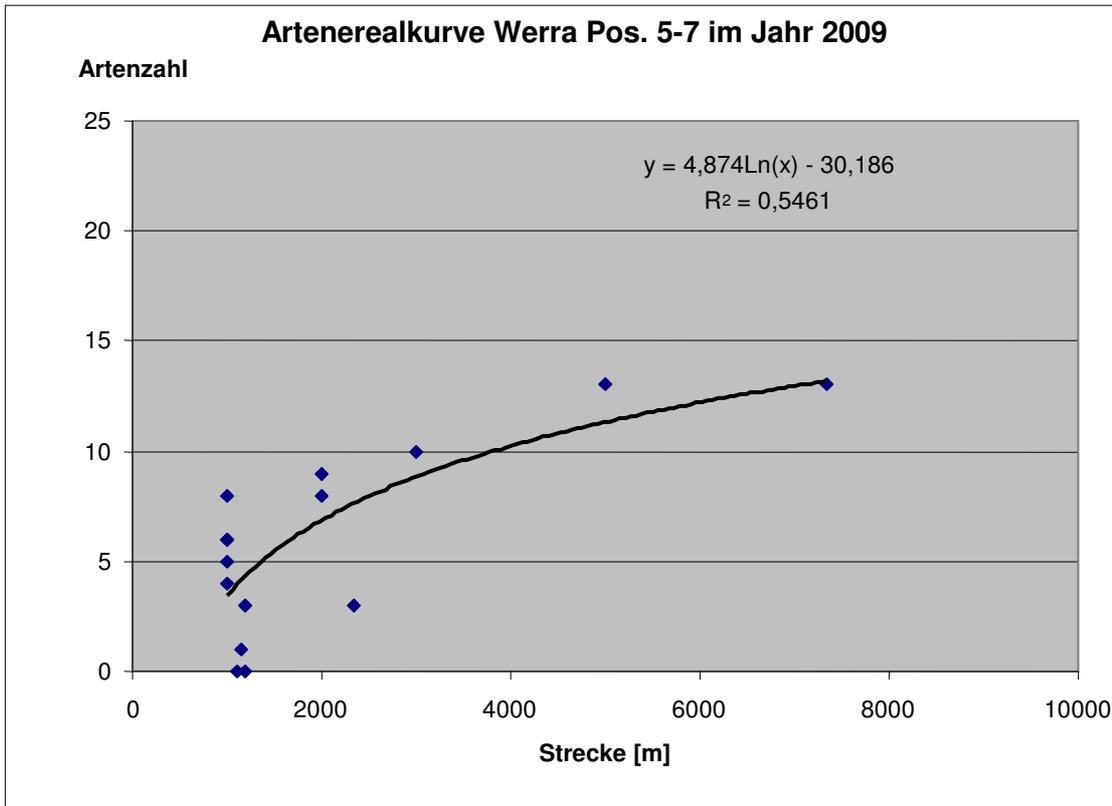


Abbildung A 2.4: Artenarealkurve der Werra Pos. 5-7 im Jahr 2009

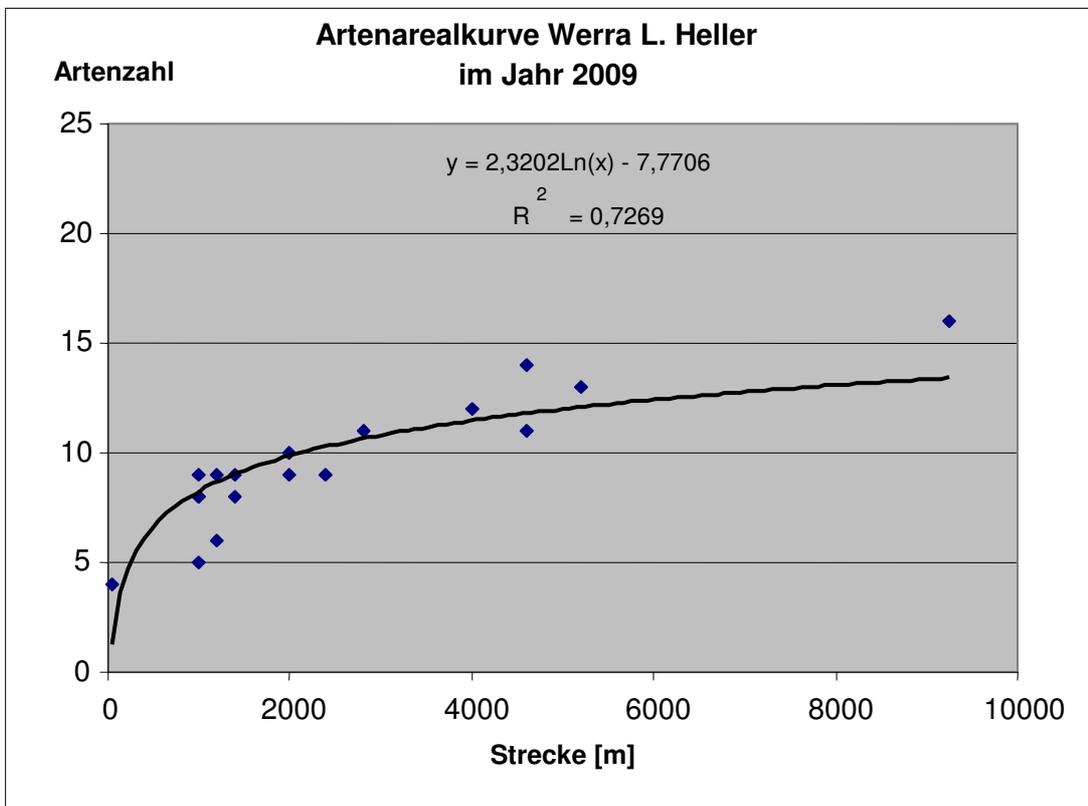


