

**AUFTRAGGEBER**

**Ing.-büro Floecksmühle, Aachen  
für  
Provinz Limburg, Maastricht**

**Gewässerökologische Betrachtung**

**zur**

**Flussgebietsstrategie Göhl/Geul**

**AUFGESTELLT**

**April 2014**

---

in Zusammenarbeit mit:  
Dipl.Biologin  
Dr. Sigrid Lenz  
Am Wallgraben 8  
56751 Polch

Büro für Landschaftsplanung Anne Reitz  
Friedrich-Ebert-Straße 20  
56299 Ochtendung  
Tel. 02625 / 1605 FAX 02625 / 958529  
E-Mail [anne.reitz@online.de](mailto:anne.reitz@online.de)

# INHALT

	<b>Erläuterungstext</b>	<b>Seite</b>
<b>1.0</b>	<b>Grundlagen Natura 2000 in der EU</b>	<b>3</b>
1.1	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Bezug .....	3
<b>2.0</b>	<b>Grundlagen FFH-Gebiet „Geultal“</b>	<b>5</b>
2.1	Lebensräume des FFH-Gebietes	5
2.2	Arten des FFH-Gebietes	5
2.3	Erhaltungsziele des Schutzgebietes	6
2.4	Beschreibung des Untersuchungsraumes	6
<b>3.0</b>	<b>Beschreibung des Vorhabens</b>	<b>8</b>
3.1	Relevante Wirkfaktoren bei Reaktivierung von WKA	8
<b>4.0</b>	<b>Untersuchungsgebiet Geultal</b>	<b>10</b>
4.1	Tierarten	10
4.1.1	Fische	10
4.1.2	Insekten	13
4.2	Lebensraumtypen	13
4.2.1	Fließgewässer und alluviale Wälder	13
4.2.2	Hochstaudenfluren	16
4.3	Pflanzen	17
<b>5.0</b>	<b>Voraussichtlich betroffene Lebensräume und Arten</b>	<b>17</b>
5.1	Ist-Zustand der betroffenen Arten	18
5.2	Bewertung der fließgewässerabhängigen Arten	19
5.2.1	Fische	19
5.2.2	Makrozoobenthos	25
5.2.3	Flüsse der planaren bis montanen Stufe	25
5.2.4	Feuchte alluviale Wälder	27
<b>6.0</b>	<b>Konkrete Stellungnahme zu der Reaktivierung der Mühlen</b>	<b>28</b>

## **Anhang**

Tabelle 10, Bemerkungen zur derzeitigen Lebensraumeignung  
Literatur

## 1.0 Grundlagen Natura 2000 in der EU

Natura 2000 ist ein europäisches Schutzgebietsverbundsystem, dessen Ziel die Erhaltung der biologischen Vielfalt in Europa ist. Das System besteht aus den zwei Komponenten der EU-Vogelschutzrichtlinie (RL 2009/147/EG) und der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (RL 92/43/EWG). Erstere wurde bereits 1979 erlassen, die FFH-Richtlinie folgte 1992. Die beiden Richtlinien sind verbindlich umzusetzendes EU-Recht. Demnach gilt es, ausgewählte Lebensräume von europäischer Bedeutung aus verschiedenen biogeographischen Regionen miteinander zu verknüpfen.

Innerhalb der FFH-Richtlinie soll ein Netz aus natürlichen und naturnahen Lebensräumen sowie Gebieten mit gefährdeten Tier- und Pflanzenarten zur Sicherung des europäischen Naturerbes für zukünftige Generationen aufgebaut werden.

Die EU-Mitgliedstaaten müssen sicherstellen, dass bestimmte Erhaltungs- und Entwicklungsziele in Natura 2000-Gebieten erreicht werden. Ihre Aufgabe ist es, die schützenswerten Lebensräume mit den darin vorkommenden Arten in ausreichendem flächenmäßigem Umfang zu erhalten oder wiederherzustellen. Gleichzeitig ist für einen günstigen Erhaltungszustand zu sorgen (Art. 2 Abs. 2 FFH-RL).

Kernelement der FFH-RL ist Artikel 6, der die Bedingungen für die Erhaltung und Verwaltung der Schutzgebiete von Natura 2000 beinhaltet. Aus dieser Sicht gehört Artikel 6 zu den wichtigsten der insgesamt 24 Artikel der Richtlinie, da er das Verhältnis zwischen Erhaltung und Landnutzung am deutlichsten beeinflusst.

Nach Art. 6 Abs. 1 der FFH-RL müssen die Mitgliedstaaten die für besondere Schutzgebiete notwendigen Erhaltungsmaßnahmen festlegen, „die gegebenenfalls geeignete, eigens für die Gebiete aufgestellte oder in andere Entwicklungspläne integrierte Bewirtschaftungspläne und geeignete Maßnahmen rechtlicher, administrativer oder vertraglicher Art umfassen, die den ökologischen Erfordernissen der natürlichen Lebensraumtypen nach Anhang I und der Arten nach Anhang II) entsprechen, die in diesen Gebieten vorkommen“ (Art. 6 Abs. 1 FFH-RL).

## 1.1 Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Bezug zur Wasserrahmenrichtlinie

Mit der Verabschiedung der beiden großen Richtlinien Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG) und Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (RL 92/43/EWG) versucht die Europäische Union, die Erhaltung bzw. Herstellung eines guten ökologischen und chemischen Zustandes der Oberflächengewässer, die Erhaltung bzw. Herstellung eines guten chemischen und mengenmäßigen Zustandes des Grundwassers sowie den langfristigen Schutz und die Verbesserung des Zustandes von Schutzgebieten und Arten zu erreichen.

Die Schnittstellen der Wasserrahmenrichtlinie mit dem Naturschutz spiegeln sich u.a. in folgenden Punkten wider:

- Erreichen eines „guten ökologischen Zustandes“ in den Oberflächengewässern (Art. 4 Abs. 1a WRRL);
- Erreichen eines „guten mengenmäßigen Zustandes“ des Grundwassers (Art. 4 Abs. 1b WRRL): Keine Schädigung der vom Grundwasser abhängigen Oberflächengewässer und Landökosysteme;
- Erfüllung aller Normen und Ziele der Schutzgebiete (Art. 4 Abs. 1c WRRL) („Natura 2000“-Gebiete);
- Aufnahme der „Natura 2000“-Gebiete in das Verzeichnis der Schutzgebiete (Art. 6 Anhang IV WRRL);

- Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie der Schutz und die Verbesserung des Zustandes der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängenden Ökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt (Art. 1a WRRL) (Köhler, R., 2003).

## 2.0 Grundlagen FFH-Gebiet „Geultal“

Das FFH-Gebiet „Geultal“ mit der Nummer NL 980 1041 ist eines der größten Natura 2000-Gebiete in den Niederlanden. Es setzt sich aus vielen Teilflächen zusammen und umfasst eine Größe von fast 2.500 Hektar.

Das Untersuchungsgebiet umfasst das Fließgewässer Geul, die linken Nebenflüsse Gulp, Terzieterbeek und Nutbron und die rechten Nebenflüsse Mechelderbeek, Eyserbeek, Selzerbeek, Vaalsbroekermolenbeek, Molenbroekerbeek und Zieversbeek auf einer Länge von etwa insgesamt 38 km. Die Geul entspringt auf belgischem Gebiet, überquert nach etwa 20 km die niederländische Grenze und mündet nördlich von Maastricht in die Maas. Der Höhenunterschied zwischen Quelle und Mündung beträgt etwa 250 m.

Die Hügellandschaft ist geprägt von Hainsimen-Buchenwäldern, artenreichem Grünland und flussbegleitenden Auengehölzen. Wälder, Wiesen, Kalktuffquellen und Bäche sind die wichtigsten natürlichen Strukturelemente im Geultal. An diese abwechslungsreiche Landschaft angepasste Tiere wie Habicht, Sperber, Wespenbussard, Geburtshelferkröte, Gelbbauchunke, Libellen, Fledermäuse und Fische wie Bachneunauge und Rheingroppe sind im Untersuchungsgebiet vertreten.

## 2.1 Lebensräume des FFH-Gebietes

Durch die vielfältigen Standortbedingungen im Geultal haben sich verschiedenartige ökologisch wertvolle Lebensräume ausgebildet:

- Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis (3260)
- Lückige, basophile Kalk-Pionierrasen (H6110)
- Schwermetallrasen (H6130)
- Trockene, kalkreiche Sandrasen (H6210)
- Borstgrasrasen (H6230)
- Feuchte Hochstaudenfluren (H6430)
- Magere Flachlandmähwiesen (H6510)
- Kalktuffquellen (H7220)
- Kalkreiche Niedermoore (H7230)
- Hainsimsen-Buchenwald (H9110)
- Atlantischer saurer Buchenwald (H9120)
- Stieleichen- oder Eichen-Hainbuchenwald (H9160)
- Auenwälder mit Schwarzerle und Esche (H91E0)

## 2.2 Arten des FFH-Gebietes

Folgende faunistische Arten gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie sind im Geultal wertgebend:

- Spanische Flagge (H1078)
- Hirschkäfer (H1083)
- Bachneunauge (H1096)
- Rheingroppe (H1163)
- Scheldegroppe (H1163)
- Kammmolch (H1166)
- Gelbbauchunke (H1193)
- Teichfledermaus (H1318)

- Wimperfledermaus (H1321)
- Großes Mausohr (H1324)

### 2.3 Erhaltungsziele des Schutzgebietes

Die Zielsetzungen aus Natura 2000 für das Geultal lauten (Programmadirectie Natura 2000, PDN/2012-157, Geultal):

1. Für die Habitattypen „Erhalt der Oberfläche und Verbesserung der Qualität“, außer für den Habitattyp Kalktuffquellen, für den „Erhalt der Flächen und der Qualität“ gelten.
2. Für die Habitatarten „Erhalt von Umfang und Qualität des Lebensraumes für den Erhalt der Population“, außer für Bachneunauge und Bachgroppe. Hier gilt: „Vergrößerung des Bestandes, des Umfanges und qualitative Verbesserung des Lebensraumes für eine Ausweitung der Population“.

