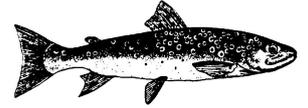


Institut für angewandte Ökologie



**Grunddatenerfassung
zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes
Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen
(5125-350)**

**Im Auftrag des Landes Hessen, vertreten durch das
Regierungspräsidium Kassel
- Obere Naturschutzbehörde -**

Dr. Ulrich Schwevers, Dipl.-Ing. Nikola Theißen & Dipl.-Geogr. Oliver Engler

**Neustädter Weg 25
36320 Kirtorf-Wahlen
Tel.: 06692 / 6044
Fax: 06692 / 6045
e-Mail: schwevers@vobis.net**

August 2009

INHALT

1 Aufgabenstellung	1
2 Einführung in das Untersuchungsgebiet	2
2.1 Geographische Lage, Klima, Entstehung des Gebietes	2
2.2 Aussagen der FFH-Gebietsmeldung und Bedeutung des Untersuchungsgebietes	4
3 FFH-Lebensraumtypen (LRT) entlang des Stärkelsbaches	6
3.1 LRT *91E0	6
3.1.1 Vegetation	6
3.1.2 Fauna	7
3.1.3 Libellen	7
3.1.4 Habitatstrukturen	7
3.1.5 Nutzung und Bewirtschaftung	8
3.1.6 Beeinträchtigungen und Störungen	9
3.1.7 Bewertung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen	9
4 Arten (FFH-Richtlinie)	10
4.1 FFH-Anhang II-Arten	10
4.1.1 Groppe (<i>Cottus gobio</i>)	10
4.1.1.1 Darstellung der Methodik der Arterfassung	11
4.1.1.2 Artspezifische Habitatstrukturen bzw. Lebensraumstrukturen	16
4.1.1.3 Populationsgröße und –struktur	17
4.1.1.4 Beeinträchtigung und Störungen	20
4.1.1.5 Bewertung des Erhaltungszustandes	23
4.1.1.6 Schwellenwerte	24
4.1.2 Bachneunauge (<i>Lampetra planeri</i>)	26
4.1.2.1 Darstellung der Methodik der Arterfassung	27

4.1.2.2 Artspezifische Habitatstrukturen bzw. Lebensraumstrukturen	27
4.1.2.3 Populationsgröße und –struktur	28
4.1.2.4 Beeinträchtigung und Störungen	29
4.1.2.5 Bewertung des Erhaltungszustandes	30
4.1.2.6 Schwellenwerte	31
4.2 Libellen	31
4.3 Sonstige bemerkenswerte Arten	32
5 Biotoptypen und Kontaktbiotope	34
5.1 Bemerkenswerte nicht FFH-relevante Biotoptypen	34
5.2 Kontaktbiotope	35
6 Gesamtbewertung	37
6.1 Vergleich der aktuellen Ergebnisse mit den Daten der Gebietsmeldung	37
6.2 Gebietsabgrenzungen	39
7 Leitbilder, Erhaltungsziele	40
7.1 Leitbilder	40
7.2 Erhaltungsziele	42
8 Erhaltungspflege, Nutzung und Bewirtschaftung zur Sicherung und Entwicklung von FFH-LRT und -Arten	43
8.1 Nutzungen und Bewirtschaftung, Vorschläge zur Erhaltungspflege	43
8.2 Vorschläge zu Entwicklungsmassnahmen	43
9 Prognosen zur Gebietsentwicklung	45
10 Anregungen zum Gebiet	46
11 Literatur	47

1 AUFGABENSTELLUNG

Die hessische Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen wurde zwecks Randabgleich mit dem Thüringer FFH-Gebiet Werra unter der Nummer 5125-350 als FFH-Gebiet ausgewiesen. Neben der Werra selbst umfasst dieses FFH-Gebiet auch Teilbereiche des bei Heimboldshausen einmündenden Stärkelsbaches.

Im Mai 2006 beauftragte das Regierungspräsidium Kassel das Institut für angewandte Ökologie mit der Anfertigung der vorliegenden Grunddatenerfassung. Die relevante FFH-Anhangsart ist hierbei insbesondere die Groppe (*Cottus gobio*).

Da vom Institut für angewandte Ökologie bereits im Jahr 2004 umfangreiche Fischbestandserfassung in der Werra durchgeführt wurden (SCHWEVERS et al. 2005), beschränkten sich Erfassungen der Fischfauna im Rahmen der vorliegenden Untersuchung auf die punktuelle Befischung von 4 Probestrecken im Stärkelsbach.

2 EINFÜHRUNG IN DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

2.1 GEOGRAPHISCHE LAGE, KLIMA, ENTSTEHUNG DES GEBIETES

Die Werraquelle befindet sich im Raum Eisfeld im Thüringer Wald. Von dort aus fließt das Gewässer auf einer Länge von 293 Kilometern durch die Bundesländer Thüringen, Hessen und Niedersachsen und vereinigt sich in Hann. Münden mit der Fulda zur Weser.

Das Bearbeitungsgebiet (Abb. 1) der vorliegenden Untersuchung umfasst die hessischen Anteile der Werra zwischen Philippsthal und Dankmarshausen, sowie den Werraabschnitt zwischen Sallmannshausen und Herleshausen, wo die Werra die Landesgrenze bildet, so dass lediglich die linke Fluss- und Uferseite im Bundesland Hessen liegt. Außerdem wurden weite Teile des Stärkelsbaches, eines bei Heimboldshausen in die Werra einmündenden Zuflusses, in das FFH-Gebiet Nr. 5125-350 einbezogen. In diesem Gewässer beginnt das aktuelle Untersuchungsgebiet im Oberlauf zwischen Lautenhausen und Unterneurode und reicht von dort bis zur Mündung in die Werra, wobei die direkte Ortslage von Heimboldshausen ausgeklammert bleibt.



Abb. 1: Lageplan des Untersuchungsgebietes (Grundlage TK 25.000)

Das Untersuchungsgebiet gehört folgenden Naturräumen an (KLAUSING 1974):

- Die Werra verläuft im Bearbeitungsgebiet durch die von Osten nach Hessen hineinragenden Grenzbereiche des Salzunger Werraberglandes, einer salztektonisch entstandenen Senke, die sich im Regenschatten des Osthessischen Berglandes befindet. Die Höhenzüge beiderseits des Tales bestehen meist aus Gesteinen des Buntsandsteins. Ein Abbau der untertage lagernden Kalisalze findet vor allem im Bereich Philippsthal / Heringen statt. Als Untereinheiten kann der obere Werraabschnitt nochmals in das Dorndorf-Heringer Werratal und das Berkaer Becken sowie der untere Gebietsabschnitt in das Neustädt-Hörscheler Werratal untergliedert werden.
- Der Stärkelsbach befindet sich im unmittelbaren Mündungsbereich unterhalb Heimboldshausen im Dorndorf-Heringer Werratal und ragt mit seinem oberhalb gelegenen Bachlauf in die zum Fulda-Werra-Bergland zählenden Ausläufer des hauptsächlich aus Buntsandstein aufgebauten Seulingswaldes hinein.

Klimatisch betrachtet gehört das Untersuchungsgebiet zur gemäßigten Klimazone, wo es aufgrund seiner Lage einen stärker kontinental geprägten Charakter besitzt. Die Hauptniederschläge fallen vor allem in den Sommermonaten. Für das Fulda-Werra-Bergland werden die mittleren Jahresniederschläge mit 600 bis 850 mm angegeben, die Temperatur liegt im Jahresmittel bei 7 bis 8°C (BOHN 1996).

2.2 AUSSAGEN DER FFH-GEBIETSMELDUNG UND BEDEUTUNG DES UNTERSUCHUNGSGBIETES

Tab. 1: Kurzinformation zum Gebiet

Titel:	Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes: Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen (5125-350)
Ziel der Untersuchung:	Erhebung des Ausgangszustandes zur Umsetzung der Berichtspflicht gemäß Artikel 17 der FFH-Richtlinie
Land:	Hessen
Landkreis:	Hersfeld-Rotenburg, Werra-Meißner-Kreis
Lage:	Hessische Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen mit Stärkelsbach (Werrazufluss) zwischen Lautenhausen und Unterneurode bis zur Mündung in die Werra bei Heimbaldshausen
Größe:	105 ha
FFH-Lebensraumtypen:	LRT *91E0
FFH-Anhang II-Arten:	Groppe (<i>Cottus gobio</i>) Bauchneunauge (<i>Lampetra planeri</i>)
Naturraum:	Osthessisches Bergland, Vogelsberg und Rhön (D 47)
Höhe über NN:	195 – 300
Geologie:	Buntsandstein
Auftraggeber:	Regierungspräsidium Kassel
Auftragnehmer:	Institut für angewandte Ökologie (IfÖ), Kirtorf, Wahlen
Bearbeitung:	Dr. Ulrich Schwevers, Dipl.-Ing. Nikola Theißen & Dipl.-Geogr. Oliver Engler
Bearbeitungszeitraum:	Juni bis Dezember 2006

Die Meldung des FFH-Gebiets Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen basiert nach Angaben des Gebietsvorschlags des RP Kassel lediglich auf einer Anpassung im Grenzgebiet zwischen Hessen und Thüringen. Da auf Thüringer Seite eine FFH-Gebietsmeldung für die Werra als FFH-Gebiet vorlag, forderte das Bundesamt für Naturschutz vom Land Hessen einen Randabgleich.

Trotz der anthropogenen Überprägung und im Besonderen der hohen Salzbelastung weist die Werra im Untersuchungsgebiet eine konstante Groppenpopulation (*Cottus gobio*) auf. Dies ist ebenso der Fall im Stärkelsbach, einem Zufluss der Werra. Dort wurde, methodisch begünstigt durch die geringe Größe des Gewässers, eine hohe Dichte an Groppen in allen Altersstadien nachgewiesen. Als weitere Anhang-II Art ist auch das Bachneunauge (*Lampetra planeri*) in mäßigen Dichten und in verschiedenen Alterstadien im Stärkelsbach vertreten.

Der Stärkelsbach besitzt daneben im außerörtlichen Bereich relativ intakte Auenstrukturen mit einem guten Entwicklungspotential. Die Ufer sind gesäumt von einreihigen Erlengalerien, die übrigen Flächen bestehen überwiegend aus meist extensiv genutztem Grünland, wobei viele Flächen keine Nutzung mehr aufweisen und verbrachen. In weiten Teilen ist ein Uferrandstreifen vorhanden. Das Gewässer befindet sich außerhalb der Ortslagen in einem überwiegend bedingt naturnahen Zustand. Innerhalb der Ortschaften ist der Bach jedoch über weite Strecken begradigt, stark befestigt und abschnittsweise verrohrt.

3 FFH-LEBENSRAUMTYPEN (LRT) ENTLANG DES STÄRKELSBACHES

Innerhalb des FFH-Gebiets 5125-350 wurde lediglich entlang des Stärkelsbaches der LRT *91E0 erfasst. Weitere FFH-Lebensraumtypen in Form ausgedehnter Schilfbestände und Salzwiesen des Binnenlands, finden sich im Uferbereich der Werra bei Heringen. Diese sind bereits als eigenständiges FFH-Gebiet 5026-301 „Rohrlache von Heringen“ vorgeschlagen.

3.1 LRT *91E0

Das FFH-Gebiet Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen weist lediglich entlang des Stärkelsbaches kartierwürdige Lebensraumtypen auf. Diese bestehen aus linearen Erlengalerien, zusammengesetzt aus Fragmenten des *Stellario-Alnetum* entlang des Gewässers. Diese sind dem Lebensraumtyp *91EO Erlen-Eschenwälder und Weichholzauenwälder an Fließgewässern (*Alno-Padion*) zuzuordnen. Im Untersuchungsgebiet beschränkt sich dieser Verband auf den Unterverband der Erlen-Eschen-Auenwälder (*Alnion glutinosae*) mit der Assoziation eines Schwarzerlengaleriewaldes (*Stellario nemorum – Alnetum glutinosae*).

3.1.1 Vegetation

Die Vegetation der Lebensraumtypen entlang des Stärkelsbaches setzt sich im außerörtlichen Bereich vorwiegend aus einer bachbegleitenden Erlengalerie zusammen. Diese besitzt überwiegend einen Deckungsgrad von 75%. Besonders in den Ortsrandlagen sind dichte Erlenbestände zur Ufersicherung vorhanden (s. Abb. 2).

Als Unterwuchs kommen ausdauernde nitrophile Feuchtezeiger vor. Primär sind hier Brennnessel (*Urtica dioica*), Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) und Kohlkratzdistel (*Cirsium oleraceum*) in der oberen Krautschicht zu nennen. In der unteren Schicht findet sich in vielen Bereichen die Assoziationscharakterart der bachbegleitenden Erlengaleriewälder auf Silikatböden (POTT 1995), *Stellaria nemorum*. Ca. 150 m unterhalb der Straßenquerung der B 62 unterhalb von Unterneurode finden sich die ersten Bestände des Neophyten *Impatiens glandulifera* (Indisches Springkraut). Von dort kommt diese Art am Stärkelsbach abwärts mit einzelnen Exemplaren, jedoch nie flächig bis zur Mündung in die Werra vor.



Abb. 2: Querbauwerk im Stärkelsbach mit dichten Erlenbeständen als Befestigung der Uferböschung

3.1.2 Fauna

Es konnten keine wertsteigernden Arten im Bereich der Stärkelsbachaue nachgewiesen werden. Zufällige Beobachtungen von anderen FFH-relevanten Arten z.B. Vögeln konnten nicht gemacht werden.

3.1.3 Libellen

Bei zweimaliger Begehung wurde lediglich die für kleinere Fließgewässer typische Libellenart *Calopteryx virgo* mit wenigen Individuen nachgewiesen. Diese Art ist in der Roten Liste der hessischen Libellen als gefährdet eingestuft (PATRZICH et al. 1995).

3.1.4 Habitatstrukturen

Da keine wertsteigernden Arten innerhalb des Lebensraumtyps nachgewiesen wurden, ist dieser Unterpunkt hinfällig.

3.1.5 Nutzung und Bewirtschaftung

Die Flächen außerhalb der Ortslagen in der Stärkelsbachaue setzen sich ausschließlich aus Hochstaudenfluren und Grünland zusammen (vgl. Abb. 3). Die Bewirtschaftung findet auf weiten Flächen lediglich in extensiver Form statt. Entlang der Erlengalerie im Gewässerrandbereich findet überwiegend keine Nutzung statt und es konnten sich bachbegleitend ausgedehnte Hochstaudenfluren entwickeln. Es besteht durchgehend ein Uferrandsreifen von durchschnittlich 5 m Breite auf beiden Seiten. Lediglich ca. 2,5 km unterhalb von Unterneurode wurde das angrenzende Grünland bis nahe an das Gewässer gemäht.