Abbildung A 2.5: Artenarealkurve der Werra beim L. Heller im Jahr 2009

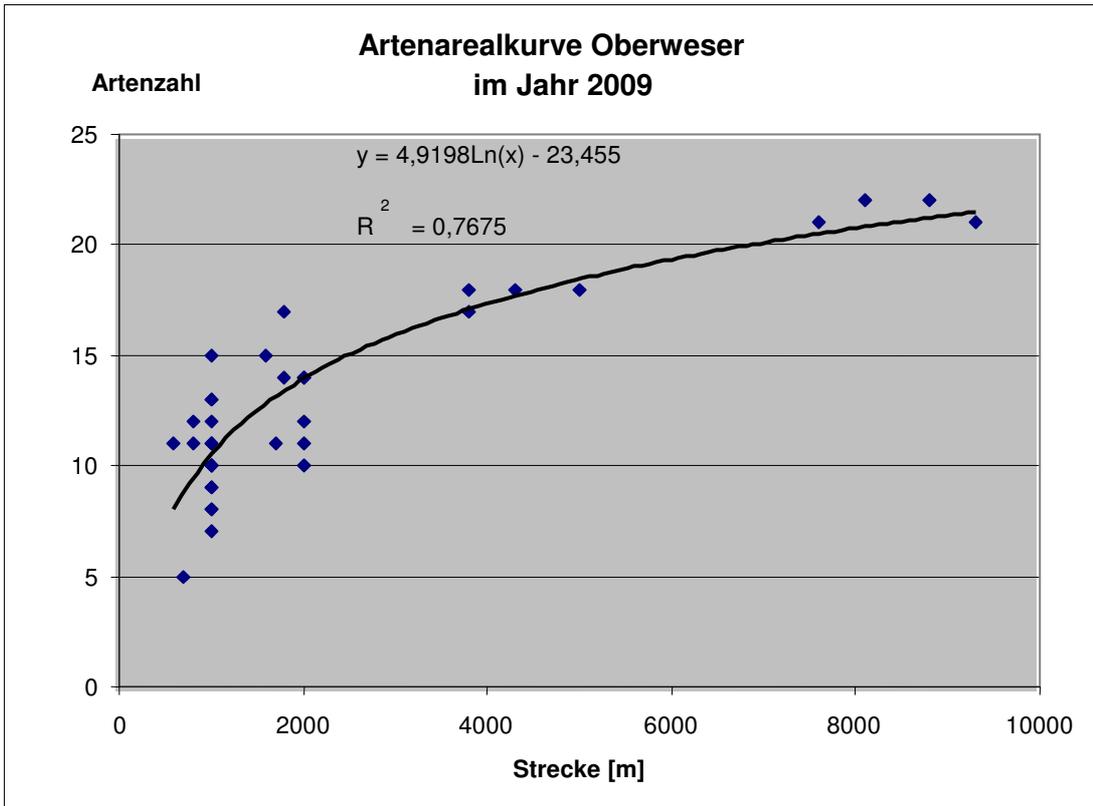


Abbildung A 2.6: Artenarealkurve