### 2.4 Beschreibung des Untersuchungsraumes

Der Untersuchungsraum ist der Raum, der zur Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Erhaltungsziele des Schutzgebietes herangezogen werden muss. Der Untersuchungsraum der vorliegenden Aufgabenstellung – Betrachtung der Wassermühlen im Geultal und mögliche Reaktivierung von stillgelegten Wassermühlen – bezieht sich ausschließlich auf die Fließgewässer und deren Ufer- und Auenbereiche. Daraus resultiert, dass nur die fließgewässerabhängigen Lebensraumtypen und Arten für das Vorhaben planungsrelevant sind.

Von den angegebenen Lebensraumtypen für das FFH-Gebiet „Geultal“ sind dies:

- Flüsse der planaren bis .... (3260);
- Feuchte Hochstaudenfluren (6430);
- Feuchte alluviale Wälder (91EO)

Der Lebensraumtyp H 7220 kommt als wassergebundener Habitattyp zwar im Untersuchungsraum vor, ist aber nicht fließgewässerabhängig, sondern grundwasserabhängig. Es handelt sich hierbei um Grundwasseraustritte, die als Sicker-, Sturz- und Tümpelquellen zu Tage treten.

Die Inbetriebnahme einzelner Mühlen hat auf die größtenteils kleinflächig ausgebildeten Lebensräume keinen Einfluss. Da die Wehranlagen der stillgelegten Mühlen noch vorhanden sind und damit auch die Staubereiche bestehen, hat eine Reaktivierung keinen Einfluss auf das Grundwasser.

Ein weiterer wasserabhängiger Lebensraumtyp (H 7230) kommt zwar im Geultal vor, liegt jedoch nicht im Einflussbereich der zu betrachtenden Fließgewässer.

Von den aufgeführten faunistischen Arten sind für das geplante Vorhaben nur folgende Tiere planungsrelevant:

- Bauchneunauge
- Rheingroppe

Die für das gesamte Geultal gemeldeten Amphibienarten sind zwar auch wasserabhängig, die Vorkommen liegen jedoch nicht im Flussbett, am Ufer oder im direkten Auenbereich (ca. 20 m beidseits). Nach Auswertung der Verbreitungskarten (RAVON 2001 und Creemers & Delft 2009) liegt das Vorkommen der Amphibienarten in den Stillgewässern des Naturschutzgebietes „De Dellen“ bzw. „Mertensgroeve“.

Die Stillgewässer sind durch Mergelabbau entstanden.

Aus diesem Grund sind Inbetriebnahmen einzelner Mühlen für das Vorkommen nicht als Beeinträchtigung anzusehen.

Die Libellenart „Grüne Flussjungfer“ hat zwar generell einen N-2000-Status und ist dem Gewässertyp R 18 in der WRR zugeordnet, für das FFH-Gebiet „Geultal“ sind jedoch keine Erhaltungsziele formuliert. Die Art kommt im Untersuchungsgebiet nicht vor, so dass eine Beeinträchtigung durch die Reaktivierung einzelner Mühlen ausgeschlossen werden kann.

### **3.0 Beschreibung des Vorhabens**

Die Fließgewässer im Einzugsgebiet der Geul beherbergen eine Vielzahl von Mühlen. Aktuell werden vier der neunzehn Mühlen im Geultal zur Stromerzeugung genutzt. Darüber hinaus werden vier weitere Mühlen zeitweise zu touristischen Zwecken und Schulungen betrieben. Die übrigen Mühlen betreiben derzeit keine Wasserkraftnutzung, obwohl die Wehre größtenteils noch vorhanden sind. Dieses hat zur Folge, dass die Staubereiche vor den Wehren unverändert erhalten sind. Von verschiedenen Eigentümern besteht jedoch der Wunsch, an den Mühlenstandorten Wasserkraftanlagen zur Stromerzeugung zu installieren. Die Verwirklichung der Planung „Neuaktivierung von WKA zur Stromerzeugung“ kann unter Umständen zu erheblichen Beeinträchtigungen der Schutzziele des FFH-Gebietes bzw. einzelner Arten und Lebensräume führen, sowie dem Ziel der WRRL „Erreichen eines guten ökologischen Potentials“ entgegenstehen. Im Nachfolgenden wird geprüft, in wieweit durch die Wiederinbetriebnahme (Reaktivierung) von WKA eine Verschlechterung des Zustandes der Lebensräume und der Arten eintritt.

### **3.1 Relevante Wirkfaktoren bei Reaktivierung von Wasserkraftanlagen**

Normalerweise werden für die Beurteilung von Beeinträchtigungen in den Naturhaushalt die Wirkfaktoren in bau-, anlage- und betriebsbedingt unterteilt. Diese Unterteilung kann jedoch erst in weiteren vertiefenden Planungen bearbeitet werden. Der derzeitige Planungsstand (ähnlich einer Machbarkeitsstudie) lässt nur eine überschlägige Betrachtung der betriebsbedingten Wirkfaktoren zu.

Zu Auswirkungen der Wiederinbetriebnahme (Reaktivierung) von Wasserkraftwerken heißt es im Bericht des Umweltbundesamtes Berlin (2001):

„Die Auswirkungen der Wiederinbetriebnahme eines kleinen Wasserkraftwerkes sind abhängig vom Zustand der Altanlage. Im Extremfall können die gleichen Auswirkungen wie beim Neubau einer Anlage auftreten. Andererseits kann in bestimmten Fällen durch Auflagen – wie beispielsweise Wiederherstellung der Durchgängigkeit, Regelung eines Mindestabflusses – am Standort eine Verbesserung der ökologischen Situation erfolgen.“

Neben den wenigen positiven Effekten sind der Bau, der Betrieb sowie die Reaktivierung von Wasserkraftanlagen an kleinen Gewässern mit weitreichenden Eingriffen in die Struktur eines Fließgewässers verbunden, die zu einer Veränderung bzw. dem irreversiblen Verlust wertvoller Lebensraumtypen, zu einem Verlust von fließgewässer- und auentypischen Tier- und Pflanzenarten sowie zu einer Verschlechterung der Gewässergüte führen können. Wasserkraftanlagen an kleinen Gewässern entsprechen damit nicht dem Leitbild einer nachhaltigen Wasserwirtschaft (Umweltbundesamt Berlin, 2001).

Zu den vielfältigen Auswirkungen gehören im Einzelnen:

- Verlust der Flusssedimentation im Ober- und Unterwasser kann zur Änderung der Artenzusammensetzung führen;
- durch die Veränderungen des Geschiebetransportes am Grund gehen Teillebensräume für Kieslaicher, Krautlaicher und Jungfische verloren;
- durch die erhöhte Feinsedimentierung im Oberwasser erfolgt eine Beeinträchtigung des Makrozoobenthos;
- der Aufstau führt zu einer Verschlechterung der Sauerstoffverhältnisse und der Selbstreinigungskraft des Gewässers;
- Wehranlage behindert die Durchgängigkeit des Fließgewässers;

- Schädigung und Tötung von Fischen (besonders Jungfische) an der Wasserkraftanlage;
- Beeinträchtigung der aquatischen Lebensgemeinschaften durch Störfälle, Reparaturarbeiten bzw. Stauraumpülungen;
- Verminderter Abfluss im Mutterbett führt zur Verschiebung des Artenspektrums;
- Veränderung des Temperaturregimes in der Ausleitungsstrecke (in der Regel höhere Sommertemperaturen und verstärkte Eisbildung im Winter);
- Veränderung des Wasserhaushaltes in der Aue, Verlust der auf periodische Überflutungen angewiesenen Auenv egetation.

Mögliche positive Effekte im Staubereich:

- Lebensraum für Wasservögel;
- Schaffung verschieden ausgestalteter Biotope;
- Rückzugsgebiet der Fische bei Niedrigwasser;
- evtl. Zufluchtsort bei Hochwasser;
- Fischunterstände / Tiefes Wasser, dadurch Schutz vor Räubern (z.B. Raubvögeln);
- Erhalten des Grundwasserspiegels.

## 4.0 Untersuchungsgebiet Geultal

Für den Einzugsbereich der Geul wurden charakteristische und wertgebende Zielarten aus Fauna und Flora ermittelt. Die Auswertungen und Aussagen basieren ausschließlich auf den vorliegenden Erhebungsdaten und beziehen sich schwerpunktmäßig auf das FFH-Gebiet „Geultal“ (FFH NL 9801041), das sich in vielen Einzelflächen über das gesamte Geultal erstreckt. Aus allen für das o.g. Gebiet aufgeführten Arten der FFH-Anhänge II, IV und V sowie den im Bereich der Aue ermittelten FFH-Lebensraumtypen werden die für eine Bewertung relevanten Arten anhand der bekannten Lebensraumansprüche und der regionalen Bedeutung herausgefiltert. Im Folgenden werden diese Arten in Form von Steckbriefen dargestellt. Diese bilden die Grundlage für die Bewertungsmatrix zum Arten- und Biotoppotential.

### 4.1 Tierarten

#### 4.1.1 Fische

Im Gebiet kommen drei durch die FFH-Richtlinie „streng geschützte“ Fischarten vor, das Bachneunauge, die Rheingroppe und die Scheldegroppe. Den beiden Groppen-Arten *Cottus rhenanus* und *Cottus perifretum* ist erst nach der letzten Novellierung der Anhänge ein eigener Artrang (Artaufspaltung von *Cottus gobio*) zuerkannt worden (FREYHOF et al. 2005). Sie fallen daher nach bisheriger Praxis unter die Bestimmungen der FFH-Richtlinie. Die genauen Verbreitungsgebiete beider Arten sowie eventuell vorliegende Unterschiede in der Ökologie sind bis heute aber nicht geklärt. Die Abgrenzung erfolgte hauptsächlich aufgrund genetischer Merkmale (u.a. KRAU 2012). Bekannt ist jedoch, dass die beiden Arten hybridisieren. Die Hybriden werden als „invasiv“ bezeichnet (u.a. STEMSHORN 2007).