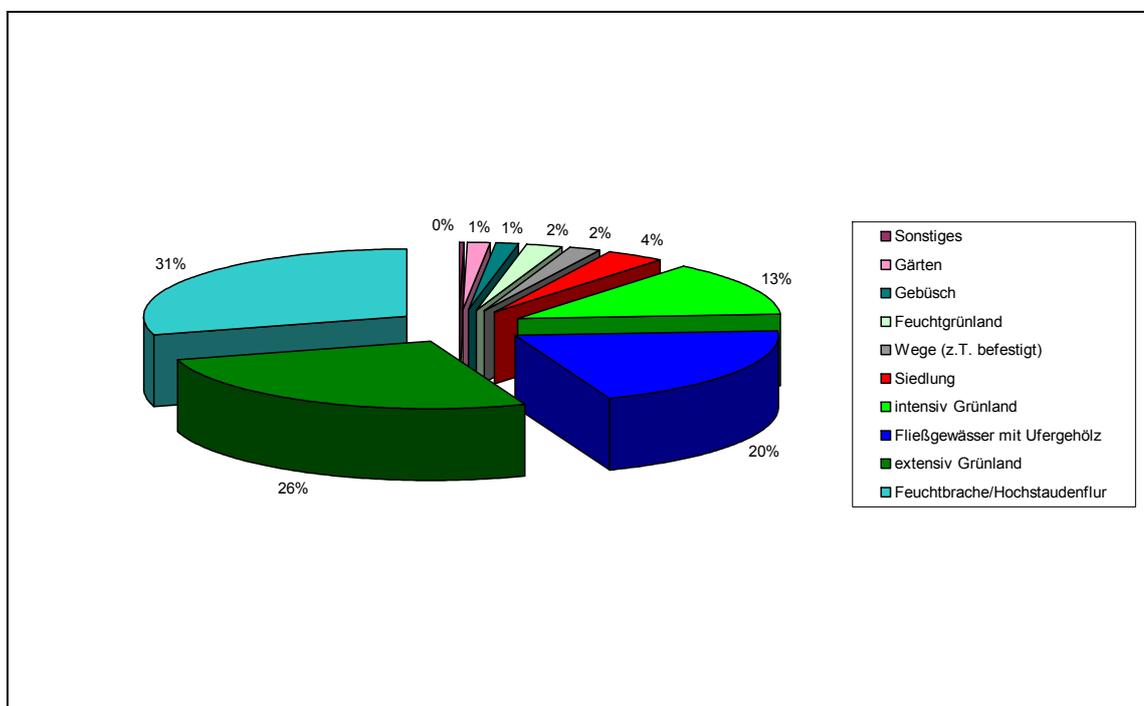


Abb. 3: Verteilung der Flächen im FFH-Gebiet (5125-350) 10 m rechts und links entlang des Stärkelsbaches [in %] nach hessischer Biotoptypenkartierung (komprimiert)

3.1.6 Beeinträchtigungen und Störungen

Trotz des gemäß Gewässerstrukturgütekartierung weitgehend bedingt naturnahen Zustandes außerhalb der Ortslagen weist der Stärkelsbach deutliche Eintiefungstendenzen auf bzw. ist bereits in weiten Bereichen, so oberhalb von Heiboldshausen, signifikant tiefenerodiert. Dies ist auf deutlich erkennbare Begradigungen des heutigen Bachlaufs zurück zu führen. Die Tiefenerosion hat zur Folge, dass das Gewässer keine regelmäßige Ausuferung mehr vollzieht. Somit findet eine Beeinträchtigung des Wasserhaushaltes des Lebensraumtyps, dessen Charakteristikum temporäre Überflutungen darstellen, statt.

Innerhalb der Ortslagen ist das Gewässer stark begradigt. In Unterneurode wurde das Gewässer an den linken Talrand verlegt und mit einer dichten Erlenanpflanzung gesichert. Im Kreuzungsbereich mit der B 62 sind die Ufer massiv verbaut. Dies ist ebenso in der Ortslage von Heiboldshausen der Fall. Um einer Tiefenerosion infolge des künstlich erhöhten Gefälles vorzubeugen, wurde hier zusätzlich die Sohle betoniert. Diese stark anthropogen überprägten Gewässerabschnitte sind in ihrer Hydro- und Geomorphologie signifikant verändert.

3.1.7 Bewertung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen

Aufgrund der linienhaften, z.T. nicht geschlossenen Ausprägung des Erlenbestandes entlang des Stärkelsbaches ist dieser auch in den außerörtlichen Gewässerabschnitten als schlecht (Ausprägung C) zu bewerten.

Infolge der extensiven Nutzung der Stärkelsbachaue und einem nur bedingt beeinflusstem Wasserhaushalt außerhalb der Ortslagen bietet die Aue langfristig ein sehr gutes Entwicklungspotential für fließgewässergeprägte Erlen-Eschenwaldkomplexe im Sinne der FFH-Richtlinie.

4 ARTEN (FFH-RICHTLINIE)

4.1 FFH-ANHANG II-ARTEN

4.1.1 Groppe (*Cottus gobio*)

Die Groppe (Abb. 4) ist ein bis zu 15 cm großer Fisch, der an seiner gedrungenen und abgeflachten Körperform, dem breiten Kopf und der sehr großen Maulspalte leicht zu erkennen ist. Sie besitzt einen braunen, schuppenlosen Körper, der von dunklen Querbändern überzogen ist. Die Kiemendeckel laufen in einem spitzen Dorn aus.



Abb. 4: Die Groppe ist aufgrund ihrer charakteristischen Körperform kaum mit einer anderen Fischart zu verwechseln

Die Groppe wird in historischen Quellen meist als rhithrale Begleitart beschrieben, so z.B. von WITTMACK (1875): „*Sie ist der stete Begleiter der Forelle [...]. Die Koppe erreicht eine Grösse von 13 - 14 Ctm., ist aber im Ganzen, hauptsächlich wegen ihrer geringen Grösse ein werthloser Fisch, der meist nur als Angelköder benutzt wird. Aus diesem Grunde ist sie wahrscheinlich in vielen Tabellen gar nicht aufgeführt*“.

Darüber hinaus ist aber auch eine Verbreitung in potamalen Gewässerabschnitten historisch belegt. So berichtet LANDAU (1865): „*Der Kaulkopf, in Hessen gewöhnlich Dickkopf, an der Diemel auch Kaulquappe, an der Werra Rotzkolbe [...] genannt, sein liebster Aufenthalt ist unter Steinen. Da er nicht genossen wird, wirft der Fischer ihn wieder ins Wasser. Man findet ihn in allen kleinern Gewässern, in Lachen und Teichen, seltener in größeren Flüssen, und nur die untere Werra macht hiervon eine Ausnahme*“.

4.1.1.1 Darstellung der Methodik der Arterfassung

Eine quantitative Erfassung der Fischfauna von Fließgewässern ist bei der Anwendung klassischer Befischungsmethoden kaum möglich. Die in der Teichwirtschaft übliche, vollkommene Absenkung des Wasserspiegels ist bei Fließgewässern undurchführbar; bei Einsatz von Netzen und Reusen, sowie bei der Beangelung aber ergibt sich kein repräsentatives Bild des Gesamtbestandes. Erst die Entwicklung moderner Elektrofangtechniken ermöglicht eine zuverlässige Bestandserfassung.

Das Prinzip der Elektrofischerei beruht darauf, dass sich Organismen im elektrischen Feld grundsätzlich zur Anode hin ausrichten. Entsprechend führen Fische durch die Einwirkung des elektrischen Feldes aktive Schwimmbewegungen zur Anode hin aus (Galvanotaxis) und werden in deren Nahbereich kurzzeitig betäubt (Galvanonarkose) (Abb. 5).

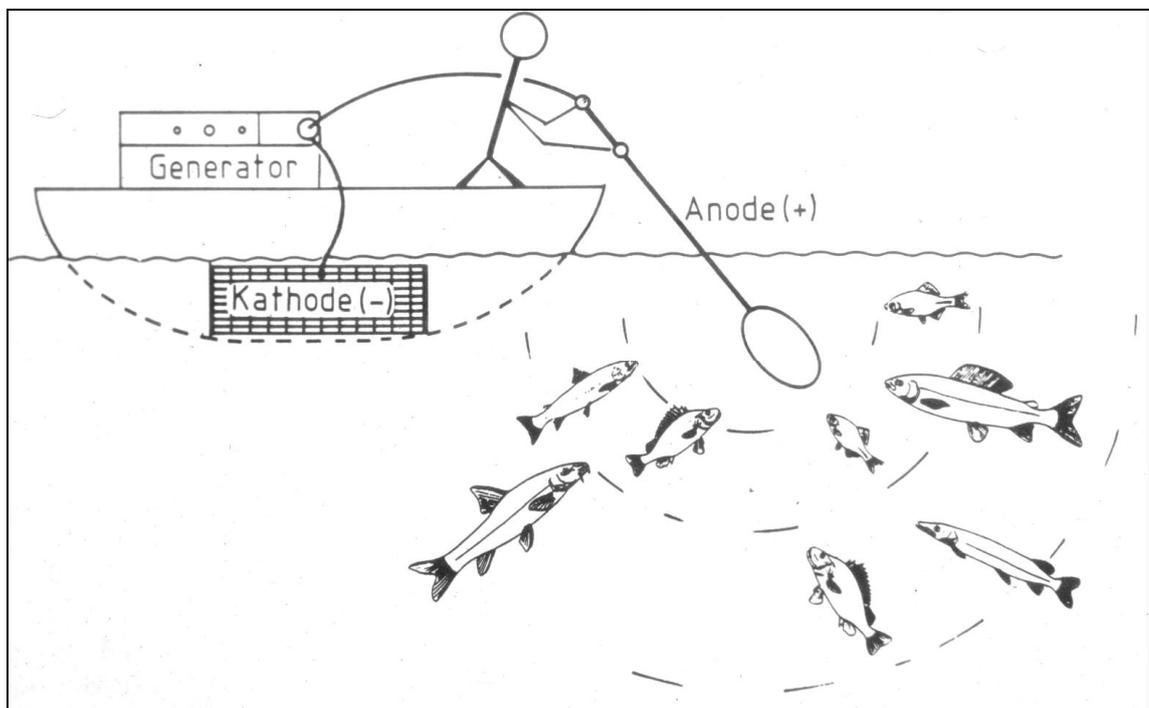


Abb. 5: Das Prinzip der Elektrofischerei: Fische richten sich im elektrischen Feld aus und bewegen sich auf die Anode zu (HALSBAND & HALSBAND 1975)

Allerdings werden auf diese Weise nicht alle Fische eines Gewässers quantitativ erfasst. Dies ist auf verschiedene Besonderheiten dieser Methode sowie unterschiedliche Verhaltensweisen von Fischen zurückzuführen (Abb. 6):

- Der Effekt der Galvanotaxis und -narkose ist auf den Nahbereich der Anode beschränkt. In größerer Entfernung nehmen die Fische das elektrische Feld zwar wahr, empfinden dies jedoch als Gefahr und reagieren folglich mit Flucht.
- Der Fangeffekt hängt von der Körperspannung des Fisches ab. Entsprechend ist der Fangeffekt größenabhängig und auch die Ausrichtung im elektrischen Feld hat einen erheblichen Einfluss auf die Fangwirkung.
- Je höher die Leitfähigkeit des Wassers, um so kleiner ist der Fangbereich von Elektro-fischereigeräten. Entsprechend stärker ist die Fluchtreaktion der Fische ausgeprägt.
- Darüber hinaus reagieren Fische artspezifisch unterschiedlich. Dies betrifft sowohl die Empfindlichkeit gegenüber elektrischen Feldern, als auch das Fluchtverhalten bei der Annäherung von Gefahrenquellen.

Abb. 6:
Reaktion von Fischen auf das elektrische
Feld:

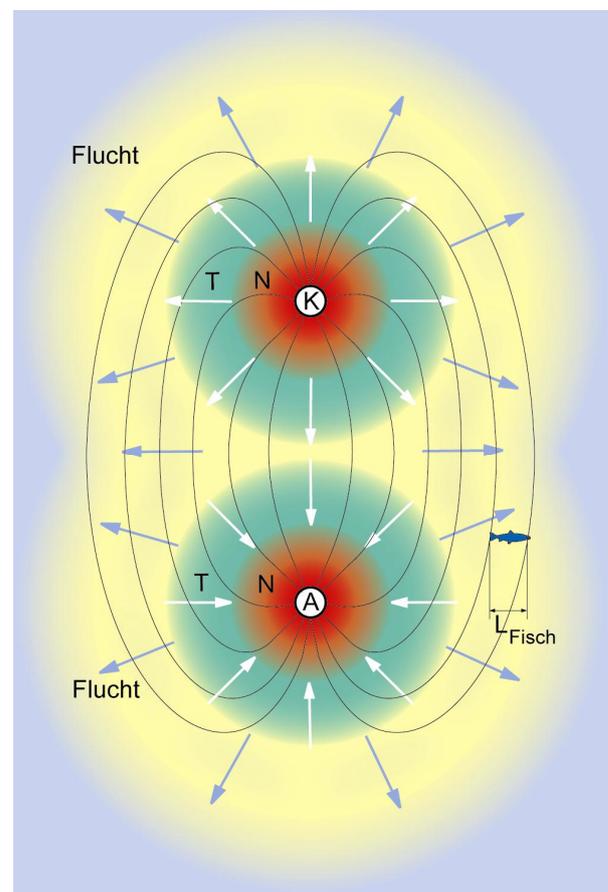
K: Katode

A: Anode

N: Bereich der Galvanonarkose

T: Bereich der Galvanotaxis

(ATV-DVWK 2004)



Physiologische Nachwirkungen sind bereits nach ca. 20 Minuten nicht mehr nachweisbar (HALSBAND & HALSBAND 1975, BANKSTAHL 1997), während Verhaltensänderungen im Freiland bis zu 4 Stunden nach Durchführung der Befischung zu beobachten sind (ADAM & SCHWEVERS 1999). Eine Schädigung der Fische ist bei regulärer Anwendung von Elektrofängergeräten jedoch weitgehend auszuschließen.

Die Datenerfassung in der Werra und im Stärkelsbach wurde mit Geräten des Herstellers DEKA-Gerätebau Mühlenbein (Marsberg) durchgeführt. Die technischen Daten der hierbei eingesetzten Fanggeräte sind Tab. 2 zu entnehmen.