der Oberweser im Jahr 2009

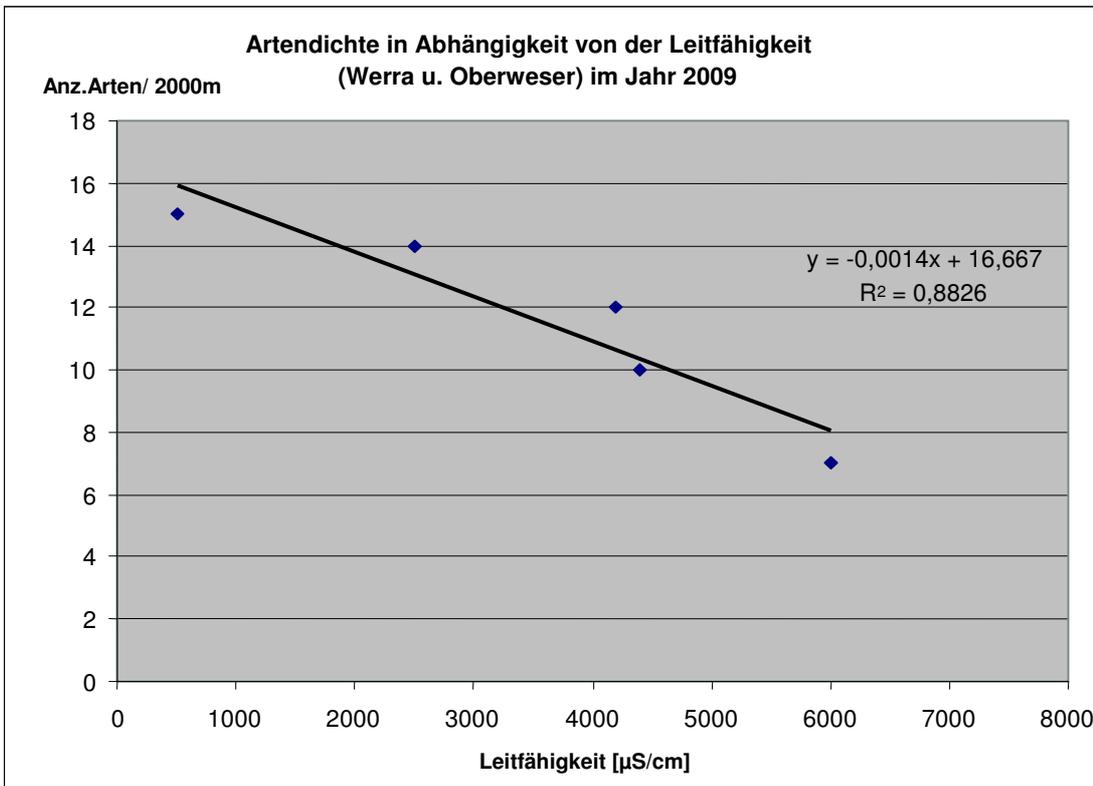


Abbildung A 3: Artendichte und Leitfähigkeit in Werra und Oberweser im Jahr 2009