**Tabelle 1: Steckbrief Bachneunauge**

Bachneunauge ( <i>Lampetra planeri</i> ) H1096		
Parameter		nach
Primärlebensräume	Naturnahe Fließgewässer mit hoher Strukturvielfalt. Die augenlosen Larven (Querder) sind auf ruhig fließende Gewässerabschnitte mit sandigem Feinsubstrat, meist Flachwasserbereiche, angewiesen, die erwachsenen Exemplare benötigen rascher fließende Gewässerbereiche mit kiesigen und steinigen Strecken zum Ansaugen und zur Fortpflanzung. Bevorzugt lebt das Bachneunauge in klaren und sauerstoffreichen Bächen und Flüssen in den Forellen – und Äscheregionen. Lebensraumtyp „Fließgewässer mit flutender Wasservegetation“ (LRT 3260) Kleine, sauerstoffreiche, sommerkühle Gewässer bis max. 20°C Gute Gewässerstruktur notwendig typischerweise haben die Gewässer einen Saprobienindex von 1,5 bis 2,5 Ältere Neunaugen besiedeln Ablagerungen aus zersetzten Pflanzenmaterial	STEINMANN & BLESS (2004b) LAVES (2010)
Larven	Die meiste Zeit seines Lebens, nämlich 3 bis 6 Jahre, verbringt das Bachneunauge als blinde, zahnlose Larve und bis auf den Kopf im Feinsediment eingegraben. Während dieser Zeit ernähren sich die Querder von Mikroorganismen, zum Beispiel Kieselalgen, und feinen organischen Partikeln (Detritus), die sie aus dem Atemwasser filtern.	LAVES (2010)

Laichhabitate	Sand und Kies, in den die Laichgruben geschlagen werden. Als Laichsubstrat dient kiesig-sandiges Substrat (Mittelsand bis Grobkies 0,2-30 mm). Fortpflanzung: Neunaugen mit komplexem Fortpflanzungszyklus mit mehrjähriger Larval- und kurzer Adultphase. Erwachsene laichen einmal im Leben. Wassertiefe: 10-20 cm Strömungsgeschw.: 15-23 cm/s Letaltemperatur der Larven: 29,2°C	SCHNEIDER & KORTE (o.J.) STEINMANN & BLESS (2004b)
Ernährung	Bachneunaugen sind Suspensionsfresser, d. h. filtrieren Nahrungspartikel der oberen Sedimentschicht in ihrem Kiemen-darm Partikel i. d. R. kleiner als 0,3 mm Larven fressen meist Einzeller, Algen (Kieselalgen) und Detritus Während der Metamorphose von Ende Juni bis Ende August nehmen die Tiere keine Nahrung auf	SCHNEIDER & KORTE (o.J.)
Mobilität	<u>Adulti</u> : nur kurze Laichwanderungen stromaufwärts (100 m bis etwa 3 km) mit erheblichen Schwimmleistungen (gegen Strömung von bis zu 0,8 m/sec) <u>Larven</u> : driften zu Habitaten mit Feinsediment, wo sie ca. 6 – 7 Jahre bleiben, in mittleren bis schwachen Strömungsabschnitten (ca. 0,03 – 0,5 m/sec); Wandern langsam bachabwärts zu ähnlichen Lebensräumen mit Feinsediment (anorganischen Sediment wie Schluff, Feinsand) mit einer Körnung von 0,02 – 0,2 mm, Substrate meist in Ufernähe, an Gleithängen und im Strömungsschatten hinter Hindernissen	STEINMANN & BLESS (2004b)
Schutzstatus	FFH-Richtlinie II, IV und V Berner Convention III	
Erhaltungszustand	Sehr ungünstig	
Verbreitung in NL	ca. 5 weitgehend isolierte Vorkommen in NL	
Vorkommen im Gebiet	In Limburg Nachweise über 19 Fluss-km, aktuelles Vorkommen in der Geul bis zum Mündungsbereich der Gulp, im Selzerbeek, im Zieversbeek, im Mechelderbeek und in den Mündungsbereichen von Terzierbeek und Nuthbron.	
Zielsetzung für das Vorkommen im Gebiet	Vergrößerung des Bestandes, des Umfangs und qualitative Verbesserung des Lebensraumes für eine Ausweitung der Population	Programmadirectie Natura 2000, PDN/2012-157, Geultal
Mögliche Einflüsse durch Reaktivierung der Mühlen	Die jahrelange enge Bindung der Larven an saubere, durchströmte Sandbänke macht sie besonders empfindlich gegenüber Eingriffen in geeignete Larvenlebensräume durch Gewässerunterhaltungs- oder –ausbaumaßnahmen. Unüberwindbare Querbauwerke (bereits Sohl-schwellen) behindern vielerorts die stromauf gerichtete Wanderung der Bachneunaugen zu ihren Laichplätzen. Kritisch wirkt sich dies insbesondere in Gewässern aus, in denen Laichareale und Larvalhabitate weit auseinander liegen bzw. es generell nur wenige, als Laichareal potenziell geeignete Kiesbänke gibt. Durch den technischen Ausbau der Fließgewässer werden die natürliche Geschiebedynamik und natürliche Substratumlagerungen stark eingeschränkt bzw. unterbunden. Hierdurch kommt es zu einem Verlust an Laicharealen. Starke Sandfrachten und Feinsedimenteinträge verringern die Anzahl und Qualität der Laichareale und Larvalhabitate (mobile, besiedlungsfeindliche Sandsohlen). Durch Grundräumungen der Sohle werden Laichareale (Kiesbänke) und auch die Larvalhabitate (Sandbänke) zerstört sowie die vorhandenen Larven mechanisch geschädigt bzw. dem Gewässer entnommen. Die lineare Durchgängigkeit in beide Richtungen ist von entscheidender Bedeutung für die Neunaugen. Das Vorhandensein von feinkörnigen Sedimenten wie Feinsand und Schluff ist für die Larven unerlässlich.	BfN (2013)

**Tabelle 2: Steckbrief Rheingruppe**

Rheingruppe ( <i>Cottus rhenanus</i> ) und Scheldegruppe ( <i>Cottus perifretum</i> ) H1163		
Parameter		nach
Primärlebensräume	Die Rheingruppe ist ein typischer Bewohner sommerkühler und sauerstoffreicher Bäche und Flüsse der Forellen- und Äschenregion mit grobkiesigen bis steinigen Bodensubstraten. Günstig sind Temperaturen von 14°-16°C (keine sommerwarmen Gewässer). Die Ansprüche an die Wasserqualität (Güteklasse I bis II) und den Lebensräume sind hoch. Das Wohngewässer muss eine abwechslungsreiche Morphologie aufweisen, da die einzelnen Altersklassen unterschiedliche Ansprüche an die Korngrößen des Bodens und an Fließgeschwindigkeiten stellen. Bevorzugter pH-Bereich 6,6-8,0, Meidung versauerter Bereiche.	STEINMANN & BLESS (2004a)
Ernährung	Die Groppe frisst meist Makrozoobenthos (Bachflohkrebse, Wasserasseln, Eintags-, Stein-, Köcherfliegenlarven, Larven von Zuckmücken, Egel, Schnecken), Pflanzenteile, Eier und Jungfische	SCHNEIDER & KORTE (o.J.)
Mobilität	Groppenlarven begeben sich nach dem Schlupf in das Freiwasser und können dann verdriftet werden; insgesamt ist die Groppe als bodenorientierter Fisch ohne Schwimmblase ein schlechter Wanderer, bereits kleinere Abstürze können nicht überwunden werden. Die adulten Tiere sind weitgehend ortstreu. Anders verhält es sich bei Jungtieren, die sich nach Verlassen der Bruthöhle in die Drift begeben. Stromauf gerichtete Wanderungen kompensieren die Driftverluste.	PETERSEN ET AL (2004)
Schutzstatus	FFH-Richtlinie II RL „stark gefährdet“ in NL ( <i>C. rhenanus</i> )	
Erhaltungszustand	Mäßig ungünstig	
Verbreitung in NL	Gut (> 15 %)	Bewirtschaftungsplan Geultal 2009
Vorkommen im Gebiet	<i>C. rhenanus</i> : Dominante Art im Gebiet, Vorkommen an Geul, Gulp, Zieversbeek In den letzten Jahren explosionsartige Bestandszunahmen, dennoch durch expansive Scheldegruppe zurückgedrängt <i>C. perifretum</i> : Seit 1980 starke Ausbreitung in NL	
Zielsetzung für das Vorkommen im Gebiet	Vergrößerung des Bestandes, des Umfangs und qualitative Verbesserung des Lebensraumes für eine Ausweitung der Population.	Programmadirectie Natura 2000, PDN/2012-157, Geultal
Mögliche Einflüsse durch Reaktivierung der Mühlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Migrationsbarrieren im Fluss, die einen genetischen Austausch zwischen benachbarten Vorkommen stark einschränken bzw. ausschließen</li> <li>- Stärkere Erwärmung und verminderter Sauerstoffgehalt durch Reduktion der Wassermenge und -tiefe im Mutterbett, dadurch Verschlechterung des Lebensraumes</li> <li>- Verringerung der natürlichen morphologischen Gewässerentwicklung durch verminderte Substratumlagerung unterhalb des Wehres, dadurch Verschlechterung des Lebensraumes</li> <li>- Durch die Veränderung der Abflusssdynamik im Rückstaubereich Verschlämzung der Gewässersohle; dieses führt zu einer Verschlechterung des Lebensraumes</li> </ul>	

Die drei oben aufgeführten Fischarten sind für eine ökologische Bewertung des Flusssystemes der Geul und ihrer Seitenbäche relevant und fanden entsprechend Berücksichtigung.