Tab. 2: Technische Daten der eingesetzten Elektrofischereigeräte

Gerät	DEKA 3000	DEKA 7000
Einsatz	tragbar	stationär
Stromquelle	Säurebatterie	Generator
Ausgangsspannung	250 - 600 V	250 - 500 V
Ausgangsleistung	72 W/s	5 kW
Impulse/s.	75 - 110	480

In rhithralen Gewässern wie dem Stärkelsbach kann aufgrund der geringen Wassertiefe Watfischerei mit tragbaren, batteriebetriebenen Fanggeräten vom Typ DEKA 3000 betrieben werden (Abb. 7). Der Elektrofänger wadet hierbei langsam gegen die Strömung voran und befischt gezielt die verschiedenen Habitate des Gewässers. Fische, die der Fangwirkung des Gerätes unterliegen, können mit dem Kescher gefangen, nach Arten bestimmt und mit Hilfe eines am Kescherstiel angebrachten Maßbandes direkt im Bach zentimetergenau gemessen werden. Anschließend werden sie sofort wieder in das Gewässer zurückgesetzt, wo sie mit der Strömung bachabwärts aus dem Fangbereich des Gerätes herausdriften und somit nicht weiter beeinträchtigt werden. Die Fangquote schwankt hierbei in Gewässern bis zu 10 m Breite etwa zwischen 25 und 60 % des Gesamtgewichts, so dass quantitative Aussagen zum Fischbestand nur unter größtem Vorbehalt möglich sind. Das Artenspektrum einer Probestelle aber wird erfahrungsgemäß zu mehr als 90 % erfasst (SCHWEVERS & ADAM 1997a).

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden im August 2006 vier Probestellen zum Nachweis von Bachneunaugen zwischen Unterneurode und Heimbaldshausen bearbeitet. Darüber hinaus liegen Daten von zwei Probestellen, die im August 2004 befischt wurden (SCHWEVERS et al. 2005) auf Grundlage des Basisprogramms vgl. GESKE & JOKISCH

(2006) vor. Die Länge der bearbeiteten Probestellen im Stärkelsbach betrug einheitlich 100 m.



Abb. 7: Fischbestandserfassung mittels tragbarem Elektrofischereigerät

In der Werra wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung keine Fischbestandsaufnahmen durchgeführt, da auf Daten aus dem Jahr 2004 zurückgegriffen werden konnte (SCHWEVERS et al. 2004). Hierbei erfolgte die Fischbestandserfassung vom Boot aus mit einem leistungsstarken, generatorbetriebenen Fanggerät vom Typ DEKA 7000 (Abb. 8). Die Befischungen wurden durchgeführt, indem das Boot langsam mit der Strömung in 2 bis 4 m Abstand parallel zum Ufer gerudert wurde. Die Länge der Probestellen betrug 200 bis 500 m. Die gefangenen Fische wurden in einer belüfteten Wanne zwischengehalten, nach Arten bestimmt und vermessen und danach lebend zurück ins Gewässer gesetzt. Dies entspricht aufgrund der Gewässergröße nicht dem geforderten Standardprogramm zur quantitativen und qualitativen Erfassung von Groppenbeständen (vgl. GESKE & JOKISCH (2006)). Die standardisierte Erfassungsmethode ist lediglich auf kleine bis mittelgroße Gewässer anwendbar.

In Flüssen ist die Fangquote insbesondere in der Freiwasserzone äußerst gering, da die Fische dem elektrischen Feld problemlos ausweichen können und sich so der Fangwirkung entziehen. Fänge lassen sich deshalb vor allem in der Uferzone erzielen sowie in flach überströmten Fließstrecken, da hier die Fische dem elektrischen Feld nur in zwei

Dimensionen ausweichen können. So werden vor allem Altersstadien und Arten, die sich bevorzugt in der Uferzone aufhalten relativ gut im Fangergebnis repräsentiert. Kleinfische wie Stichling, Schmerle und Groppe entgehen häufig dem Nachweis, weil sie aufgrund ihrer geringen Größe unentdeckt bleiben.



Abb. 8: Elektrobefischung mittels Boot und generatorbetriebem Elektrofängergerät vom Typ DEKA 7000

An allen Probestellen im Verlauf der Werra wurde mit einem Messgerät vom Typ WTW LF 320 die Leitfähigkeit in [$\mu\text{S}/\text{cm}$] als Maß für den Gehalt gelöster Ionen, d.h. vor allem Salze ermittelt.

Aufgrund der hohen Salzbelastung von Werra musste ein leistungsstarkes, gegenüber hohen Leitfähigkeiten tolerantes Elektrofischereigerät vom Typ DEKA 7000 eingesetzt werden. Bei Leitfähigkeitswerten bis ca. $2.000 \mu\text{S}/\text{cm}$ war hierbei eine reguläre Elektrobefischung möglich. Zeitweise erreicht die Salzbelastung der Werra jedoch mehr als $6.000 \mu\text{S}/\text{cm}$. Unter diesen Verhältnissen ist der Scheucheffekt wesentlich größer als die Fangwirkung und damit die Methode der Elektrofischerei selbst mit Spezialgeräten nicht mehr erfolgreich anwendbar. Bei Werten zwischen 2.000 und $6.0000 \mu\text{S}/\text{cm}$ reagieren zumindest die in unmittelbarer Nähe der Anode befindlichen Fische auf das elektrische Feld, so dass Fänge vor allem bei vertikaler Begrenzung des Wasserkörpers, also in

Fließstrecken bei relativ geringer Wassertiefe möglich sind. In den Staubereichen der Wehre hingegen erbrachten Testbefischungen minimale Fangquoten. Entsprechend wurden die Befischungen in der Werra gezielt in Zeiträumen mit tendenziell geringer Salzkonzentration durchgeführt und auf die Fließstrecken konzentriert. Befischt wurden u.a. die im aktuellen Untersuchungsgebiet befindlichen Bereiche von Philippsthal und Lengers, sowie von der Steinmühle bei Wommen bis Herleshausen. Die Freilandarbeiten zur Erfassung der Fischbestände in der Werra erfolgten in der Zeit von Oktober bis November 2004.

4.1.1.2 Artspezifische Habitatstrukturen bzw. Lebensraumstrukturen

Die Groppe besiedelt unter anderem schnellströmende, sauerstoffreiche Gewässer mit sehr guter Wasserqualität und Gewässerstruktur. Daher findet sie sich typischerweise in rhithralen Bereichen von Fließgewässern. Mit Hilfe der großen, flach ausgebreiteten Brustflossen lässt sie sich von der Strömung an die Sohle anpressen und kann so energiesparend verharren, ohne gegen die Strömung anschwimmen zu müssen. In Anpassung an diese spezielle Lebensweise ist die Groppe eine der wenigen Fischarten, die keine Schwimmblase besitzen. Die weiblichen Tiere legen im zeitigen Frühjahr die Eier in vom Männchen unter Steinen angelegte Laichgruben. Das Gelege wird vom Männchen bis zum Schlüpfen der Brut bewacht.

Die Groppe galt bis vor wenigen Jahren ausschließlich als Begleitfisch der Forellen- und Äschenregion. In rhithralen Gewässern hat diese Art sicherlich ihren Verbreitungsschwerpunkt, doch liegen bereits historische Nachweise ebenso für das Potamal u.a. von Rhein und Main vor (LEIBLEIN 1853, NOLL 1870). In den letzten Jahren mehren sich die Hinweise, dass die Groppe diese Lebensräume zunehmend wiederbesiedelt. Erstmals wurden Gropfen 1990 im Rhein bei Benrath und Stürzelberg durch Einsatz des Tauchglockenschiffes „Carl Straat“ der Wasser- und Schifffahrtsdirektion West nachgewiesen (SCHLEUTER 1991). Mittlerweile wurden Gropfen jedoch auch an zahlreichen Probestellen im Niederrhein (KÖHLER et al. 1993), im Mündungsbereich von Mosel, Lahn und anderen Rheinzufüssen dokumentiert (SCHWEVERS & ADAM 1997d). Nachweise zahlreicher Gropfen unterschiedlicher Jahrgänge im Dieblicher Moselbogen belegen, dass diese Art auch in Flusstauen in der Lage ist, reproduktive Populationen aufzubauen (SCHWEVERS & ADAM 1999a). Dies wurde schließlich von SCHWEVERS et al. (2002) auch für die stauregulierende Untere Fulda dokumentiert. Dies zeigt, dass die Groppe eine

weit verbreitete Verbreitungsamplitude besitzt und somit keine spezifischen Habitatansprüche der Art definierbar sind.

4.1.1.3 Populationsgröße und –struktur

Bei einer Untersuchung des hessischen Werra- und Wesereinzugsgebietes (SCHWEVERS et al. 2004) trat die Groppe insgesamt als zweithäufigste Fischart auf, auf die 20 % der Gesamtindividuenzahl entfiel. Auch der zum aktuellen Untersuchungsgebiet zählende obere Werraabschnitt zwischen Philippsthal und Heringen wird nahezu flächendeckend von der Groppe besiedelt und aufgrund des nachgewiesenen Größenspektrums von Exemplaren mit 5 bis 13 cm Gesamtlänge (vgl. Abb. 9) steht außer Zweifel, dass es sich bei diesem potamalen Vorkommen um eine reproduktive Population handelt. Eine vergleichsweise geringe Nachweisdichte liegt dagegen aus dem Werraabschnitt bei Herleshausen vor, wo das Gefälle lokal so weit reduziert ist, dass der Fluss biozönotisch bereits als Übergang von der Barben- zur Brachsenregion einzustufen ist. Hier wurden lediglich Einzelfunde erbracht. Juvenile Groppen waren nicht darunter, doch ist dies vermutlich auf die methodischen Einschränkungen der Elektrofischerei zurückzuführen. Die Ermittlung einer Fangquote bei der Elektrobefischung von Flüssen ist nicht möglich, so dass auch die Nachweise der adulten Tiere nicht die Gesamtpopulation des Flusses repräsentieren. Eine valide Aussage über die Gesamtheit der Populationsstruktur der Werra ist somit nicht möglich und bei den in Tab. 3 aufgeführten Werten handelt es sich um die Nachweisdichte, nicht aber um die tatsächliche Besiedlungsdichte, die zweifellos um ein Vielfaches höher ist.

Tab. 3: Gropennachweise in der Werra in den Jahren 2004/05 (Lage der PST s. Karte I-III)

PST	0+ (< 5 cm)	1+ und älter (> 5 cm)	gesamt	Individuen [1/ha*]	Reproduktion
200402	0	12	12	20	ja
200403	0	7	7	10	ja
200404	0	5	5	10	ja
200405	0	17	17	20	ja
200406	0	7	7	10	ja
200407	0	17	17	30	ja
200408	0	3	3	6	ja
200409	0	1	1	–	Einzelfund
200416	0	1	1	–	Einzelfund
200417	0	1	1	–	Einzelfund
200420	0	25	25	30	ja
200501	0	16	16	10	ja
200502	0	13	13	10	ja

*Die Fläche der Probestellen wurde aus der Länge und der durchschnittlichen Breite errechnet

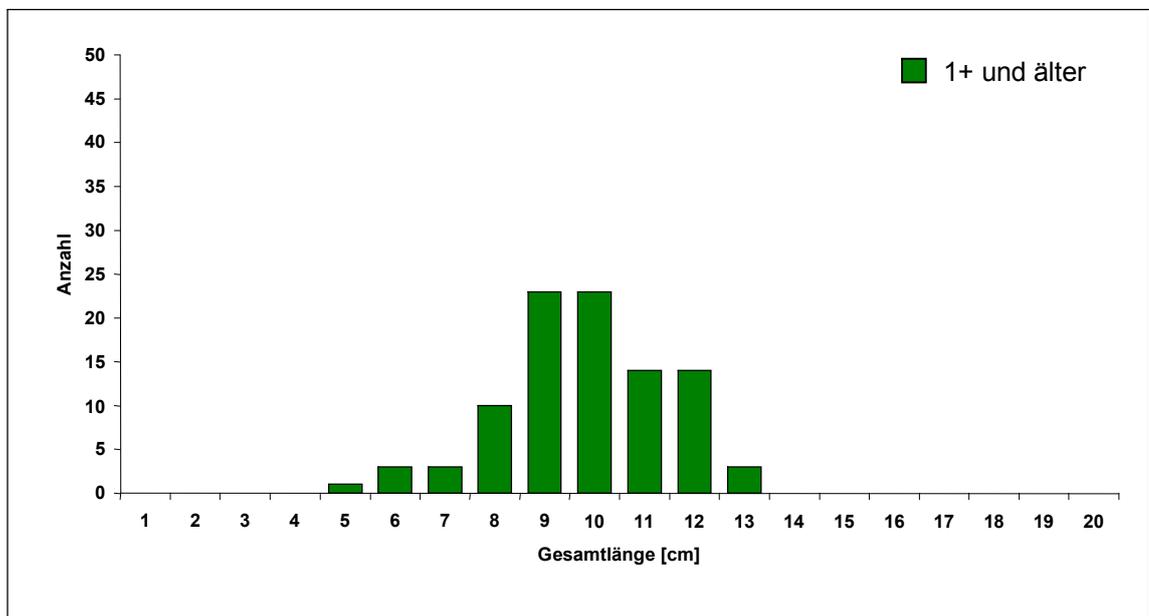


Abb. 9: Längenfrequenz der Groppe in der Werra

Oberhalb der Ortslage von Unterneurode beschränkt sich die Fischfauna des Stärkelsbaches auf die Bachforelle, die hier einen kleinwüchsigen, aber vitalen und reproduktiven Bestand bildet (SCHWEVERS et al. 2004). Unterhalb der Ortschaft tritt als Begleitart die Groppe auf. Die Groppe erreicht dort eine hohe Individuendichte, die im Fließgewässer-

verlauf bis oberhalb Heimbaldshausen weiter zunimmt. Die Population weist alle Altersklassen auf und präsentiert sich in diesem Bereich in einem sehr guten Erhaltungszustand (vgl. Abb. 10). Bedingt durch die hohe Nachweisdichte, ist die Bestimmung der Altersklassen der Gropfenpopulation im Stärkelsbach repräsentativ möglich (vgl. Tab. 4 und Abb. 10). Bei der Untersuchung 2004 wurden die Fischbestände lediglich in Größenklassen vermessen, eine zentimetergenaue Bestimmung fand nicht statt. Aber auch hierbei wurden sowohl juvenile (0+(<5cm)) als auch adulte (>1+(>5 cm)) Gropfen nachgewiesen, was eine Reproduktion der Population belegt.