#### **4.1.2 Insekten**

Zusammenfassend ist zu den Insekten festzustellen, dass Hirschkäfer und auch Spanische Fliege nicht erheblich durch die Reaktivierung einzelner Mühlenstandorte betroffen sind. Die in Anhang II und IV der FFH-Richtlinie erfasste „Grüne Flussjungfer“ fließt nicht in die Bewertung ein, da für das FFH-Gebiet „Geultal“ keine Ziele formuliert sind. Sie kommt aktuell in dem Gebiet nicht vor. Die Lebensraumbedingungen sind aber für die Art im Oberlauf der Geul mit den Nebengewässern günstig.

### **4.2 Lebensraumtypen**

#### **4.2.1 Fließgewässer und alluviale Wälder**

Im Einflussbereich der Geul sind folgende FFH-Lebensraumtypen planungsrelevant: H 3260 Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit flutender Wasservegetation, Subtyp A: Wasserranunkel.

H 91EO (Feuchte alluviale Wälder) im Geultal kommen zwei Formen von dem Habitattyp vor, einmal der Schwarzerlenwald und zum anderen der Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald. Voraussetzung für die Entwicklung der feuchten alluvialen Wälder ist ein noch weitgehend intaktes Wasserregime (Überflutungs- und Druckwasserauen). Der Lebensraumtyp kommt im Untersuchungsgebiet punktuell an der Geul, der Gulp, dem Terzieterbeek, dem Eyserbeek und Mechelderbeek vor. In den betroffenen Abschnitten ist der Habitattyp gut entwickelt. Bei Nachkartierungen in den letzten Jahren sind in zwei Bereichen kleine Areale des Lebensraumtyps am Nuthbron und bei Beertsenhoven hinzugekommen. Beide haben jedoch keinen direkten Bezug zum Gewässer.

Im nachfolgenden werden die betroffenen Lebensraumtypen charakterisiert.

**Tabelle 3: Steckbrief Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe**

Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des <i>Ranunculon fluitantis</i> 3260 A		
Parameter		nach
Definition	Natürliche und naturnahe Fließgewässer von der Ebene (planare Stufe) bis ins Bergland (montane Stufe) mit flutender Wasserpflanzenvegetation des Ranunculon fluitantis-Verbandes, des Callitricho-Batrachion oder flutenden Wassermoosen.	BfN (2012)
Beschreibung	Zum Lebensraumtyp gehören natürliche und naturnahe Fließgewässer mit flutender Wasserpflanzenvegetation oder flutenden Wassermoosen. Er kann in Varianten in einem breiten Spektrum von Substraten (felsig bis Feinsedimente) und Strömungsgeschwindigkeiten von Oberläufen bis in die Unterläufe von Bächen und Flüssen, in Altarmen und in Gräben auftreten.	BfN (2012)
Verbreitung	Von dem Lebensraumtyp mit flutender Wasserpflanzenvegetation kommt in der Provinz Limburg nur die Assoziation des Ranunculon fluitantis-Verbandes (Flutender Hahnenfuß) vor (Subtyp A). An mehreren Stellen im Geultal ist der Habitattyp gut entwickelt.	Programmadirectie Natura 2000, PDN/2012-157, Geultal
Gefährdung/ Empfindlichkeit	Hauptgefährdungsursache ist der Fließgewässerausbau mit Stauhaltungen, Uferverbau und -befestigungen, Sohlverbau, Gewässerbegradigung, Stromgewinnung sowie Nährstoff- und Schadstoffeintrag. Weitere Gefährdungen sind Wasserentnahme, Erwärmung der Gewässer, Schifffahrt, fischereiliche Nutzung und intensive Freizeitnutzung.	BfN (2012)
Verbreitung in NL	Durchschnittlich (2-15 %)	Bewirtschaftungsplan Geultal 2009
Vorkommen im Gebiet	Der Flutende Hahnenfuß kommt großflächig in zwei Flussabschnitten der Geul vor. Im Oberlauf der Geul erstreckt sich das Vorkommen zwischen der Oude Molen (Belgien) bis flussabwärts unterhalb der Epermolen. Der zweite Abschnitt betrifft den Bereich ab der Molen Otten, ca. 2 km flussabwärts.	
Zielsetzung für das Vorkommen im Gebiet	Verbesserung des Lebensraumes; Angestrebtes Ziel ist die flächenhafte Ausbreitung	Programmadirectie Natura 2000, PDN/2012-157, Geultal
Mögliche Einflüsse durch Reaktivierung der Mühlen	Einschränkung der natürlichen Fließgewässerdynamik, Einschränkung der Überflutungsdynamik Eutrophierung in einzelnen Gewässerabschnitten	
Schutzmaßnahmen	Für den Lebensraumtyp ist keine Pflege erforderlich. Es gilt die natürliche Fließgewässerdynamik zu erhalten und die Gewässer mit ihrem gesamten Wassereinzugsgebiet vor Nährstoff- und Schadstoffeinträgen zu bewahren. In vielen Gewässern ist ggf. ein Rückbau von Sohl- und Uferbefestigungen oder Staustrecken erforderlich. Förderung des Durchgängigkeit	BfN (1998)

**Tabelle 4: Steckbrief Schwarzerlenwald und Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald**

Erlen- und Eschenwälder und Weichholzaunenwälder an Fließgewässern H 91 EOC		
Parameter		nach
Definition	Fließgewässerbegleitende Erlen- und Eschenauwälder sowie quellige, durchsickerte Wälder in Tälern oder an Hangfüßen. In der planaren bis kollinen Stufe mit Schwarzerle, in höheren Lagen auch Grauerlenauenwälder. Ferner sind die Weichholzaunen ( <i>Salicion albae</i> ) an regelmäßig und oft länger überfluteten Flussufern eingeschlossen.	BfN (2012)
Beschreibung	Diese bach- und flussbegleitenden Auenwälder setzen sich im Berg- und Hügelland meist aus Esche, Schwarzerle und Bruchweide, in winterkalten Gegenden auch aus Grauerle zusammen. An den Flüssen in tieferen Lagen sind Weichholzaunenwälder (v. a. aus Silberweide) ausgebildet, die längere Überflutung vertragen.	BfN (2012)
Verbreitung	An Oberläufen und im Bergland ist er heute oft nur als schmaler Galeriewald oder kleinflächig in Quellgebieten ausgebildet. Im Tiefland und an Unterläufen tritt er heute z. T. noch mit flächigen Beständen auf Auerhoböden auf.	BfN (1998)
Gefährdung/Empfindlichkeit	Hauptgefährdungsursachen sind die Veränderung in der Überflutungsdynamik (zeitlich und Wassermengen, z. B. Staustufenbau), der Gewässerausbau (Uferverbau, Begradiungen), die Gewässerunterhaltung, der Freizeitbetrieb, der Sand- und Kiesabbau sowie die Aufforstung mit Fremdbaumarten (v. a. Hybridpappeln).	BfN (2012)
Verbreitung in NL	Mäßig ungünstig	
Vorkommen im Gebiet	Punktueller Vorkommen; Kleinflächige Bestände an der Gulp und Geul; Zusammenhängende Bestände am Selzerbeek und Eyserbeek; Nachkartiert wurden ein Bestand am Nuthbron (1,6 ha) und ein größerer Bestand südlich von Beertsenhoven.	
Zielsetzung für das Vorkommen im Gebiet	Qualitative Verbesserung des Lebensraumes; Erhalt	Programmadirectie Natura 2000, PDN/2012-157, Geultal
Mögliche Einflüsse durch Reaktivierung der Mühlen	Der Lebensraumtyp befindet sich nicht im direkten Einflussbereich der Mühlen. Insofern sind keine direkten Auswirkungen durch Zerstörung der Wuchsorte zu erwarten. Allgemein kann durch Reaktivierung von Mühlen eine Veränderung der Überflutungsdynamik durch künstliche Stauhaltung eintreten und dadurch den Lebensraumtyp gefährden. Weiterhin kann durch die Umgestaltung von Flach- zu Steilufern in den Ein- und Ausleitungsstrecken eine Gefährdung für die Vegetation eintreten.	
Schutzmaßnahmen	In intakten Auen mit natürlicher Überflutungsdynamik ist keine Pflege zum Erhalt erforderlich (potenziell natürliche Vegetation). Auenwälder stellen einen natürlichen Hochwasser- und Uferschutz dar. Auenwälder mit gestörter Überflutungsdynamik verändern sich langsam zu anderen Wäldern. Hier ist eine Wiederherstellung der Gewässerdynamik erforderlich.	BfN (1998)

## 4.2.2 Hochstaudenfluren

Im Geultal kommt der Lebensraumtyp „Feuchte Hochstaudenfluren“ H6430 als Subtyp C auf mäßig feuchten Standorten der Wald- und Gehölzränder vor. Normalerweise bestehen Übergänge bzw. Komplexe mit Filipendulion- und Calthion-Gesellschaften in extensiven Feuchtgrünland oder –brachen. Diese Komplexe sind im Untersuchungsgebiet aufgrund der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung und Veränderung der Standortbedingungen durch Drainagen kaum ausgebildet. Mähwiesen, Weideflächen und punktuell auch Ackerflächen reichen bis an die Uferböschungen der Gewässer heran, so dass nur kleine feuchte Randbereiche nicht der Nutzung unterliegen. Ähnlich den alluvialen Wäldern sind die Feuchten Hochstaudenfluren von abiotischen Standortverhältnissen geprägt. In Bezug zum Fließgewässer profitiert der Lebensraumtyp nur von den alljährlich wiederkehrenden Hochwasserereignissen. Durch das geplant Vorhaben wird dieser Zustand nicht verändert.