Tab. 4: Gropfennachweise im Stärkelsbach im Jahr 2006 (Lage der PST s. Karte IV)

PST	0+ (< 5 cm)	1+ (5 – 8cm)	>1+ (> 8cm)	gesamt	Individuen [1/ha*]	Reproduktion
200601	20	10	3	33	2750	ja
200602	30	28	6	64	5330	ja
200603	46	53	2	101	8420	ja
200604	85	41	8	134	8930	ja
200421	–	–	–	29	1930	ja

*Die Fläche der Probestellen wurde aus der Länge und der durchschnittlichen Breite errechnet

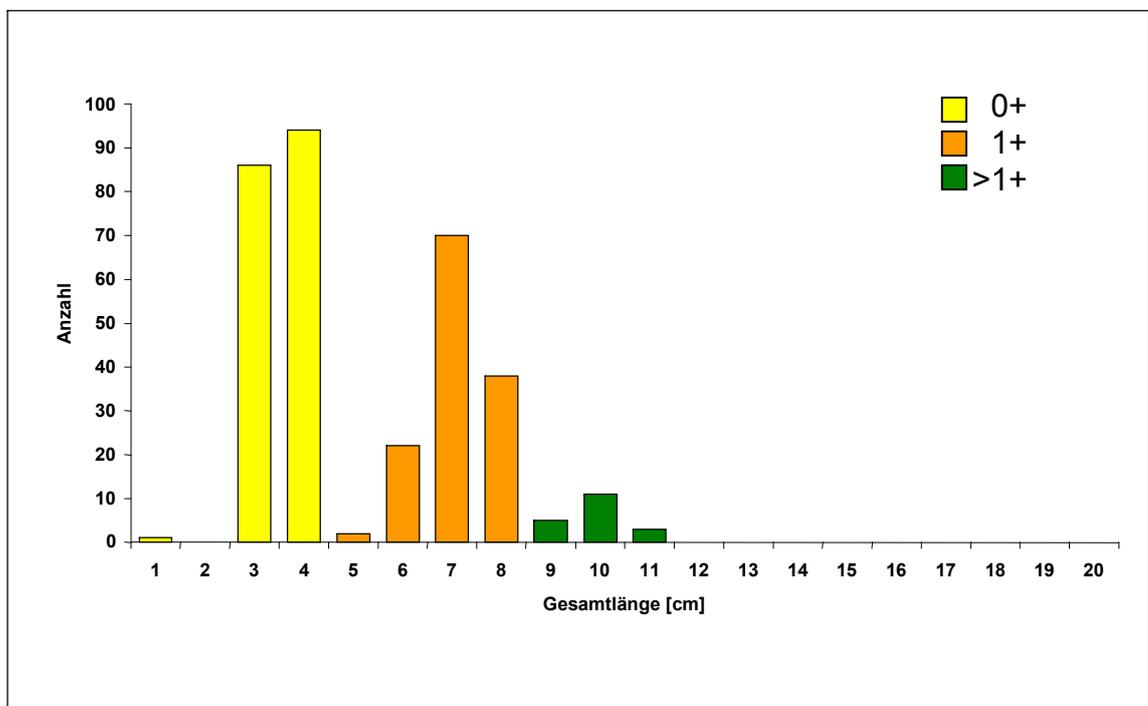


Abb. 10: Längenfrequenz der Groppe im Stärkelsbach

4.1.1.4 Beeinträchtigung und Störungen

Für die Werra lassen sich die nachfolgend näher beschriebenen Beeinträchtigungen feststellen.

Nach Angaben der Gewässergütekarte Hessen ist die Werra im gesamten hessischen Verlauf in die Güteklasse II-III (kritisch belastet) einzustufen, wobei anzumerken ist, dass die Bewertung auf Grund der Schädigung der Lebensgemeinschaft durch Kaliabwässer überwiegend auf der Präsenz von Neozoen beruht (HLUG 2000). Damit ist die Werra der am stärksten organisch belastete Fluss Hessens.

Eine spezielle Form der Belastung stellt die Einleitung salzhaltiger Wässer aus dem Kalibergbau dar. Bis Ende der 1980er Jahre betrug die jährliche Salzfracht noch ca. 12,9 Mio. t (BUHSE 1993). Negativ auf die Biozönose der Werra wirkten sich hierbei neben der hohen Salzfracht vor allem die starken, typischerweise im Wochenrhythmus stattfindenden Konzentrationsschwankungen aus. Nach der Schließung der thüringer Kalibergwerke hat sich die Salzfracht der Werra auf etwa ein Drittel verringert und durch die Anlage von Pufferbecken in den hessischen Abbaubetrieben wird eine gleichmäßigere, auf die Wasserführung abgestimmte Abgabe angestrebt. Weiterhin aber überschreiten die Salzkonzentrationen der Werra bei weitem die natürliche Hintergrundbelastung und die auftretenden Schwankungen sind noch immer beträchtlich (Tab. 5).

Tab. 5: Exemplarische Leitfähigkeitsmesswerte des Werrawassers im Herbst 2004

Datum	Ort	Leitfähigkeit
05.11.2004	Eschwege	5.370 $\mu\text{S}/\text{cm}$
09.11.2004	Philippsthal	665 $\mu\text{S}/\text{cm}$
11.11.2004	Herleshausen	1.297 $\mu\text{S}/\text{cm}$



Abb. 11: Einleitungsstelle erwärmter, salzhaltiger Wässer auf Höhe des Kaliwerkes Hattorf unterhalb der Ulstermündung (Temperatur: 25,8 °C, Leitfähigkeit: 975 $\mu\text{S/cm}$)

Die Einleitung salzhaltiger Wässer durch den im Einzugsgebiet der Werra betriebenen Kalibergbau hat zweifellos einen bestimmenden Einfluss auf die Fischartengemeinschaften des Flusses. Erste Einleitungen erfolgen bereits in Thüringen, von wo beträchtliche Salzfrachten über Werra und Ulster nach Hessen eingetragen werden. Hier kommen weitere salzhaltige Wässer im Bereich Heringen hinzu. Chlorid ist zwar nicht toxisch, entfaltet aber dennoch, vor allem bei hohen und stark schwankenden Konzentrationen, nachhaltige Wirkungen auf die Fischfauna:

- Als spezifisches Krankheitsbild der Fische in Werra und Oberweser wurden von BUHSE & WACH (1975) furunkuloseartige Geschwüre beschrieben. Darüber hinaus zeigen Fische aus salzbelasteten Gewässern charakteristische physiologische Veränderungen und Anomalien des Blutbildes.
- Bei den eingeleiteten Salzen handelt es sich nicht nur um Natrium-, sondern zu ca. 5 % auch um Kaliumchlorid, wobei Kalium ab einer Konzentration von ca. 150 mg/l toxisch wirkt. Folglich wurden in der Vergangenheit bei Konzentrationen von mehr als

4.000 mg/l Chlorid, entsprechend 200 mg/l Kalium, wiederholt Fischsterben in der Werra festgestellt (BUHSE 1991).

- Die Salzbelastung führt zu einer Gefrierpunktserniedrigung, so dass das Wasser der Werra im Winter Temperaturen von deutlich weniger als 0 °C aufweisen kann. Infolge dessen wurden von BUHSE (1987) Fischsterben durch Unterkühlung beschrieben, wovon vor allem der Aal betroffen war.
- Weitere Effekte treten u.a. über die Beeinflussung der Wirbellosenfauna auf, wodurch sich das verfügbare Nahrungsspektrum ändert.

Neben der Gewässerbelastung weist auch die Gewässerstruktur gravierende Defizite auf, die für viele Fischarten besiedlungslimitierend wirksam sind. Der Gewässerverlauf wird außerdem durch sechs Wehrstandorte unterbrochen, an denen jeweils Wasserkraftnutzung betrieben wird.

Neben der Nutzung als Vorfluter für die Aufnahme von Klär- und Abwasser dient der Fluss als Entnahmekunde für Brauchwasser.

Der Stärkelsbach besitzt im Bereich des Groppenvorkommens weitgehend bedingt naturnahe Strukturen. Mit dem Eintreten des Baches in die Ortslage von Heiboldshausen fließt er ca. 450 m in einem begradigten Betongerinne, bis er dann in einer knapp 500 m langen Verrohrung unterirdisch verläuft und erst kurz oberhalb der Mündung in die Werra wieder zu Tage tritt. Sowohl der massive Verbau innerhalb der Ortslage als auch die Verrohrung wirken als Wanderbarriere und ein Austausch mit der Werrapopulation ist aktiv nicht möglich. Daneben wird jegliche Dispersion unterbunden, was ebenfalls zu einer Instabilisierung der Art führt.

Eine weitere Beeinträchtigung für die Groppenpopulation im Stärkelsbach stellen acht Querbauwerke zwischen Unterneurode und Heiboldshausen dar. Fünf der Querbauten bestehen aus Staubrettern, die eine Wasserspiegeldifferenz von ca. 25 cm aufweisen. Drei dieser Staubretter unterhalb von Unterneurode besitzen keine Funktion. Die beiden anderen innerhalb der Ortslage im Bereich des Feuerwehrhauses und unterhalb der Straßenquerung der B62 dienen vermutlich der Wasserentnahme im Brandfalle.

In der Ortsrandlage von Unterneurode unterhalb eines neu angelegten Planenteiches findet sich ein Steilwehr aus Beton mit einer Überfallhöhe von einem Meter.

Daneben finden sich am oberen Ortsrand von Heiboldshausen noch ein kaskadenartiger Sohlabsturz aus Holzpflocken (Abb. 12) mit Überfallhöhen von 80 und 30 cm sowie ein

weiterer aus Beton mit 40 cm Wasserspiegeldifferenz zu Beginn des totalen Gewässerbaus. Für die Groppe als bodenbewohnende Fischart stellen bereits Hindernisse von 10 cm unüberwindbare Hindernisse dar. Somit ist somit davon auszugehen, dass die genannten Querbauwerke einen massiven Zerschneidungseffekt für die Groppenpopulation innerhalb des Stärkelsbaches darstellen.



Abb. 12: Sohlenabsturzkaskade im Stärkelsbach oberhalb Heiboldshausen

4.1.1.5 Bewertung des Erhaltungszustandes

Der Erhaltungszustand der Groppenpopulation im FFH-Gebiet Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen kann insgesamt als gut eingestuft werden. Trotz der schlechten Ausprägung der Habitatstrukturen infolge Gewässerausbau, Stauregulierung und Salzbelastung in der Werra besitzt die Population im Grossteil des Untersuchungsgebiets einen weitgehend intakten Altersaufbau.

Im Stärkelsbach ist der Erhaltungszustand der Groppenpopulation mit einer hervorragenden Ausprägung zu bewerten, da hier deutlich mehr Individuen nachgewiesen wurden und sich das Gewässer im Teilabschnitt zwischen Heiboldshausen und Unterneurode in einem weitgehend naturnahen Zustand ohne signifikante Gefährdungen befindet.

Die Groppenbestände des Untersuchungsgebiets müssen, bedingt durch Verrohrung und Querbauwerke als räumlich voneinander getrennte Teilpopulationen betrachtet werden.

Tab. 6: Bewertung nach Groppenpopulation der Werra nach FFH relevanten Faktoren

Bewertungsrahmen	Ausprägung
Habitatqualität	C
Zustand der Population	A
Beeinträchtigungen	C
Gesamt	B

Tab. 7: Bewertung der Groppenpopulation des Stärkelsbachs nach FFH relevanten Faktoren

Bewertungsrahmen	Ausprägung
Habitatqualität	B
Zustand der Population	A
Beeinträchtigungen	B
Gesamt	B

Tab. 8: Bewertung der Groppenpopulation des FFH-Gebiets 5125-350 nach FFH relevanten Faktoren

Bewertungsrahmen	Ausprägung
Habitatqualität	C
Zustand der Population	A
Beeinträchtigungen	B
Gesamt	B

4.1.1.6 Schwellenwerte

Als Schwellenwert wird im Kontext der FFH-Richtlinie diejenige Populationsgröße definiert, bei deren Unterschreitung eine akute Gefährdung der Population vorliegt. Hierbei sind sowohl die natürlichen Populationsschwankungen als auch die methodisch bedingte statistische Schwankungsbreite zu berücksichtigen (HDLGN 2003).

Allerdings liegen keine validen Daten darüber vor, welche Individuenzahl Groppenpopulationen erreichen müssen, um überlebensfähig zu sein. Darüber hinaus kann ein Groppenpaar jährlich mehrere 100 Nachkommen produzieren. Entsprechend schwankt die Populationsgröße im Jahresverlauf mindestens um den Faktor 100. Schließlich ist die Fangquote dieser bodenorientierten Kleinfischart bei der Elektrofischerei gering (STEINMANN & BLESS 2004), so dass die große methodische Schwankungsbreite der Befischungsergebnisse eine Quantifizierung von Groppenbeständen verhindert. Insofern

fehlen die fachlichen Instrumente sowohl für die Festlegung eines Schwellenwertes als auch für die Überprüfung, ob dieser eingehalten oder unterschritten wird.

In der Genetik geht man davon aus, dass eine effektive Populationsgröße von mindestens 50 bis 500 Exemplaren erreicht bzw. überschritten werden muss, um Verlusten der genetischen Vielfalt einer Population vorzubeugen (LARGIADER & HEFTI 2002). Im Stärkelsbach wurden mehr als 300 Groppen auf ca. 15 % der Gesamtlänge des von dieser Art besiedelten Abschnittes nachgewiesen. Berücksichtigt man darüber hinaus die geringe Fangquote der Elektrofischerei wird deutlich, dass im Stärkelsbach keine genetische Verarmung der Groppenpopulation zu befürchten ist. Darüber hinaus sind in Hessen zahlreiche kleine, isolierte Bäche bekannt, deren Groppenpopulationen deutlich weniger Individuen umfassen als diejenige des Stärkelsbaches. Insofern ist davon auszugehen, dass der Schwellenwert - wo auch immer er festzulegen wäre - im Stärkelsbach nicht unterschritten wird.

Dies gilt in noch stärkerem Maße für die Groppenpopulation der Werra, die, den thüringer Flussabschnitt eingerechnet, eine Fläche von weit mehr als 100 ha besiedelt. Hier wurden im Mittel gut 10 Exemplare pro Hektar nachgewiesen, wobei die Fangquote im Bereich weniger Prozent, wenn nicht gar Promille anzusetzen ist.

4.1.2 Bachneunauge (*Lampetra planeri*)

Der braun gefärbte, wurmförmige Körper des Bachneunauges (Abb. 13) erreicht eine maximale Länge von 15 bis 20 cm. Damit ist es der kleinste heimische Vertreter der Rundmäuler (Cyclostomata). Diese sind im zoologischen Sinne nicht zu den Fischen zu rechnen, sondern stehen aufgrund des Fehlens eines Unterkiefers verwandtschaftlich der ausgestorbenen Stammform der Fische näher. Charakteristisch für diese primitive Tiergruppe ist das trichterförmige, mit Hornzähnen besetzte Saugmaul. Im Gegensatz zu den echten Fischen besitzen Neunaugen keine paarigen Flossen. Ihre sieben Kiemenöffnungen sind nicht von einem Kiemendeckel geschützt, sondern münden als separate Körperöffnungen nach außen. Zählt man das Auge sowie die unpaare Nasenöffnung hinzu, ergibt sich die Zahl „neun“, der die Rundmäuler ihren volkstümlichen Namen verdanken.