**Tabelle 5: Steckbrief Feuchte Hochstaudenfluren 6430**

Feuchte Hochstaudenfluren 6430		
Parameter		nach
Definition	Uferbegleitende Hochstaudenvegetation der Fließgewässer der Convolvuletalia sepium und der Glechometalia hederaceae sowie des Filipendulion.	BfN (2012)
Beschreibung	Der Lebensraumtyp umfasst die feuchten Hochstaudenfluren und Hochgrasfluren an nährstoffreichen Standorten der Gewässerufer, Waldränder und im Bereich der Waldgrenze. Meist handelt es sich um ungenutzte oder nur selten gemähte Streifen entlang von Fließgewässern oder Wäldern. Kennzeichnende Pflanzen sind z. B. der Blutweiderich oder das Mädesüß.	BfN (2012)
Verbreitung	Feuchte Hochstaudenfluren sind in ihren verschiedenen Ausbildungen nahezu deutschlandweit verbreitet und kommen bis in den Bereich oberhalb der alpinen Waldgrenze vor. Sie sind ursprüngliche Heimat vieler unserer heutigen Wiesenpflanzen.	BfN (1998)
Gefährdung/Empfindlichkeit	Gefährdungsfaktoren für die feuchten Hochstaudenfluren sind z. B. Absinken des Grundwasserstands, Verbuschung, zu intensive Mahd oder Beweidung, Uferbefestigung, Fließgewässerverbau, Aufforstung oder Umbruch.	BfN (2012)
Verbreitung in NL	Mäßig ungünstig	
Vorkommen im Gebiet	vereinzelt	
Zielsetzung für das Vorkommen im Gebiet	Erweiterung des Lebensraumtyps und Verbesserung der Qualität	Programmadirectie Natura 2000, PDN/2012-157, Geultal
Mögliche Einflüsse durch Reaktivierung der Mühlen	Grundwasserabsenkungen, Ausbleiben von Überflutungsereignissen Durch Entwässerung verstärkte Austrocknung und Eutrophierung des Standortes	
Schutzmaßnahmen	Zum Schutz des Lebensraumtyps ist die Erhaltung oder Wiederherstellung der typischen Standortbedingungen wie Wasserstandsdynamik, Feuchtestufe und Nährstoffhaushalt. Zur Vermeidung der Verbuschung ist eine gelegentliche Mahd (in zwei- bis mehrjährigem Abstand) notwendig.	BfN (1998)

### 4.3 Pflanzen

Einzig relevante Wasserpflanzenart im Gebiet ist der Wasser-Hahnenfuß (*Ranunculus fluitans*), der dem Lebensraumtyp Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe (3260) zugeordnet ist. Da die Pflanzenart mit dem Lebensraumtyp zusammen eine Einheit bildet, wurden die Art und der Typ in Tabelle 3 zusammen betrachtet.

### 5.0 Voraussichtlich betroffene Lebensräume und Arten

Die Auswertung der Lebensraumtypen und Arten ergibt, dass bei einer Reaktivierung der Wassermühlen auf jeden Fall die durch die FFH-Richtlinie „streng geschützten“ Fischarten Rheingroppe und Bachneunauge näher betrachtet werden müssen. Weiterhin ist der gemäß der FFH-Richtlinie aufgeführte natürliche Lebensraumtyp H3260, Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des *Ranuncion fluitantis*, in die vertiefende Bewertung mit einzubeziehen. Dazu werden aus dem Entwicklungspotential für das gesamte FFH-Gebiet Geultal die Teilerhaltungsziele für die jeweiligen Arten und den Lebensraum herausgefiltert. Danach wird auf die Teilerhaltungsziele vertieft eingegangen, die aufgrund der konkret vorliegenden Wirkungszusammenhänge zwischen dem Vorhaben und den für den Schutzzweck maßgeblichen Tier- und Pflanzenarten tatsächlich erheblich beeinträchtigt werden.

Im Nachfolgenden werden der Vollständigkeit halber die feuchten alluvialen Wälder erwähnt, da sie im Untersuchungsgebiet an mehreren Stellen kleinflächig kartiert wurden. Der Biotoptyp ist jedoch im Geultal nicht fließgewässerabhängig, sondern an seinen Standorten an hohe Grundwasserstände und Überschwemmungen gebunden.

Der Zustand der planungsrelevanten Habitattypen und –arten ist derzeit für das Fließgewässersystem Geul verbesserungswürdig. Die Geul mit ihren Nebenbächen hat potentiell eine hohe ökologische Wertigkeit, die jedoch durch die enormen Vorbelastungen derzeit stark herabgesetzt ist. Die Vorbelastungen bestehen hauptsächlich durch folgende Nutzungen:

- Intensive Wiesenbewirtschaftung, kleinflächig auch Acker, bis an die Gewässerufer; Eintrag von Düngemittel (hauptsächlich Gülle) in die Gewässer; Zunahme der Nährstofffracht;
- aufgrund der intensiven Nutzung Abschwämmen von Boden, Ablagerungen im Gewässer; grobkiesige Hohlräume werden zugesetzt; dadurch Verschlechterung der Lebensraumbedingungen für Kieslaicher und Makrozoobenthos wie Steinfliege, Köcherfliege
- Fließgewässerzerschneidung durch Wehranlagen zur Wasserkraftnutzung bzw. ehemalige Wasserkraftnutzung; dazu kommen verschiedene Abstürze nach Verrohrungen, z.B. unter Straßen. Die Unterbrechung der Durchgängigkeit des Fließgewässers (Verlust der Längsvernetzung) führt zu einer Zerteilung und Verkleinerung des Gewässerlebensraumes und zu einer Be- oder Verhinderung der Laich-, Nahrungs-, Ausbreitungs- und Kompensationswanderungen.
- Im Staubereich der Wehranlagen (Ober- und Unterwasser) sowie im Mutterbett kommt es zu veränderten Strömungsverhältnissen, zu veränderten Temperaturbedingungen und zu Stoffablagerungen; die Lebensraumbedingungen für die aquatische Fauna werden vollkommen verändert, so dass die veränderte Teilstrecke besiedlungsfeindlich ist. Das Artenspektrum verändert sich. Die Folge ist

die Verschlechterung der Lebensraumbedingungen für strömungsangepasste Fließgewässerarten.

## 5.1 Ist-Zustand der betroffenen Lebensräume und Arten

Für die Bewertung „derzeitige Ausstattung der Lebensräume im Untersuchungsgebiet“ werden die planungsrelevanten Arten, die für das FFH-Gebiet gemeldet wurden, herangezogen. Es handelt sich hierbei um die

- Beekdonderpad – Rheingroppe (*Cottus rhenanus*)
- Beekprik – Bachneunauge (*Lampetra planeri*)
- Vlottende Waterranonkel – Flutender Hahnenfuß (*Ranunculus fluitans*).

Die genannten Tier- und Pflanzenarten sind alle an den Lebensraumtyp „Fließgewässer der planaren und montanen Stufe (3260 A)“ gebunden.

Innerhalb des Fließgewässers Geul stellt das Vorkommen von zwei Groppenarten (Scheldegroppe und Rheingroppe) eine Besonderheit dar. Die Scheldegroppe ist wahrscheinlich von der Maas her eingewandert und hat sich bis westlich von Meerssen verbreitet (außerhalb des Untersuchungsgebietes).

Wenn beide Arten in demselben Lebensraum vorkommen, entstehen Hybriden, die als invasiv bezeichnet werden. Durch die bestehenden Querbauwerke flussaufwärts bis Meerssen sind die Vorkommen bisher getrennt.

Flussaufwärts ist aktueller Lebensraum der Rheingroppe, die sich in der gesamten Geul ab der Banmolen flussaufwärts in der Gulp, im Mechelderbeek, im Selzerbeek und im Eyserbeek bis zur Bulkenmolen etabliert hat. Aufgrund der Strukturmerkmale in der Geul und deren Nebenbächen kann von einer natürlichen Besiedlung der Rheingroppe ausgegangen werden.

In der Bewertung der derzeitigen Lebensräume wird unterschieden nach:

gute Ausprägung	Die in den Steckbriefen (Tabellen 1, 2 und 3) aufgeführten Lebensraumbedingungen sind weitgehend erfüllt.
mäßige Ausprägung	Die in den Steckbriefen (Tabellen 1, 2 und 3) aufgeführten Lebensraumbedingungen weichen in wenigen Kriterien ab, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiesiges Sohlsubstrat ist streckenweise verschlammte;</li> <li>- im Gewässer haben sich kleine Abstürze gebildet.</li> </ul>
schlechte Ausprägung	Die in den Steckbriefen (Tabellen 1, 2 und 3) aufgeführten Lebensraumbedingungen weichen erheblich von den erforderlichen Bedingungen ab, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Querbauwerk als Wanderhindernis;</li> <li>- veränderte Standortbedingungen wie Staubeiche, Temperaturanstieg, Nährstoffeinträge, Veränderung des Sohlsubstrates.</li> </ul>

Die aktuelle und potentielle Lebensraumeignung sind in ANDERER et al. (2015) dokumentiert.

Darüber hinaus sind in der Tabelle 6 (im Anhang) Bemerkungen zur Lebensraumeignung abschnittsweise aufgezeigt.

Die potentiellen Lebensräume beziehen sich auf die Bereiche, die entsprechend den Schutz- und Entwicklungszielen für das FFH-Gebiet (Ausdehnung/Ausbreitung der Population) zur Besiedlung geeignet sind. Durch das Umsetzen bestimmter Maßnahmen können in diesen Bereichen optimale Lebensraumbedingungen geschaffen werden. Dieses entspricht auch den Zielen der WRRL in der es u.a. heißt: „Vermeidung einer weiteren Verschlechterung, Schutz und Verbesserung des Zustands aquatischer Ökosysteme.“

## **5.2 Bewertung der fließgewässerabhängigen Arten und Lebensraumtypen bei Realisierung des geplanten Vorhabens**

Das Ziel der EU-WRRL für die Wasserkörper im Geul-Einzugsgebiet ist das Erreichen eines „guten ökologischen Zustandes“ bzw. eines „guten ökologischen Potentials“. Für Gewässer mit der Einstufung „erheblich verändert“ wie z.B. die Geul, werden die Anforderungen nach unten angepasst auf das Niveau „gutes ökologisches Potential“. Dazu heißt es in der EU-WRRL:

„Für künstliche oder erheblich veränderte Gewässer gilt als Qualitätsziel nicht der „gute ökologische Zustand“, sondern das „gute ökologische Potential“. Dieses Potential wird ermittelt, indem man alle menschlichen Einflüsse identifiziert, die sich entfernen lassen, ohne damit signifikante negative Einschränkungen der Nutzung des Gewässers hervorzurufen.“

Die Forderung eines guten ökologischen Potentials korrespondiert auch mit den Zielen des FFH-Gebietes, die sich für die Lebensraumtypen auf „Erhalt der Oberfläche und Verbesserung der Qualität“ und für die Arten auf „Erhalt von Umfang und Qualität des Lebensraumes für den Erhalt der Population“ beziehen.