Abb. 13: Adultes Bachneunauge

In historischen Quellen finden sich folgende Informationen: SIEBOLD (1863) schrieb zur Verbreitung des Bachneunauges: „*Sein Vorkommen ist ein außerordentlich verbreitetes; in allen Flussgebieten Deutschlands ist das kleine Neunauge bis zu den kleinsten Nebenbächen hinauf anzutreffen*“. Aufgrund seiner geringen Größe und fehlender wirtschaftlicher Bedeutung wird es dennoch von den historischen Kollegen SIEBOLD's nur

selten erwähnt. LANDAU (1865) vermerkt es nur allgemein als in ganz Hessen häufig: „Das kleine Neunauge findet sich in vielen unserer Gewässer, mehr jedoch in den kleineren als in den größeren, oft in Haufen zusammengerollt, vorzüglich an den Mühlenwehren“. Die Querder beschrieb er als eigene Art und gibt an, dass diese an der Werra seinerzeit „Säugling“ genannt wurden. Auch METZGER (1878, 1880) führt das Bachneunauge für „Werra, Fulda und Weser bei Münden“ auf.

4.1.2.1 Darstellung der Methodik der Arterfassung

Die grundsätzliche Methodik der Elektrofischung ist bereits in Kapitel 4.1.1.1 ausführlich dargestellt worden und gilt prinzipiell auch für die Erfassung des Bachneunauges.

Allerdings lässt sich das Bachneunauge vergleichsweise schwer nachweisen, da adulte Exemplare außerhalb der Fortpflanzungsperiode im Frühjahr kaum anzutreffen sind und sich die Larven in feinsandigen Ablagerungen verborgen halten, wo sie nur bei gezielter Nachsuche aufzufinden sind (SCHWEVERS & ADAM 2003).

So wurden, wie von GESKE & JOKISCH (2006) beschrieben, aerobe Feinsubstratablagerungen systematisch nach Neunaugenlarven abgesucht. Hierbei wird die Anode wenige Zentimeter über das Substrat gehalten und langsam entlang der Oberfläche bewegt. Die Larven verlassen das Sediment erst nach längerer Einwirkung des elektrischen Feldes. Nachgewiesene Querder wurden zur Vermessung mit einem Aquarienkescher entnommen.

Es wurden gezielt geeignete Feinsubstratablagerungen beprobt, wobei pro Probestelle ein Areal von rund 2 m² untersucht wurde. Während der Beprobungen wurden die übrigen Fische aus dem Fangbereich des Elektrofängergerätes entnommen und unterhalb wieder ins Gewässer eingesetzt, damit sie nicht der längeren Einwirkzeit, die für den Bachneunaugenfang benötigt wird, ausgesetzt sind.

4.1.2.2 Artspezifische Habitatstrukturen bzw. Lebensraumstrukturen

Die Neunaugen zeichnen sich durch eine indirekte Entwicklung über augenlose Larvenstadien aus. Die als Querder bezeichneten Larven leben bis zu 7 Jahre im Sand bzw. in mit Sauerstoff versorgten Feinsubstratablagerungen des Gewässergrundes vergraben und ernähren sich durch das Herausfiltern von feinsten pflanzlichen und tierischen Partikeln aus der fließenden Welle. Im Frühjahr wandeln sich die Larven in geschlechtsreife Tiere

um, die dann keine Nahrung mehr aufnehmen, sondern auf kiesigem Substrat ablaichen und danach absterben.

4.1.2.3 Populationsgröße und –struktur

Bachneunaugen konnten lediglich im Stärkelsbach nachgewiesen werden. Dort begrenzt sich die Population auf die Strecke von Unterneurode bis Heimbaldshausen. In diesem Gewässerabschnitt kommen darüber hinaus auch Bachforelle und Groppe vor, so dass die vollständige Fischzönose der oberen Forellenregion ausgebildet ist. Wie Abb. 14 zeigt, konnten alle Altersklassen nachgewiesen werden, wobei es sich aufgrund der besonderen Biologie der Bachneunaugen (vgl. Kap. 4.1.2) überwiegend um juvenile Tiere, also Querder handelt. Eines der Individuen über 14 cm befand sich in der Metamorphose zum geschlechtsreifen Tier, so dass bei ihm bereits die Augen erkennbar waren.

Bei der Bachneunaugen-Population des Stärkelsbaches handelt es sich um einen vitalen und reproduktiven Bestand, wobei z.T. relativ geringe Individuendichten erreicht werden. Im Längsverlauf verhält sich die Individuendichte der Bachneunaugen vergleichbar derjenigen der Groppenpopulation: Auch sie erreicht oberhalb von Heimbaldshausen die höchste Dichte. Dies steht in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit geeigneter Habitate, da aerobe Feinsedimente und Sandablagerungen bachabwärts zunehmen. Besonders in den Fließgewässerabschnitten bis 2 km oberhalb von Heimbaldshausen finden sich darüber hinaus ausgeprägte Längsbänke. Oberhalb mischt sich der Sand z.T. mit schluffigen Substraten und die Anzahl der für Neunaugen geeigneten Mikrohabitate nimmt flächenmäßig deutlich ab. An Probestelle Nr. 1 dominieren die Sandanteile und die Individuendichte steigt.

Eine Bestimmung der unterschiedlichen Altersklassen von Bachneunaugen lässt sich anhand der Längenfrequenz nicht durchführen, da die einzelnen Individuen in Abhängigkeit vom Geschlecht sowie von den Ernährungsbedingungen an ihrem Standort unterschiedlich schnell abwachsen. Insofern kann am lebenden Objekt nur anhand des Fehlens bzw. des Vorhandenseins von Augen zwischen juvenilen und adulten Exemplaren eindeutig unterschieden werden. Während der Befischung 2006 wurde lediglich ein einziges adultes Tier registriert (Tab. 9)

Tab. 9: Bachneunaugennachweise im Stärkelsbach im Jahr 2006 (Lage der PST s. Karte IV)

PST	juvenil	adult	gesamt	Individuen [/m ^{2*}]	Reproduktion
200601	17	0	17	1100	ja
200602	8	0	8	500	ja
200603	7	0	7	500	ja
200604	23	1	24	1500	ja

*Die Fläche der Probestellen wurde aus der Länge und der durchschnittlichen Breite errechnet

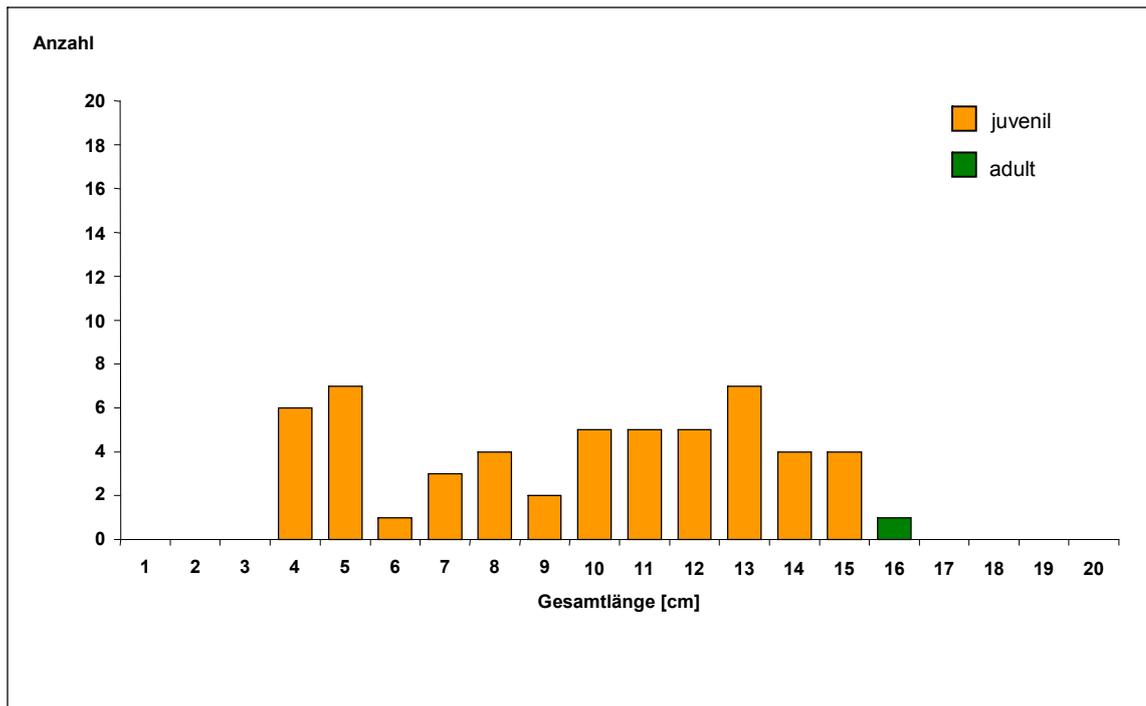


Abb. 14: Längenfrequenz des Bachneunauges im Stärkelsbach

4.1.2.4 Beeinträchtigung und Störungen

Allgemein ist das Bachneunauge zwingend an feinsandige oder schlammige Substrate gebunden, die ihm als Larvallebensraum dienen. Diese Funktion können Ablagerungen im Bachbett jedoch nur dann erfüllen, wenn im Feinsediment ausreichend Sauerstoff vorhanden ist. Insofern leidet das Bachneunauge in besonderem Maße unter organischen Einträgen, denn die Substrate belasteter Gewässern neigen dazu, infolge erhöhter Zehrung in tieferen Schichten Sauerstoffdefizite zu entwickeln und in Fäulnis überzugehen. Für die Larven des Bachneunauges sind sie dann nicht mehr besiedelbar, der Larvallebensraum geht verloren und die Populationen erlöschen. So bleibt die Suche nach Bachneunaugen

im Freiland erfahrungsgemäß überall dort erfolglos, wo Faulgase aufsteigen oder eine Schwarzfärbung der Substrate anaerobe Verhältnisse anzeigt.

Ebenso wie die Groppe ist auch das Bachneunauge im Stärkelsbach von der Verrohrung und dem massiven Verbau der Gewässersohle betroffen, da die hierdurch hervorgerufene Zerschneidung eine mangelnde Dispersion zur Folge hat. Die bereits genannten Querbauwerke wirken sich ebenfalls negativ auf die Ausbreitungsdynamik aus. Im Staubereich der Querbauwerke kommt es darüber hinaus verstärkt zu Feinsedimentation und Faulschlamm-Bildung, was zusätzlich zu einem Lebensraumverlust für das Bachneunauge führt.

4.1.2.5 Bewertung des Erhaltungszustandes

Aktuell gilt das Bachneunauge in Deutschland als stark gefährdet (BLESS et al. 1994) und in Hessen als gefährdet (ADAM et al. 1997). Bei einer Untersuchung der hessischen Werra und ihrer Zuflüsse im Jahr 2004 (SCHWEVERS et al. 2005) konnten lediglich zwei weitere Relikt-vorkommen in Zuflüssen der Werra nachgewiesen werden. Folglich muss diese Art für das gesamte hessische Werraeinzugsgebiet als stark gefährdet eingestuft werden.

Der Erhaltungszustand der Gesamtpopulation im Untersuchungsgebiet ist trotz eines vitalen reproduktiven Bestandes, bedingt durch die geringe Ausdehnung ihres Habitats und dessen ausgeprägten Isolation, lediglich als gut zu bewerten.

Tab.10: Bewertung der Bachneunaugenpopulation des Stärkelsbachs nach FFH relevanten Faktoren

Bewertungsrahmen	Ausprägung
Habitatqualität	B
Zustand der Population	A
Beeinträchtigungen	B
Gesamt	B

4.1.2.6 Schwellenwerte

Bezüglich der Festlegung von Schwellenwerten bestehen für das Bachneunauge dieselben Probleme wie in Kap. 4.1.1.6 bezüglich der Groppe dargestellt. Erschwerend kommt hinzu, dass eine Quantifizierung der Populationsgröße an der verborgenen Lebensweise der Larven scheitert.

In Analogie zur Groppe kann allenfalls vermutet werden, dass die Population bei einem Nachweis von mehr als 50 Exemplaren an den wenigen bearbeiteten Probestellen insgesamt etliche 100 Tiere umfasst, was auf eine populationsgenetisch ausreichende Individuenzahl schließen lässt. Insofern ist begründet davon auszugehen, dass auch der Schwellenwert für eine akute Gefährdung der Art im Stärkelsbach nicht unterschritten wird.

4.2 LIBELLEN

Bei zweimaliger Begehung im Sommer 2006 konnte im unmittelbaren Uferbereich entlang der Werra lediglich mit *Calopteryx splendens* (Gebänderte Prachtlibelle) eine Libellenart, nachgewiesen werden. Diese Art findet sich mit einzelnen Individuen entlang des gesamten Flusslaufes. Die Bestände der Prachtlibelle nahmen mit der Verbesserung der Gewässergüte besonders in den achtziger Jahren stetig zu. Daher findet sich die Art nicht in der hessischen Roten Liste, sie ist lediglich in der bundesweiten auf der Vorwarnliste geführt (OTT & PIPER 1997).

Die Larve von *Calopteryx splendens* gilt als relativ tolerant gegenüber Gewässerverschmutzung und einem geringeren Sauerstoffgehalt. Sie konnte sogar in Brackwasser nachgewiesen werden. Ausschlaggebend für das Vorkommen und die Häufigkeit der Kleinlibelle ist vielmehr das Vorhandensein von Hydrophyten bzw. ausgedehnten Uferöhrrichten entlang der Gewässer (STERNBERG & BUCHWALD 1999).

Mit den z.T. ausgedehnten Schliffgürteln bietet die Werra für diese Art eine grundlegende Voraussetzung für ein geeignetes Larvalhabitat. Limitierender Faktor für die Ausbildung einer stabilen Population mit einer hohen Individuendichte ist jedoch vermutlich die stark schwankende Salzkonzentration des Fließgewässers.

Neben *Calopteryx splendens* konnten an einem Angelgewässer auf Höhe von Salmannshausen noch die Großlibellenarten *Orhetrum cancellatum* und *Anax imperator* nachgewiesen werden. Die nicht gefährdeten Arten sind überwiegend an Stillgewässer

adaptiert (STERNBERG & BUCHWALD 2000) und besitzen aufgrund ihrer Habitatansprüche keine Relevanz für die Werra.

4.3 SONSTIGE BEMERKENSWERTE ARTEN

Im Rahmen der Fischbestandserhebung (Kap. 4.1.1.1) im Jahr 2004 (SCHWEVERS et al. 2005) wurden neben der FFH-relevanten Art Groppe weitere Fischarten nachgewiesen, deren Verbreitungsmuster im Verlauf der Werra in Tabelle 11 dargestellt ist. Diese Probestellen entsprechen denen der Kartenwerke im Anhang.

Die Groppe ist die einzige in der Roten Liste Deutschland und Hessen aufgeführte Art, für die eine Reproduktion in der Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen nachgewiesen wurde. Die übrigen Arten sind insofern als wenig relevant für das Untersuchungsgebiet zu bezeichnen, da sie sich mit Ausnahme von Döbel (*Leuciscus cephalus*) und Plötze (*Rutilus rutilus*) nicht in der Werra reproduzieren. Besonders rheophile Charakterarten, wie Barbe und Äsche finden in der stark degradierten Werra keine bestandserhaltenden Habitate mehr vor.