Die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit ist daher eine wesentliche Maßnahme, um die Ziele der WRRL und der FFH-RL zu erreichen. Ziel der Wiederherstellung bzw. Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit ist die nachhaltige Entwicklung von stabilen Populationen der jeweiligen Fischarten in dem betroffenen Gewässer.

### **5.2.1 Fische**

Ein Gewässer muss für alle typischen, aquatischen Organismen, unabhängig ihres Alters, ihres Entwicklungsstadiums oder ihrer Größe sowie der Wanderungsrichtung sowohl linear als auch lateral uneingeschränkt durchwanderbar sein und der Geschiebetransport muss im Gleichgewicht von Abtragungs- und Anlagerungsprozessen weitestgehend ungestört erfolgen. Die ökologische Durchgängigkeit ist lebensnotwendige Voraussetzung für die typspezifische Entwicklung und Stabilität intakter Lebensgemeinschaften in Gewässern.

Die sogenannten potamodromen Kurzdistanzwanderer führen innerhalb eines Flusses oder Flussabschnittes Ortswechsel durch (z.B. Bachforelle, Schmerle, Groppe, Bachneunauge). Dies erfolgt meist wohl weniger im Hinblick auf ihre Laichwanderungen. Vielmehr benötigen sie während verschiedener Lebensphasen spezifische Habitate, die für die Tiere erreichbar sein müssen. Bachneunaugen sind für ihre Be-

standssicherung auf spezifische Laichhabitatbedingungen und Lebensräume angewiesen und daher hinsichtlich der regionalen, linearen und lateralen ökologischen Durchgängigkeit sehr anspruchsvoll.

### **Bachneunauge**

Aufgrund der bodenorientierten Lebensweise sind Bachneunaugen gegenüber stark strömungsdisponierten Sohlprüngen > 10 cm bzw. starker Strömung empfindlich. Daher sollte in Fischwanderhilfen besonders an Engstellen auf den Erhalt der Sohlrauigkeit und die Vermeidung langer Sprintstrecken geachtet werden. Hinsichtlich des Abstiegs und Schutzes der ca. 4-15 cm langen, mit der Strömung verdriftenden Querder gibt es an Wasserkraftanlagen oder Wasserentnahmebauwerken bislang keine Erfahrungen. Daher sollte auf derartige Anlagen in Bachneunaugen-Gewässern verzichtet werden. Legt man das Passagevermögen der körperlich ähnlichen Aale zugrunde, müssten Rechensysteme zum effektiven Schutz der Neunaugenquerder < 3 cm lichte Stabweite aufweisen (Institut für Binnenfischerei, Potsdam).

Da die Länge der unzerschnittenen Flussabschnitte für das Bachneunauge in den Literaturveröffentlichungen variiert, im Durchschnitt aber 2-3 km beträgt, wird im vorliegenden Gutachten eine unbeeinträchtigte Längsstrecke von 3 km angenommen.

**Tabelle 6: Matrix<sup>1</sup> zur Bewertung des Erhaltungszustandes des Bachneunauges**

	Parameter	gut	mäßig	schlecht
Zustand Population	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Präsenz</b> (Anteil befischter Beprobungsstrecken mit Präsenznachweisen der Art)</li> </ul>	Präsenzklasse III (> 70 %)	Präsenzklasse II (> 40 – 70 %)	Präsenzklasse I od. 0 (0-40 %)
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Abundanz</b> (Individuenzahl / 100 qm effektiv befischter Gewässerfläche)</li> </ul>	>5	2,5 - 5	< 2,5
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Altersgruppenstruktur</b></li> </ul>	Nachweis von mindestens 3 Größenklassen (Altersgruppen) der Querder	Nachweis von 2 Größenklassen (Altersgruppen) der Querder	Nachweis von nur einer Größenklasse (Altersgruppe) der Querder <b>oder</b> nur von Adulti
Zustand des Habitats	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ausstattung mit obligaten Habitattypen</b> (Vorhandensein, Lagebeziehung und Flächenanteil von Kiesbänken, sowie strömungsarmen Flachwasserzonen mit sandigem Substrat und mäßigen Detritusablagerungen)</li> </ul>	In enger Verzahnung über nahezu die gesamte Gewässerfläche verteilt vorhanden;  Flächenanteil Grobsubstrat an der Gewässerfläche > 50 %	Im überwiegenden Teil der Gewässerfläche beide Habitattypen vorhanden, in Teilabschnitten teilweise oder ganz fehlend;  Flächenanteil Grobsubstrat an der Gewässerfläche 25 - 50 %	Nur in kleinen Teilabschnitten vorhanden oder einer der Habitattypen völlig fehlend;  Flächenanteil Grobsubstrat an der Gewässerfläche deutlich < 25 %
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Länge unzerschnittener besiedelter Abschnitte</b></li> </ul>	Freifließende Strecke > 5 Fluss-km	Freifließende Strecke 2-5 Fluss-km	Freifließende Strecke < 2 Fluss-km
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Fischartengemeinschaft</b> (entsprechend der Fischregion)</li> </ul>	standortgerechtes Artenspektrum	mäßig verändertes Artenspektrum (höchstens ein Drittel der zu erwartenden Fischarten fehlen).	stark verändertes Artenspektrum (mehr als ein Drittel der zu erwartenden Fischarten fehlen)
Beeinträchtigungen	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Gewässerunterhaltung /-ausbau</b></li> </ul>	ohne beeinträchtigende Auswirkungen  (weitgehend naturnahes Abflussregime; keine Sohlberäumung oder Schotterung)	mit gering beeinträchtigenden Auswirkungen  (abschnittsweise verändertes Abflussregime mit ökologisch begründeter Mindestwasserregelung; höchstens punktuell Sohlberäumung oder Schotterung)	mit erheblich beeinträchtigenden Auswirkungen  (stark verändertes Abflussregime ohne ökologisch begründete Mindestwasserregelung; in größeren Abschnitten Sohlberäumung oder Schotterung)
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Saprobielle Belastung</b></li> </ul>	Keine  Saprobienindex > 1,6	Gering, ohne erkennbare Auswirkungen  Saprobienindex 1,6-2,0	Erheblich mit erkennbaren Auswirkungen  Saprobienindex > 2,0; stellenweise Schlammablagerungen durch übermäßig hohe Nährstofffrachten
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Versauerung</b></li> </ul>	Keine  (Saprobienindex <1,6)	Gering, ohne erkennbare Auswirkungen  (Saprobienindex 1,6-2,0)	Erheblich, mit erkennbaren Auswirkungen  (Saprobienindex >2,0; stellenweise Schlammablagerungen durch übermäßig hohe Nährstofffrachten)

<sup>1</sup> Matrix in Anlehnung an BfN (2009)

## **Groppe**

Groppen sind stationär lebende Bewohner kleiner bis mittelgroßer, schnellfließender, klarer Bäche und Flüsse von der Forellenregion bis zur Barbenregion.

Groppen schwimmen in der Regel nur kurze Strecken, können aber auch Wanderungen von einigen Kilometern absolvieren. Als ausgeprägte Grundfische besitzen sie keine Schwimmblase und können so das freie Wasser kaum nutzen bzw. größere Hindernisse überwinden.

Aufgrund ihrer bodenorientierten Lebensweise sind Groppen gegenüber stark strömungsdisponierten Sohlprüngen > 10 cm bzw. starker Strömung empfindlich. Daher sollte in Fischwanderhilfen besonders an Engstellen auf den Erhalt der Sohlrauigkeit und die Vermeidung langer Sprintstrecken geachtet werden.

Tabelle 7: Matrix<sup>2</sup> zur Bewertung des Erhaltungszustandes der Gruppe

	Parameter	gut	mäßig	schlecht
Zustand Population	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Präsenz</b> (Anteil befischter Beprobungsstrecken mit Präsenznachweisen der Art)</li> </ul>	Präsenzklasse III (> 70 %)	Präsenzklasse II (> 40 – 70 %)	Präsenzklasse I od. 0 (0-40 %)
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Abundanz</b> (Individuenzahl / 100 qm effektiv befischter Gewässerfläche)</li> </ul>	>5	2,5 - 5	< 2,5
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Altersgruppenstruktur</b></li> </ul>	Nachweis von allen drei Größenklassen (Altersgruppen)	Nachweis von zwei Größenklassen (Altersgruppen)	Nachweis von nur einer Größenklasse (Altersgruppe)
Zustand des Habitats	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ausstattung mit obligaten Habitattypen</b> (Vorhandensein, Lagebeziehung und Flächenanteil von Kiesbänken, Rauschen oder Pools mit kiesigsteinigem Substrat, Blocksteinen und Totholz)</li> </ul>	<p>Strukturreiche Abschnitte mit hohem Anteil von Grobsubstraten am Gewässergrund über die gesamte Gewässerfläche vorhanden;</p> <p>Flächenanteil Grobsubstrat an der Gewässerfläche &gt; 50 %</p>	<p>Grobsubstrate neben Feinsubstraten in gemischten Anteilen im überwiegenden Teil der Gewässerfläche vorhanden;</p> <p>Flächenanteil Grobsubstrat an der Gewässerfläche 25 - 50 %</p>	<p>Überwiegend Feinsubstrate vorhanden, Grobsubstrate selten und in größeren Teilabschnitten der Gewässerfläche völlig fehlend;</p> <p>Flächenanteil Grobsubstrat an der Gewässerfläche deutlich &lt; 25 %</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Länge unzerschnittener besiedelter Abschnitte</b></li> </ul>	Freifließende Strecke > 5 Fluss-km	Freifließende Strecke 2-5 Fluss-km	Freifließende Strecke < 2 Fluss-km
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Fischartengemeinschaft</b></li> </ul>	standortgerechtes Artenspektrum	mäßig verändertes Artenspektrum (höchstens ein Drittel der zu erwartenden Fischarten fehlen)	stark verändertes Artenspektrum (mehr als ein Drittel der zu erwartenden Fischarten fehlen)
Beeinträchtigungen	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Gewässerunterhaltung /-ausbau</b></li> </ul>	<p>ohne beeinträchtigende Auswirkungen</p> <p>(weitgehend naturnahes Abflussregime; keine Sohlberäumung oder Schotterung)</p>	<p>mit gering beeinträchtigenden Auswirkungen</p> <p>(abschnittsweise verändertes Abflussregime mit ökologisch begründeter Mindestwasserregelung; höchstens punktuell Sohlberäumung oder Schotterung)</p>	<p>mit erheblich beeinträchtigenden Auswirkungen</p> <p>(stark verändertes Abflussregime ohne ökologisch begründete Mindestwasserregelung; in größeren Abschnitten Sohlberäumung oder Schotterung)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Saprobielle Belastung</b></li> </ul>	<p>Keine</p> <p>Saprobienindex &gt; 1,6</p>	<p>Gering, ohne erkennbare Auswirkungen</p> <p>Saprobienindex 1,6-2,0</p>	<p>Erheblich mit erkennbaren Auswirkungen</p> <p>Saprobienindex &gt; 2,0; stellenweise Schlammablagerungen durch übermäßig hohe Nährstofffrachten</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Versauerung</b></li> </ul>	<p>Keine</p> <p>pH &gt; 6</p>	<p>Gering, ohne erkennbare Auswirkungen</p> <p>pH 5,5 - 6</p>	<p>Erheblich, mit erkennbaren Auswirkungen</p> <p>pH &lt; 5,5</p>

<sup>2</sup> Matrix in Anlehnung an BfN (2009)

## **Einschätzung für das Gebiet Geultal von den Zeigerfischen Bachneunauge und Groppe**

Da das Bachneunauge mit der Groppe vergesellschaftet ist, können die beiden Zeigerfischarten zusammen beurteilt werden. Sie leben vorwiegend im Ober- und Mittellauf der Salmonidenregion (Zonierung nach NZ0, 2007, im Auftrag des MfUNLV NRW), dringen aber auch bei guten Bedingungen in den Unterlauf vor.

Für die Identifizierung der für den Erhalt bzw. die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes maßgeblichen Bestandteile (Gesamtheit des ökologischen Arten-, Strukturen-, Standortfaktoren- und Beziehungsgefüges) werden folgende Lebensraumsansprüche besonders hervorgehoben: sauerstoffreiche, kühle, rasch fließende Fließgewässer mit natürlicher Dynamik; flache, wenig beschattete Gewässerabschnitte mit abwechslungsreichem Untergrund (Kies, Geröll, Steine, Sand); eine hohe Wasserqualität; die Durchgängigkeit des Hauptgewässers und der Nebenflüsse; ein der Größe und Beschaffenheit der Fließgewässer entsprechender artenreicher, heimischer und gesunder Fischbestand; möglichst geringe anthropogene Feinsedimenteinträge.

Nach Auswertung der vorhandenen Unterlagen kann gesagt werden, dass die Rheingroppe im gesamten Fließgewässersystem gute Populationen ausgebildet hat. Trotz der teilweise fehlenden Durchgängigkeit an den Wehranlagen hat die Rheingroppe alle Teilabschnitte besiedelt. Dieses resultiert daraus, dass die Rheingroppe weitgehend ortstreu ist und auch in isolierten Bereichen eine stabile Population aufweist. Voraussetzung hierfür ist eine raue Sohlstruktur mit Ablagerungen von Steinen, Kiesel und Totholz.

Wesentlich empfindlicher als die Rheingroppe ist das Bachneunauge in seinen Ansprüchen an den Lebensraum. Aufgrund der verschiedenen Laich-, Nahrungs- und Aufwuchshabitate ist der Wanderkorridor größer als bei der Groppe. Deshalb ist die lineare Durchgängigkeit in beide Richtungen von entscheidender Bedeutung.

Die dem Lebensraumtyp „Fließgewässer“ zugeordnete Fischart Groppe ist in dem Fließgewässersystem noch häufig vertreten und der Bestand hat gegenüber den Untersuchungen aus dem Jahr 2005 (Waterschap Roer en Overmaas, 2010) zugenommen. Das Bachneunauge hat sich zwar gegenüber dem Jahr 2005 weiter ausgebreitet (von 3 auf 5 Bachabschnitte), ist im Bestand jedoch immer noch selten zu finden (2005 = 4 Exemplare, 2010 = 15 Exemplare). Da das Bachneunauge von allen Arten die höchsten Ansprüche an die biologische, chemische und physikalische Qualität des Fließgewässers stellt, ist die Art als Zeigerfisch äußerst wichtig.

### **Erhaltungsziele**

Für den Erhalt der Bestände Rheingroppe und Bachneunauge und die qualitative Verbesserung des Lebensraumes sind folgende Ziele anzustreben:

- Schaffung der linearen Durchgängigkeit (Abstürze  $\leq 10$  cm)
- Mindestwasserführung im Mutterbett
- Gewährung der Durchgängigkeit für Geschiebe
- Verhinderung Eintrag von Feinsedimenten aus den angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Flächen
- Belassen und Förderung von Totholz im Gewässer
- Wichtig ist, dass die Staubereiche oberhalb von Wehranlagen nicht versanden bzw. verschlammen. Ideal ist ein abwechslungsreicher Untergrund (Kies, Geröll, Steine, Sand), der gegebenenfalls künstlich hergestellt werden muss.

- Steine und Geröll sind essentielle Trittsteinbiotope für die Passierbarkeit von Staustrecken
- Um die Population der Rheingroppe zu erhalten, sind naturnahe Lebensräume, d.h. unveränderte Teilstrecken von mindestens 1.000 m Länge erforderlich.
  - Um die Population des Bachneunauges zu erhalten, sind naturnahe Lebensräume, d.h., unveränderte Teilstrecken von mindestens 3.000 m Länge erforderlich.

### **5.2.2 Makrozoobenthos**

Die Gropen ernähren sich hauptsächlich von benthischen Insektenlarven (Larven von Eintagsfliegen, Steinfliegen, Köcherfliegen, Fliegen sowie Bachflohkrebse). Fische spielen nur eine untergeordnete Rolle im Nahrungsspektrum der Groppe (Steinmann & Bless, 2004). Jungfische ernähren sich vornehmlich von Zuckmückenlarven, bis sie im ersten Sommer dann größere Insektenlarven überwältigen können.

Insofern ist für den Erhalt und die Vergrößerung des Gropenbestandes auch ein „guter ökologischer Zustand“ der Makrofauna erforderlich.

Im Gegensatz zu denjenigen Insekten, die im geflügelten Zustand das Gewässer verlassen und auf dem Luftweg neue Lebensräume erschließen können, sind die rein wassergebundenen Arten zur Ausbreitung und Wiederbesiedlung ausschließlich auf aktive Wanderung und Drift im Gewässer angewiesen. Stromaufwärts und stromabwärts gerichtete Wanderungen erfolgen aufgrund des natürlichen Ausbreitungsverhaltens, Nahrungssuche, dem Vermeiden ungünstiger abiotischer Bedingungen und dem Aufsuchen von Schutzzonen.

Die Wanderung ist oft stromaufwärts gerichtet, was sich aus dem rheotaktischen Verhalten vieler Wasserbewohner gegenüber der Strömung erklärt. Die Fortbewegung erfolgt dabei im oberen Bereich des Kieslückensystems oder an der Oberfläche des Sohlensubstrates, wobei sich einige auch im sohlennahen strömungsarmen Wasser frei schwimmend bewegen.

Da die Fischfauna mit der übrigen Gewässerfauna korrespondiert, ist die ökologische Durchgängigkeit für die gesamte aquatische Fauna wichtig. Wird nach dem heutigen anerkannten Stand des Wissens und der Technik die ökologische Durchgängigkeit für die Fische hergestellt, so kann davon ausgegangen werden, dass auch der übrigen Gewässerfauna eine Passage möglich ist.

### **5.2.3 Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des *Ranunculus fluitans* (3260)**

Zentraler Punkt der Aufgabenstellung ist es, den Lebensraumtyp in einem guten ökologischen Zustand zu erhalten bzw. zu entwickeln. Nach der WRRL wird die Geul als stark verändert eingestuft. Der Bewirtschaftungsplan zum Schutzgebiet Geultal nennt als Ziel für den Lebensraumtyp „flächenhafte Ausbreitung und qualitative Verbesserung“.