Unterhalb von Heringen im Bereich einer Hybrid-Pappel-Reihe (*Poppulus hybridus*) entlang der Werra wurde ein Exemplar des Großen Schillerfalters (*Apatura iris*) nachgewiesen, der diese Pappel auch als Futterpflanze nutzt. Dieser Tagfalter wird sowohl in der hessischen (KRISTAL & BROCKMANN 1995) als auch in der bundesweiten Roten Liste (PRETSCHER 1996) auf der Vorwarnliste geführt.

Tab. 11: Verbreitungsmuster der Werrafischfauna (SCHWEVERS et al. 2005, verändert)

Region	Probestelle	Probestelle / wichtige Landmarken	Fischarten mit Rote Liste Status Deutschland (BLESS et al. 1994) /Hessen (ADAM et al. 1997)																		
			Bachforelle	Groppe	Elritze	Stichling	Äsche	Gründling	Döbel	Hasel	Plötze	Barbe	Aal	Barsch	Zander	Güster	Giebel	Hecht	Schleie	(Zarptfleh)	Rotfeder
Landesgrenze (und Wehr in Philippsthal)																					
Barbenregion	200420	unterhalb Straßenbrücke Philippsthal																			
	200402	oberhalb Einmündung der Ulster																			
	200403	unterhalb Einmündung der Ulster																			
	200404	oberhalb Wehr bei Heimboldshausen																			
	Wehr bei Heimboldshausen																				
	200405	unterhalb Wehr Heimboldshausen																			
	200406	unterhalb Wehr Heimboldshausen																			
	200407	unterhalb Str.brücke Heimboldshsn.																			
	200408	oberhalb Harnrode																			
	200409	unterhalb Harnrode																			
200410	oberhalb Wehr Lengern																				
Wehr in Lengern																					
(von Lengern bis Widdershausen nicht befischt) Landesgrenze																					
Barbenregion	200411	oberh. Wehr Steinmühle Wommen																			
	Wehr der Steinmühle																				
	200412	unterhalb Steinmühle bei Wommen																			
	200413	zwischen Steinmühle u. Lauchröden																			
	200414	zwischen Steinmühle u. Lauchröden																			
	200415	zwischen Steinmühle u. Lauchröden																			
	200416	auf Höhe Lauchröden																			
	200417	zwischen Lauchröden u. Herleshsn.																			
	200418	unterhalb Herleshausen																			
	200419	unterhalb Herleshausen																			
Signaturen für das Verbreitungsmuster der Fischarten:																					
			Reproduktion nachgewiesen bzw. wahrscheinlich																		
			nicht reproduktiver Bestand																		
			Einzelfund																		

5 BIOTOPTYPEN UND KONTAKTBIOTOPE

5.1 BEMERKENSWERTE NICHT FFH-RELEVANTE BIOTOPTYPEN

An der Werra zwischen Heringen und Wölfershausen finden sich auf den extensiv genutzten Grünländern gute Bestände von *Sanguisorba officinalis*. Diese standen jedoch zum Zeitpunkt der Biotoptypenkartierung noch nicht in Blüte. Es lässt sich vermuten, dass der Wiesenknopf auch in diesem Gebiet von *Maculinea*-Arten als Futterpflanze genutzt wird.

Weiterhin ist eine Quellerflur (*Salicornia spec.* Abb. 15) zwischen dem Kaliwerk Hattorf und Philippsthal bemerkenswert. Diese wächst in einem temporär durchflossenen, zum Erfassungszeitraum trockenen Graben, der am östlichen Rand des Betriebsgeländes des Kaliwerkes Hattorf verläuft. Der Queller konnte nicht auf Artniveau bestimmt werden, da in diesem Alterstadium noch keine arttypischen Merkmale ausgebildet waren. Das Vorkommen ist auf anthropogene Tätigkeiten der Salzwerke in diesem Bereich zurückzuführen.



Abb. 15: Quellerflur am östlichen Rand des Betriebsgeländes des Kaliwerkes Hattorf

5.2 KONTAKTBIOTOPE

Da sich das FFH-Gebiet „Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen“ mit Ausnahme des Stärkelsbaches ausschließlich auf den Flussschlauch der Werra beschränkt, ist die Betrachtung der direkt angrenzenden Flächen von großer Bedeutung. Die Kontaktbiotopkartierung auf Basis der Hessischen Biotoptypenkartierung ergab, dass die Werraue mit rund 32 % von Grünland dominiert wird (vgl. Abb. 16). Dieses wird im überwiegenden Teil extensiv bewirtschaftet. Weiterhin ist zu vermerken, dass der Fluss auf überwiegender Strecke von einem Röhrichtsäum mit z.T. geschlossenen bis lückigen Gehölzgalerien gesäumt wird. Der Saum besitzt Breiten von meist fünf aber auch bis 30 m. Lediglich auf wenigen Flächen findet noch eine Nutzung bis an den Gewässerrand statt. Dabei handelt es sich vorzugsweise um Grünländer. Der Ackerbau spielt mit 9 % der gesamten Kontaktbiotopfläche, die sich auf 25 m anschließend an die FFH-Gebietsgrenze bezieht, eine untergeordnete Rolle. Die meisten Äcker waren zum Erfassungszeitraum mit Getreide bestellt und eine Nutzung bis an den Gewässerrand findet nicht statt.

Aufgrund der Ausprägung der Auenstrukturen geht keine nachhaltige Schädigung von den direkt an das FFH-Gebiet grenzenden Flächen aus. Lediglich Siedlungsbereiche wirken sich negativ auf das Naturpotential der Aue aus. Wobei an dieser Stelle darauf hingewiesen werden muss, dass die Werra bedingt durch Meliorationsmaßnahmen der Vergangenheit weitestgehend den Kontakt zu ihrer Aue verloren hat und damit einhergehend ein Verlust der Auendynamik vorliegt.

Die FFH-Gebietsgrenze am Stärkelsbach umfasst nicht nur das Gewässer selbst, sondern auch den Uferrandstreifen von jeweils 10 m Breite am linken und rechten Ufer. Diese 20 m decken den größten Teil der Talsohle ab. Die angrenzenden Kontaktbiotopflächen beziehen sich daher in weiten Teilen auf die angrenzende Hangsituation und darüber hinaus. Auf der Strecke zwischen Unterneurode und Heiboldshausen verläuft auf der rechten Böschungsoberkante parallel zum Gewässer die B62, die somit 12 % der Gesamtfläche der angrenzenden Biotope bildet (Abb. 17). Zwischen Bach und Straße befinden sich je nach Raumsituation extensiv bewirtschaftete Grünländer oder Gehölzsäume. Linksseitig erstreckt sich vorwiegend extensives Grünland mit einem anschließenden Laubwald.

Oberhalb von Unterneurode sind die Kontaktbiotope von der extensiven Beweidung der Hangwiesen geprägt. Bei einem Anteil von 13 % Siedlungsfläche angrenzend an das FFH-Gebiet findet eine massive Störung des Naturhaushaltes statt.

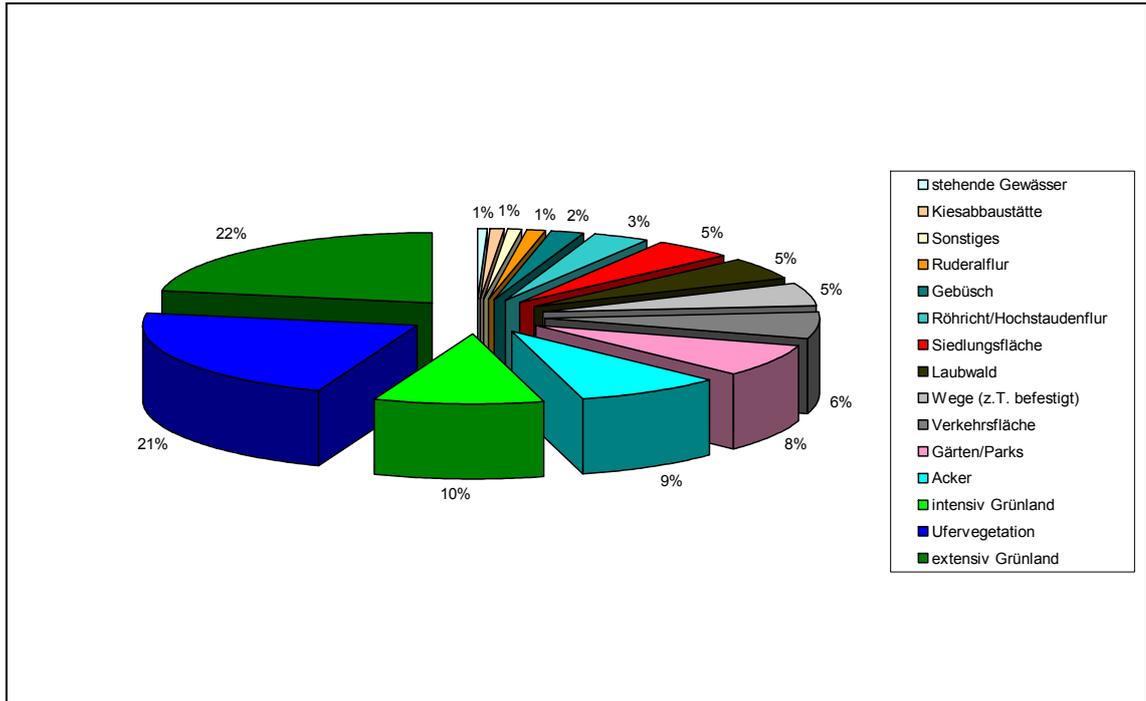


Abb. 16: Verteilung der Flächen der Kontaktbiotope des FFH-Gebiets 5125-350 entlang der Werra [in %], nach hessischer Biotoptypenkartierung (komprimiert)

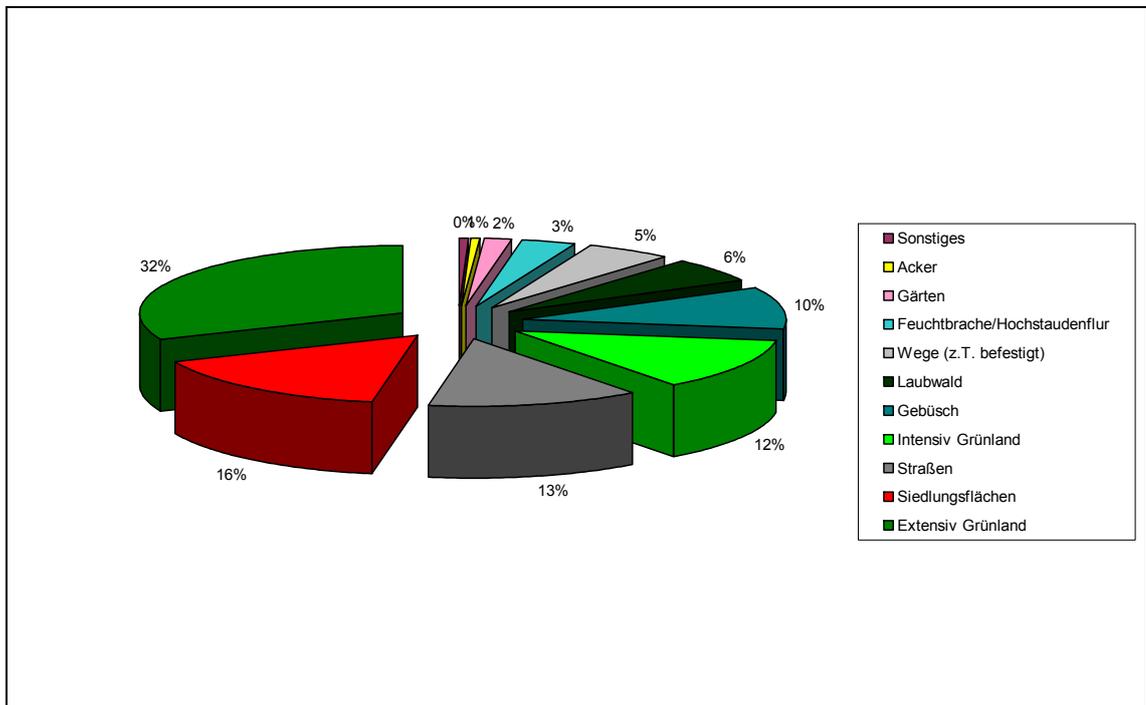


Abb. 17: Verteilung der Flächen der Kontaktbiotope des FFH-Gebietes 5125-350 entlang des Stärkelsbaches [in %], nach hessischer Biotoptypenkartierung (komprimiert)

6 **GESAMTBEWERTUNG**

6.1 **VERGLEICH DER AKTUELLEN ERGEBNISSE MIT DEN DATEN DER GEBIETSMELDUNG**

Das Ergebnis der Grunddatenerfassung zum FFH-Gebiet Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen ist weitgehend deckungsgleich mit den Daten der Erstmeldung des Gebietes. Es finden jedoch, wie Abb. 18 zeigt, leichte Verschiebungen der Flächenanteile der Biotopkomplexe statt. So tritt z.B. der Ackerkomplex mit 4 % deutlich in den Hintergrund und das Grünland mit 24 % der Fläche hervor, wobei sich hier der überwiegende Teil in einer extensiven Nutzungsform mit ein bis zwei Mahden pro Jahr befindet.

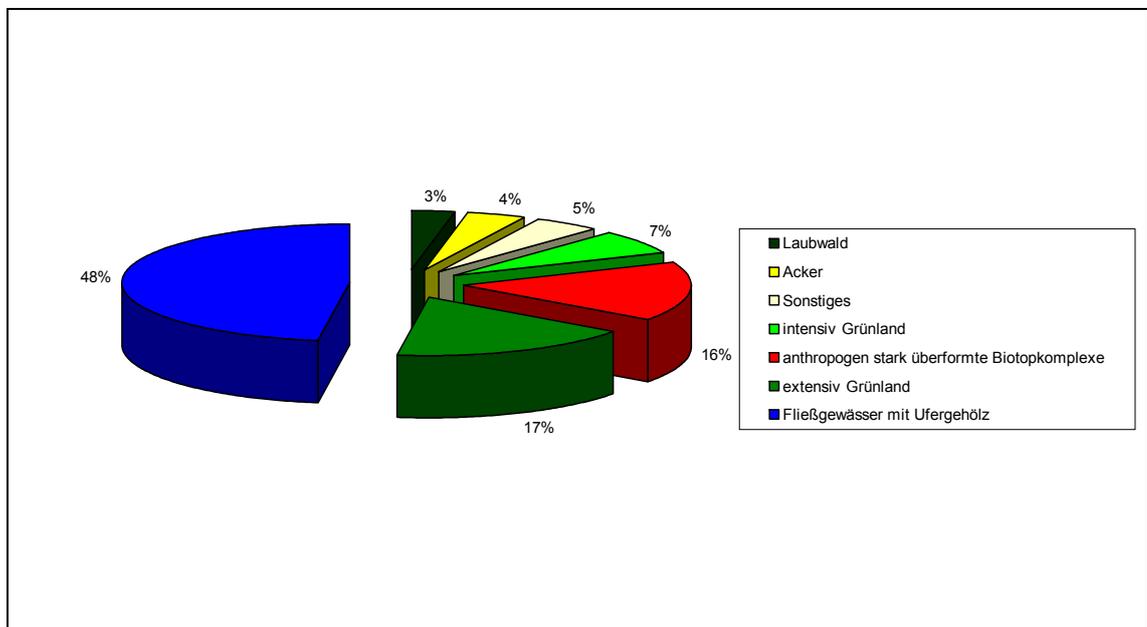


Abb. 18: Zusammensetzung der Biotopkomplexe des FFH-Gebietes 5125-350 (inklusive Kontaktbiotop)

Daneben ist der Einfluss der Salinen im Großteil des FFH-Gebiets deutlich stärker zu bewerten. Er bezieht sich auf weit mehr als 10 % der Fläche, da der gesamte Chemismus der Werra durch die sehr hohen Salzfrachten der Kaliwerke stark verändert ist, was sich wiederum minimierend auf die Besiedlung durch aquatische Organismen auswirkt.

Die Produktionsstätten (Fabriken) selbst besitzen im Untersuchungsgebiet eine eher untergeordnete Rolle und sind mit 10 % der Flächenbelastung überrepräsentiert.

Die Wasserverschmutzung korreliert stark mit der Salzbelastung, wobei die Werra jedoch neben der Nutzung als Vorfluter für die Aufnahme von Klär- und Abwasser auch als Entnahmekunde für Brauchwasser dient.

Weiterhin konnte im Stärkelsbach mit dem Bachneunauge eine weitere FFH-Anhang II-Art nachgewiesen werden, die die Unterschutzstellung dieses Gewässers bestätigt.

Tab. 12: Vergleich aktueller Ergebnisse mit den Daten der Gebietsmeldung

Code FFH	Lebensraum	Fläche [ha] (% der Gebietsfl.)	Rep.	Rel. Gr. N-L-D	Erh. - Zust .	Ges. Wert N-L-D	Quelle	Jahr
*91E0	Erlen- und Eschenwälder und Weichholzaunenwälder an Fließgewässern	-	-	-	-	-	SDB	2004
	Erlen- und Eschenwälder und Weichholzaunenwälder an Fließgewässern	2,2 (2,2%)	D	1-1-1	C	B-C-C	FFH-GDE	2006

Gesamtfläche SDB: 90 ha; Gesamtfläche ALK_Grenze_Werra_neu: 98,4 ha

Erläuterungen:

Bezugsraum: N: Naturraum – L: Bundesland, Hessen – D: Staat, Deutschland

Repräsentativität: A: hervorragend
 B: gut
 C: signifikant
 D: nicht signifikant

Relative Größe: 1: < 2%
 2: 2 – 5%
 3: 6 – 15%
 4: 16 – 50%
 5: >50%

Erhaltungszustand: A: sehr gut
 B: gut
 C: mittel bis schlecht

Gesamtbeurteilung: A: sehr hoch
 B: gut
 C: signifikant
 (D: nicht signifikant)

Tab. 13: Gesamtbewertung der FFH-Anhang II-Arten im Untersuchungsgebiet

Taxon	Code	Name	Pop.- Größe	Rel. Gr. N-L-D	Bio Geo. Bed	Er- halt. Zust.	Ges. Wert N-L-D	Status/ Grund	Jahr
Pisces	14915	<i>Cottus gobio</i>	-	---	-	-	---	k	2004
			C	2-1-1	h	B	B-C-C	r/k	2004/06
Pisces	14920	<i>Lampetra planeri</i>	-	---	-	-	---	---	-
			C	2-1-1	h	B	B-C-C	r/k	2006

Erläuterungen:

Bezugsraum: N: Naturraum – L: Bundesland, Hessen – D: Staat, Deutschland

Populationsgröße: C: häufig, große Population; p: vorhanden

Relative Größe: 1: < 2%
 2: 2 – 5%
 3: 6 – 15
 4: 16 – 50%
 5: > 50%

Biogeographische Bedeutung: h: im Hauptverbreitungsgebiet der Art

Erhaltungszustand: A: sehr gut
 B: gut
 C: mittel bis schlecht
 (D: schlecht)

Status: r: resident: Population ganzjährig vorhanden

Grund: k: internationale Konvention (FFH-Richtlinie)

Gesamtwert: A: sehr hoch
 B: gut
 C: mittel

6.2 GEBIETSABGRENZUNGEN

Unter Berücksichtigung des länderübergreifenden Ausweisungsgrundes (vgl. Kap. 2.2) ist die Gebietsabgrenzung des vorgeschlagenen FFH-Gebiets ist ohne Einschränkungen zu übernehmen.

7 LEITBILDER, ERHALTUNGSZIELE

7.1 LEITBILDER

Das Leitbild des Lebensraumtyps *91EO Erlen-Eschenwälder und Weichholzaunenwälder an Fließgewässern (*Alno-Padion*) mit der Assoziation eines Schwarzerlengaleriewaldes (*Stellario nemorum – Alnetum glutinosae*) dehnt sich in der Regel in Bachtälern und kleineren Flussrinnen der Rhithralbereiche auf silikatischen Böden des Berglandes aus. Charakteristisch sind mehrfach überflutete Schwemmböden mit ganzjährig hohen Grundwasserständen. Die dominierende Baumart ist die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) gefolgt von der Esche (*Fraxinus excelsior*). In der Krautschicht finden sich nährstoff- und feuchtigkeitsbedürftige Arten. Assoziationscharakterart ist *Stellaria nemorum*, die sich flächig ausgebildet findet (POTT 1995). Gefährdungen dieser Vegetationseinheit gingen und gehen vor allem von Meliorationsmaßnahmen in Form von Fließgewässerbegradigungen und Auenentwässerungen aus. Vielfach ging der Kontakt zwischen dem Gewässer und der umgebenden Aue verloren. Dadurch bedingt finden sich häufig verarmte Galeriebestände ohne die charakteristischen Eigenschaften einer intakten Auendynamik wieder.

Nach BRIEM (2003) präsentiert sich die Werra zwischen der Mündung der Ulster und des Herfabaches als Kerbsohlentalgewässer des Bundsandsteins, das der Fließgewässerlandschaft des Deckgebirges angehört. Der Stärkelsbach ist ebenso zu klassifizieren. Im übrigen Untersuchungsgebiet ist die Werra der Gewässerlandschaft des Flach- und Hügellandes mit kiesig, sandigen Auen und ebenfalls dem Taltyp eines Kerbsohlentalgewässers zuzuordnen.

Unter Berücksichtigung der nordrhein-westfälischen Leitbildtypisierung von TIMM et al. (1999) sowie der Leitbilder der auenspezifischen Naturraumtypen der Auenbereiche von Werra, Fulda und Weser des Landschaftsrahmenplans Nordhessen 2000 (www.rp-kassel.de) sind die Leitbilder der Fließgewässer des Untersuchungsgebietes wie folgt zu skizzieren.

Der Stärkelsbach ist dem Typ der kleinen Talauebäche im Grundgebirge zuzuweisen. Diese präsentieren sich mit flachen strukturreichen Gewässerbetten sowie einer hohen Breiten- und Tiefenvarianz. Im Längsverlauf erfolgt ein regelmäßiger Wechsel zwischen schnell überflossenen Rauschen und tieferen Kolken. Es lagert sich großflächig Geschiebe in Form von Längsbänken ab. Durch die hohe Geschiebefracht der Bäche findet eine Aufschotterung des Talbodens statt, die zu einer Auebildung führt. Die Laufentwicklung ist daher nicht streng festgelegt. Je nach Gefälle ist der Gewässerverlauf

schwach gekrümmt bis geschlängelt, dabei kann die Hangkante häufig angeschnitten werden. Die Fließgewässer dieses Typs tiefen sich z.T. 0,2 bis 1,0 m in ihre Ablagerungen ein, was sich vor allem an den Prallhängen zeigt. Die Aue wird kurzzeitig bei extremen Hochwasserereignissen überflutet und der Grundwasserflurabstand ist im Winter und Frühjahr gering, weshalb typischerweise Schwarzerlengaleriewälder als dominierende bachbegleitende Pflanzengesellschaft der hessischen Mittelgebirge auftreten. Der kleine Talauebach gehört überwiegend der oberen und unteren Forellenregion an. Er wird daher neben der Bachforelle und der Groppe auch vom Bachneunauge als typische Fischartengemeinschaft genutzt.

Entsprechend dem Landschaftsrahmenplan Nordhessen 2000 ist die Werra im Untersuchungsgebiet ein Mittelgebirgsfluss mit einer weiten Talaue. Charakteristisch prägt die Werra das Landschaftsbild durch ein bewegtes Auenrelief mit Terrassen, Flutmulden, Hochflutümpeln und überwiegend sandgeprägten Uferwällen. Die Aue wird regelmäßig, je nach Intensität des Hochwassers auch länger überflutet. Dabei steht das Grundwasser, welches sonst einen hohen Flurabstand besitzt, hoch an. Hierbei besteht generell eine enge Verzahnung zwischen Grundwasser und Fließgewässer. Im Längsverlauf präsentiert sich der Mittelgebirgsfluss mit einem stark gewundenen bis mäandrierenden z.T. verzweigten Lauf, welcher neben Altarmen und Altwässern auch von dynamischen Laufverlagerungen geprägt ist. Das Gewässer weist eine hohe Breiten- und Tiefenvarianz auf. Diese zeigt sich in schnell überströmten Kies- und Sandbänken sowie strömungsberuhigten Kolken. Durch die unterschiedliche Strömung bildet sich ein kleinräumiges Substratmosaik aus feinem Geröll über Kiese, Sande und Schluffe, wobei Feinsubstrate dominieren (www.rp-kassel.de, vgl. BRIEM 2003).

Der Nährstoffgehalt des Fließgewässers im Grundgebirge ist sehr gering und der pH-Wert schwankt um ca. 7,5. Im Allgemeinen liegt das Gefälle zwischen 0,4 und 1‰ (www.rp-kassel.de). Somit wird die typische Fischzönose der Werra nach HUET (1949) von der Artengemeinschaft der Barbenregion gebildet, wobei in flacheren Abschnitten Übergänge zur Brachsenregion auftreten.

Die potentiell natürliche Vegetation der Auen wird von standorttypischen Weich- und Hartholzauenwäldern dominiert, in die sich entlang der Ufer sowie in den Verlandungsbereichen von Altwässern Schilf- und Röhrichtzonen eingliedern (www.rp-kassel.de).

7.2 ERHALTUNGSZIELE

91E0* Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*):

Erhaltung naturnaher und strukturreicher Bestände mit stehendem und liegendem Totholz, Höhlenbäumen und lebensraumtypischen Baumarten mit einem einzelbaum- oder gruppenweisen Mosaik verschiedener Entwicklungsstufen und Altersphasen Erhaltung einer bestandsprägenden Gewässerdynamik Erhaltung eines funktionalen Zusammenhangs mit den auetypischen Kontaktlebensräumen

Groppe (*Cottus gobio*):

Erhaltung durchgängiger, strukturreicher Fließgewässer mit steiniger Sohle und gehölzreichen Ufern.

Erhaltung von Gewässerhabitaten, die sich in einem zumindest guten ökologischen und chemischen Zustand befinden.

Bachneunauge (*Lampetra planeri*):

Erhaltung durchgängiger, strukturreicher Fließgewässer mit lockeren, sandigen bis feinkiesigen Sohlsubstraten und ruhigen Bereichen mit Schlammauflagen sowie gehölzreichen Ufern.

Erhaltung von Gewässerhabitaten, die sich in einem zumindest guten ökologischen und chemischen Zustand befinden.

8 ERHALTUNGSPFLEGE, NUTZUNG UND BEWIRTSCHAFTUNG

ZUR SICHERUNG UND ENTWICKLUNG

VON FFH-LRT UND -ARTEN

8.1 NUTZUNGEN UND BEWIRTSCHAFTUNG,

VORSCHLÄGE ZUR ERHALTUNGSPFLEGE

Zur Erhaltung und Optimierung des Lebensraumtyps LRT *91E0 sind keine Pflegemaßnahmen erforderlich. Entlang des Stärkelsbaches befinden sich derzeit weite Flächen nicht mehr in Bewirtschaftung. Diese Flächen bieten ein hohes Ausbreitungs- und Entwicklungspotential zur langfristigen Sicherung des Lebensraumtyps.

Ein Aussetzen der Unterhaltung und Bewirtschaftung ist ebenso für den Lebensraum der Groppe zu fordern. Bei Einstellung jeglicher Nutzung ist langfristig von einer Optimierung der Gewässerstruktur auszugehen.

8.2 VORSCHLÄGE ZU ENTWICKLUNGSMASSNAHMEN

Vorrangiges Ziel der Maßnahmenplanung ist die Wiederherstellung der linearen und lateralen Durchgängigkeit der Fließgewässer im Untersuchungsgebiet.

Aufgrund der derzeitigen Wasserkraftnutzung an der Werra und den damit verbundenen Wasserechten obliegen diese einzuhaltenden Restriktionen. Ein Rückbau der Wehre ist daher zur Zeit nicht realisierbar. An den sechs Wehrstandorten des Untersuchungsgebietes ist aus diesem Grund die Einrichtung von technischen Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen nach ATV-DVWK (2004) und ADAM & SCHWEVERS (2004) notwendig. Darüber hinaus sind jeweils sowohl am Turbinenauslauf als auch am Ausleitungswehr Fischaufstiegsanlagen gemäß DVWK (1996) zu errichten. Maßgeblich bei der Einrichtung der Fischschutz-, Fischab- und -aufstiegsanlagen ist die Berücksichtigung des aktuellen Standes der Technik, da selbst in jüngster Zeit errichtete Fischaufstiegsanlagen häufig schwerwiegende konstruktive Mängel aufweisen und deshalb ihre Funktion nicht oder nur eingeschränkt erfüllen. Dies erfordert erfahrungsgemäß eine konsequente Qualitätssicherung im gesamten Verlauf der Planung- und Bauphase (SCHWEVERS & ADAM 2006).

Funktionsfähige Fischabstiegsanlagen sind nach vorliegenden Informationen im gesamten Untersuchungsgebiet derzeit nicht im Einsatz. Auch den Einlaufrechen an der Mehrzahl der Wasserkraftanlagen kommt keine Schutzfunktion zu, weil zu hohe Anströmgeschwindigkeiten herrschen und/oder die lichte Weite der Rechen Fischen keinen wirksamen Schutz vor dem Eindringen in die Turbinen bietet (vgl. ATV-DVWK 2004).

Fünf der Wehre sind Ausleitungskraftwerke. Bei ihnen ist auch bei geringen Abflüssen ein Mindestwasserabfluss im Mutterbett zur Erhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit nach hessischer Verordnung vom 09.12.2002 zu gewährleisten. Diese besagt, dass bei einer Einzugsgebietsgröße von $> 50\text{km}^2$ ein Orientierungswert von 0,33 MNQ für den Mindestabfluss gilt.

Daneben ist an der Werra als wichtige Entwicklungsmaßnahme die Reduktion der Salzfracht erforderlich.

Die Herstellung der Durchgängigkeit des Stärkelsbaches ist aufgrund der Verrohrung in der Ortslage von Heiboldshausen auf knapp 500 m nur in den oberhalb gelegenen Bachabschnitten uneingeschränkt realisierbar. Eine Öffnung der Verrohrung wäre zur langfristigen Sicherung der Groppen- und Bachneunaugenpopulation optimal, ist jedoch aufgrund bestehender Restriktionen (Bebauung) zur Zeit nicht durchführbar.

Innerhalb des Stärkelsbaches sollten, neben dem Erhalt des Status quo in den naturnahen Abschnitten oberhalb von Unterneurode und zwischen Unterneurode und Heiboldshausen, langfristig die in Tab. 14 aufgelisteten Maßnahmen durchgeführt werden.

Tab. 14: Vorschläge zu Entwicklungsmaßnahmen am Stärkelsbach

km [von]	km [bis]	Fläche_ Nr.	Maßnahme 1	Maßnahme 2
0,850	1,322	31	Rückbau der massiven Sohle	Sohlstabilisierung mit Totholz
1,270		30	Entfernen Sohlabsturz	
1,322		32	Rückbau Kaskardensohlabsturz	
3,861		35	Entfernen Staubrett	
3,905		36	Entfernen Staubrett	
4,011		37	Entfernen Staubrett	
4,125		38	Entfernen Staubrett	
4,278		42	Entfernen Staubrett	
4,300	4,390	43	Sohlstabilisierung mit Totholz	
4,390		44	Schleifen des Wehrs	
5,110		50	Entfernen Sohlschwelle	

9 PROGNOSEN ZUR GEBIETSENTWICKLUNG

Die derzeitige FFH-Gebietsmeldung Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen basiert auf dem Vorkommen der Groppe. Da jedoch weder die Werra noch der Stärkelsbach linear und lateral durchgängig sind, sind die derzeitigen Groppenpopulationen nicht als langfristig gesichert zu betrachten. Um dies zu gewährleisten, müssen ein Austausch zwischen den zur Zeit räumlich voneinander getrennten Populationen ermöglicht, sowie Dispersionsmöglichkeiten geschaffen werden. Dies betrifft im Besonderen den Stärkelsbach, der bis dato Lebensraum für eine sehr gut ausgeprägte Groppe- und eine gut ausgeprägte Bachneunaugenpopulation ist. Im Falle eines Fischsterbens könnte der Stärkelsbach nicht von aufsteigenden Fischen aus der Werra neu besiedelt werden, da diese durch die bestehende Verrohrung räumlich voneinander getrennt sind. Im Bereich der Werra besteht bedingt das Potential bei einem Katastrophenereignis, dass einzelne Individuen durch passive Drift wieder in die betroffenen Teilhabitate gelangen. Dennoch muss auch hier das vorrangige Ziel sein, die Durchgängigkeit in vollem Umfang wieder herzustellen, was wiederum zu einer länderübergreifenden Vernetzung der Einzelhabitate führen würde. Kleinräumig, würde die Wiederherstellung der Durchgängigkeit im Stärkelsbach potentielle Wiederbesiedlungsbereiche für Groppe und Bachneunauge schaffen, da das gesamte Gewässer in seinem Verlauf als Habitat für diese Arten nutzbar ist: Epi-rhithrale Gewässerabschnitte werden jedoch, bedingt durch Querverbauungen und massivem Gewässerausbau, zur Zeit nicht mehr erreicht und besiedelt. Hierbei stellt das Querbauwerk oberhalb von Unterneurode ein massives Hindernis für die Wiederbesiedlung dar und ein Rückbau lässt eine Ausdehnung des Areals der FFH relevanten Arten erwarten.

Weiterhin würde eine Stabilisierung der Groppenpopulation sowie der gesamten Fischzönose durch eine drastische Verringerung der Salzbelastung der Werra erwirkt werden.

Die Umsetzung der formulierten Maßnahmen würde zum dauerhaften Erhalt der Groppe und des Bachneunauges und somit der FFH-relevanten Arten beitragen. Dadurch würde langfristig der Sicherung des FFH-Gebiets erreicht.

Die Entwicklung des Lebensraumtyps LRT *91E0 würde bei gleichbleibender Nutzung und Einstellung der Unterhaltung positiv voranschreiten.

10 ANREGUNGEN ZUM GEBIET

Das FFH-Gebiet Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen enthält zur Zeit mit dem Stärkelsbach lediglich einen einzigen Zufluss der Werra. Während der Befischungen 2004 wurden jedoch auch im Zellersbach Groppen und im Herfabach Bachneunaugen, jeweils mit reproduktiven Populationen nachgewiesen. Auch wenn diese Gewässer nicht in das FFH-Gebiet einbezogen wurden, sollte zumindest die laterale Vernetzung mit der Werra hergestellt werden, um die Populationen insgesamt zu stabilisieren. Den innerhalb des FFH-Gebietes einmündenden Zuflüssen Herfabach, Nesse und Frauenbornerbach fehlen reproduktive Groppenbestände. Dort würde die Wiederherstellung der Durchgängigkeit eine laterale Ausbreitung der Groppenpopulation der Werra in die Zuflüsse hinein ermöglichen.

Dies gilt auch für die Zuflüsse auf Thüringer Seite, da dort die Groppe in den direkten Werrazuflüssen Suhl und Weihe ebenfalls fehlt.

11 LITERATUR

- ADAM, B., C. KÖHLER, A. LELEK & U. SCHWEVERS (1997): Rote Liste der Fische und Rundmäuler Hessens. - Wiesbaden (Hessisches Ministerium des Inneren und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz), 26 S.
- ADAM, B., U. SCHWEVERS & U. DUMONT (1999): Beiträge zum Schutz abwandernder Fische - Verhaltensbeobachtungen in einem Modellgerinne. - Solingen (Verlag Natur & Wissenschaft), Bibliothek Natur und Wissenschaft 16, 63 S.
- ADAM, B. & U. SCHWEVERS (1999): Untersuchungen zur Auswirkung der Elektrofischerei auf Fischbestände, Teil 2: Verhaltensbeobachtungen von Fischen unter Freilandbedingungen. - Kirtorf-Wahlen (Institut für angewandte Ökologie), im Auftrag der LÖBF/LAfAO, Fischereiliche Dezernate, 44 S.
- ADAM, B. & U. SCHWEVERS (2004): Einsatz des Frühwarnsystems Migromat zur Vermeidung der Schädigung abwandernder Aale an der Wasserkraftanlage Wahnhausen. - Kirtorf-Wahlen (Institut für angewandte Ökologie), im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, 40 S..
- ATV-DVWK (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.) (2004): ATV-DVWK-Themen: Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen - Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. - Hennef (ATV-DVWK - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.), 256 S.
- BANKSTAHL, M. (1997): Merkblatt für die praktische Anwendung der Elektrofischerei in Binnengewässern. - Kirchhudem-Albaum (LÖBF-Dezernate für Fischerei), 37 S.
- BOHN (1996): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1: 200 000 – Potentielle natürliche Vegetation – Blatt CC 5518 Fulda. 2. erweiterte Auflage. Schriftenreihe Vegetationskunde Heft 15, Bundesamt für Naturschutz; Bonn-Bad Godesheim, 364 S.
- BRIEM (2003): Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland. - Hennef (ATV-DVWK), ATV-DVWK-Arbeitsberichte, 2 Bände, 176 + 87 S. und 4 Karten.
- BUHSE, G. & F. WACH (1975): Fischerkrankungen in der Oberweser durch umweltbedingte Faktoren. - Neues Archiv Niedersachsen 24, 338 - 349.

- BUHSE, G. (1987): Fischereibiologische Auswirkungen durch die Salzstörungen in Werra und Oberweser. - Göttingen (Fischereikunde am Institut für Wildbiologie und Jagdkunde der Universität Göttingen), 114 S.
- BUHSE, G. (1993): Auswirkungen der Salzkonzentration auf die Biozönose der Fließgewässer. - DVWK-Mitt. 24 (Salz in Werra und Weser - Ursachen, Folgen, Abhilfe), 83 - 100.
- DVWK (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.) (1996): Fischaufstiegsanlagen - Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. - Bonn (Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH), Merkblätter zur Wasserwirtschaft 232, 120 S.
- DUMONT, U., P. ANDERER & U. SCHWEVERS (2005): Handbuch Querbauwerke. - Düsseldorf (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen), 212 S.
- GESKE, C & S. JOKISCH (2006): Leitfaden zur Erstellung der Gutachten FFH – Monitoring (Grunddatenerhebung/ Berichtspflicht) – Bereich Arten des Anhangs II. – Hessen-Forst FIV, Arbeitsgruppe FFH-Grunddatenerfassung, Unter-AG "Arten", Überarbeitungsstand 12 April 2006, 42 S.
- HALSBAND, E. & I. HALSBAND (1975): Einführung in die Elektrofischerei. - Schriften Bundesforschungsanstalt für Fischerei 7, 2. Auflage.
- HDLGN (Hessisches Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz) (2003): Leitfaden zur Erstellung der Gutachten FFH-Monitoring (Grunddatenerhebung/Berichtspflicht), Bereich Arten des Anhang II. Gießen, Stand 12. 06. 2003
- HLUG (Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie) (2000): Biologischer Gewässerzustand 2000. - Wiesbaden.
- KLAUSING, O. (1974): Die Naturräume Hessens. - Wiesbaden (Hessische Landesanstalt für Umwelt), 86 S.
- KÖHLER, C., A. LELEK & W. CAZEMIER (1993): Die Groppe (*Cottus gobio*) im Niederrhein - Merkwürdigkeit oder etablierter Bestandteil der Fischartengemeinschaft? - Natur und Museum 123, 373 - 386.

- KRISTAL, P. M., E. BROCKMANN (1995): Rote Liste der Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera) Hessens. Zweite Fassung, Stand 31.10.1995, 56 S.
- LANDAU, G. (1865): Die Geschichte der Fischerei in beiden Hessen. - Z. Verein Hess. Geschichte Suppl. 10, 107 S.
- LARGIADÈR, C. R. & D. HEFTI (2002): Genetische Aspekte des Schutzes und der nachhaltigen Bewirtschaftung von Fischarten. - Bern (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL), Mitteilungen zur Fischerei 73, 114 S..
- LEIBLEIN, V. (1853): Versuch einer Aufzählung der Fische des Maingebietes. - Correspondenzblatt zoolog.-mineralog. Verein Regensburg 7, 97 - 127.
- METZGER, A. (1878): Übersicht der im Regierungsbezirk Cassel im Flußgebiet der Werra, Fulda und oberen Weser einheimischen Fische. - Landwirtschaftliche Zeitung für den Regierungsbezirk Cassel, 164 - 169.
- METZGER, A. (1880): Über die Fische und den Fischereibetrieb in der Werra, Fulda und Weser bei Münden. - In: Metzger, A. (Hrsg.): Beiträge zur Statistik und Kunde der Binnenfischerei des Preuß. Staates. - Berlin (Springer).
- NOLL, F. C. (1870): Flussaquarien. - Zool. Garten AF. 11, 269 - 275.
- OTT, J & W. PIPER (1997): Rote Liste der Libellen (Odonata). Bearbeitungsstand: 1997; Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. Heft 55; S. 260 – 263.
- PATRZICH R., A. MALTEN & J.NITSCH (1995): Rote Liste der Libellen (Odonata) Hessens. 1. Fassung, Stand September 1995, 24 S.
- POTT, R (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2., überarbeitete und stark erweiterte Auflage – Stuttgart: Ulmer, 662 S.
- PRETSCHER, P. (1996): Rote Liste der Großschmetterling (Macrolepidoptera). Bearbeitungsstand 1995/96; Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. Heft 55; S. 87 – 98.
- SCHLEUTER, M. (1991): Nachweis der Groppe (*Cottus gobio*) im Niederrhein. - Fischökologie 4, 1 - 6.
- SCHWEVERS, U. & B. ADAM (1997a): Feststellung der Korrelation von Gewässerstrukturgüte und Artenvielfalt der Fischfauna. - Kirtorf-Wahlen (Institut für angewandte Ökologie), im Auftrag des Landesamtes für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz, 68 S.

- SCHWEVERS, U. & B. ADAM (1997d): Fischökologische Untersuchungen in der Mündungsstrecke der Mosel im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Vertiefung des Rheins von Köln bis Koblenz. - Kirtorf-Wahlen (Institut für angewandte Ökologie), im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Koblenz, 61 S.
- SCHWEVERS, U. & B. ADAM (1999a): Gewässerstrukturgüte und Fischfauna. - Natur und Landschaft 74, 355 - 360.
- SCHWEVERS, U. & B. ADAM (2006): DWA-Themen: Funktionskontrolle von Fischaufstiegsanlagen - Auswertung durchgeführter Untersuchungen und Diskussionsbeiträge für Durchführung und Bewertung. - Hennef (DWA - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.), 123 S..
- SCHWEVERS, U., B. ADAM & O. ENGLER (2002): Fischökologische Untersuchungen im Gewässersystem der Fulda. - Kirtorf-Wahlen (Institut für angewandte Ökologie), im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel, 8 Bände, zus. 3.960 S., 2002.
- SCHWEVERS, U., B. ADAM & O. ENGLER (2005): Fischökologische Untersuchung der hessischen Anteile der Fließgewässersysteme von Weser und Werra unter besonderer Berücksichtigung der Fischarten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie. - Im Auftrag von Hessen Forst, 2 Bände, zus. 696 S.
- SIEBOLD, C. T. E. v. (1863): Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. - Leipzig (Wilh. Engelmann).
- STEINMANN, I. & R. BLESS (2004): *Cottus gobio* LINNAEUS, 1758. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69/2, 249 - 253)
- STERNBERG, K. & R. BUCHWALD [Hrsg.] (1999): Die Libellen Baden-Württembergs. Band 1: Kleinlibellen (Zygoptera); Stuttgart: Ulmer, 468 S.
- STERNBERG, K. & R. BUCHWALD [Hrsg.] (2000): Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2: Großlibellen (Anisoptera); Stuttgart: Ulmer, 712 S.
- TIMM, T., A. V. D. BOOM, T. EHLERT, P. PODRAZA, H. SCHUHMACHER & M. SOMMERHÄUSER (1999): Leitbilder für kleine bis mittelgroße Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen - Gewässerlandschaften und Fließgewässertypen. - Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Merkblätter 17, 87 S..
- WITTMACK, A. (1876): Beiträge zur Fischereistatistik des Deutschen Reiches. - Circulare Dt. Fischereiverband 12.

INTERNET LITERATUR

www.rp-kassel.de, abgefragt am 16. 04. 2006 und am 03. 11. 2006