**Tabelle 7: Bewertungsmatrix<sup>3</sup> für den FFH-Lebensraumtyp 3260 „Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranuncion fluitantis“**

Kriterien/Wertstufe	A	B	C
<b>Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen</b>	<b>gut</b>	<b>mäßig</b>	<b>schlecht</b>
Gewässerstrukturgüte	Gewässerstrukturgüteklasse 1-2 (nach dem Vor-Ort-Verfahren)	Gewässerstrukturgüteklasse 3 (nach dem Vor-Ort-Verfahren)	Gewässerstrukturgüteklasse 4 (nach dem Vor-Ort-Verfahren)
<b>Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars</b>	<b>vorhanden</b>	<b>weitgehend vorhanden</b>	<b>nur in Teilen vorhanden</b>
Übereinstimmung mit dem Referenzzustand des typischen Arteninventars	Arteninventar von Flora, Fischfauna und Makrozoobenthos entspricht weitgehend dem Referenzzustand des Fließgewässertyps	Arteninventar von Flora, Fischfauna und Makrozoobenthos weicht geringfügig vom Referenzzustand des Fließgewässertyps ab	Arteninventar von Flora, Fischfauna und Makrozoobenthos weicht mäßig vom Referenzzustand des Fließgewässers ab.
<b>Beeinträchtigungen</b>	<b>keine bis gering</b>	<b>mittel</b>	<b>stark</b>
Biologische Gewässergüteklasse (7 Stufen)  bzw. 5 Stufen nach WRRL Gewässertypspezifisch Umzusetzen nach dem Fließgewässer-Bewertungssystem PERLODES vgl. <a href="http://www.fliessgewaesserbewertung.de">www.fliessgewaesserbewertung.de</a>	Oligosaprob / oligo- bis beta-mesosaprob. Im Potamal auch beta-mesosaprob bzw. entsprechende Klasse nach WRRL „sehr guter saprobieller Zustand“	beta-mesosaprob  bzw. Entsprechende Klasse nach WRRL „guter saprobieller Zustand“	beta-mesosaprob bis alpha-mesosaprob  bzw. entsprechende Klasse nach WRRL maximal „mäßiger saprobieller Zustand“
Deckungsanteil von Störzeigern an der Vegetation (%) (Arten nennen, Anteil in % angeben)	<5	5-10	>10
Störungen durch Freizeitnutzung	unerheblich	mäßig (z.B. durch gelegentliche Bootsfahrten, einzelne Angler)	starke Störungen (z.B. durch intensiven Wassersport, zahlreiche Angler)
Schadstoffeinflüsse wie chemische, hormonelle Belastungen	keine oder geringe Belastung	mäßige Belastung, z.B. Chlorid im Jahresdurchschnitt < 100 mg/l	starke Belastung, z.B. Chlorid im Jahresdurchschnitt > 100 mg/l
Veränderung des Laufs	keine	leicht begradigt	starker begradigt
Uferausbau (%-Anteil)	Ufer weitgehend naturnah (Anteil naturferner Strukturen < 10 %)	Mäßiger Anteil naturferner Strukturelemente (10-25 % der Uferlinie)	Große Anteile der Uferlinie durch Ausbau überformt (> 25 %)
Veränderung der Sohlstruktur	keine	geringe bis mäßige Veränderungen durch Ausbau, Grundräumung oder Eintrag von Feinsedimenten	starke Veränderungen durch Ausbau, Grundräumung oder Eintrag von Feinsedimenten
Veränderung des Abflussverhaltens	keine	geringe bis mäßige Veränderung (z.B. durch Eindeichung)	starke Veränderung (z.B. durch Talsperren oder Ableitung von Nutzwasser)
Querbauwerke	Keine störenden Querbauwerke	für wandernde Fischarten überwindbare Querbauwerke	für Fische nicht durchlässige Querbauwerke

## Einschätzung

Die dem Lebensraumtyp zugeordnete flutende Unterwasservegetation der Zeigerart Flutender Hahnenfuß kommt in der Geul punktuell vor. Gute Bestände sind im Oberlauf der Geul, im Bereich der Epermolen und im Mittellauf, unterhalb der Molen Otten.

## Erhaltungsziele

Schutz und Erhaltung der Fließgewässer in ihrer Hydrologie, Trophie und in ihrem naturnah mäandrierenden Verlauf mit unbefestigten Ufern; Renaturierung begradigter und verbauter Fließgewässer und Fließgewässerabschnitte in Anhalt an ihren ur-

<sup>3</sup> Matrix in Anlehnung an BfN (2009)

sprünglichen natürlichen Verlauf; sofern möglich, Beseitigung wasserbautechnischer Anlagen zur Stauhaltung (z.B. Querbauwerke).

## 5.2.4 Feuchte alluviale Wälder

Von den feuchten alluvialen Wäldern ist der Lebensraumtyp Alno-Padion (H 91 EO, Subtyp C) zu betrachten.

Aufgrund der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung, die größtenteils bis an die Ufer der zu untersuchenden Fließgewässer heranreichen, ist der Lebensraumtyp nur an einigen Uferabschnitten gut entwickelt. Der Biotoptyp ist nicht innerhalb der Staustrecken an den Wehranlagen vorhanden. Hier ist zwar punktuell die Schwarzerle angesiedelt, beigemischt ist jedoch größtenteils die Hybridpappel.

**Tabelle 8: Bewertungsmatrix<sup>4</sup> für den FFH-Lebensraumtyp 91E0\* „Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)“**

Kriterien/Wertstufe	A	B	C
<b>Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen</b>	<b>gut</b>	<b>mäßig</b>	<b>schlecht</b>
Waldentwicklungsphasen / Raumstruktur	gute Raumstruktur, mind. 2 Baumschichten	Auftreten mindestens einer Baumholzphase	sofern nicht A oder B zutrifft
Sonstige typische Strukturen: quellige Stellen, Tümpel, Flutmulden, naturnahe Flussufer, Kolke, Sandflächen	hohe Anzahl und Vielfalt standorttypisch ausgeprägter Strukturen	mittlere Anzahl und Vielfalt standorttypisch ausgeprägter Strukturen	geringe Anzahl und Vielfalt standorttypisch ausgeprägter Strukturen
Altbäume	≥6 Stck/ha	≥3 Stck/ha	<3 Stck/ha
Totholz	>3 Stck/ha, liegendes und stehendes Totholz	>1 Stck/ha, liegendes <u>oder</u> stehendes Totholz	≤ 1 Stck/ha, liegendes <u>oder</u> stehendes Totholz
<b>Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars</b>	<b>vorhanden</b>	<b>weitgehend vorhanden</b>	<b>nur in Teilen vorhanden</b>
Deckungsanteil der lebensraumtypischen Gehölzarten in Baum- und Strauchschicht(en)	100 %	≥90 %	≥70 %
Krautschicht (incl. Kryptogamen) (Artenliste erstellen; Bewertung gutachterlich mit Begründung)	lebensraum-/standorttypisches Arteninventar und Dominanzverteilung charakteristisch	lebensraum-/standorttypisches Arteninventar und Dominanzverteilung gering verändert	lebensraum-/standorttypisches Arteninventar und Dominanzverteilung stark verändert
<b>Beeinträchtigungen</b>	<b>keine bis gering</b>	<b>mittel</b>	<b>stark</b>
Gewässerunterhaltung	keine oder geringe, d.h. höchstens punktuelle Beeinträchtigung	funktionale Beeinträchtigung für Teilbereiche deutlich erkennbar	erhebliche funktionale Beeinträchtigung des gesamten Vorkommens
Oberflächliche Entwässerung, z.B. durch Gräben, Drainage	keine	gering bis mäßig, z.B. durch einige flache Gräben	starke Entwässerung durch tiefe Gräben
Gewässerverrohrung, -verlegung, -begradigung, -verbau, Uferbefestigung, Eindeichung	nicht vorhanden, daher natürliche Gewässerdynamik	Gewässer in Teilbereichen verbaut, natürliche Gewässerdynamik eingeschränkt, falls Eindeichung: regelmäßige Überflutung durch Qualmwasser	Gewässer überwiegend verbaut, dadurch keine natürliche Gewässerdynamik möglich, Falls Eindeichung: keine Überflutung durch Qualmwasser
Deckung Neophyten (%) ( <i>Impatiens glandulifera</i> , <i>Reynoutria</i> spp., <i>Heracleum mantegazzianum</i> u.a.; Artenliste erstellen, Gesamtdeckung nennen)	< 10	10-25	>25
Deckung sonstiger Störzeiger (%) (Krautschicht; Artenliste erstellen, Gesamtdeckung nennen)	< 25	25-50	>50
Verbiss und Naturverjüngung	Verbiss nicht nachweisbar oder nur sehr gering, die Verjüngung wird nicht behindert: < 10 % Verbiss an den Baumarten der natürlichen Vegetation	Verbiss deutlich erkennbar, die Verjüngung wird merklich verringert aber nicht gänzlich verhindert; 10-50 % Verbiss an den Baumarten der natürlichen Vegetation	erheblicher Verbissdruck, der eine Naturverjüngung ausschließt: >50 % Verbiss an den Baumarten der natürlichen Vegetation

<sup>4</sup> Matrix in Anlehnung an BfN (2009)

## **Einschätzung**

Durch das geplante Vorhaben ist keine Beeinträchtigung des Lebensraumtyps zu erwarten. Die Hochwassersituation und der Grundwasserstand werden sich in dem gesamten Fließgewässersystem nicht gravierend ändern, so dass die Gehölze weiterhin ihre Standortbedingungen vorfinden.

## **Erhaltungsziele**

Für den Erhalt der Bestände ist die Beibehaltung der lebensraumtypischen hydrologischen Bedingungen essentiell. Eine Verbesserung des Lebensraumes kann durch folgende Maßnahmen erreicht werden:

- Erhalt der periodischen Überflutung der Aue
- Minimierung von Nutzungen und Störungen aller Art
- Erhalt eines ausreichenden Angebotes an Tot- und Altholz sowie an Höhlenbäumen

## **6.0 Konkrete Stellungnahme zu der Reaktivierung der Mühlen**

Im Folgenden sind Lösungsvorschläge zur Reaktivierung für einzelne Mühlen erarbeitet:

- Bovenste-, Commandeursmolen
- Eper-, Volmolen
- Molen Otten (Kläranlage)
- Kruitmolen (Rückstau bis Mündung Kanal Franse Molen in Ausleitungsstrecke der Geul).

In Tabelle 9 werden die aktuellen Standortbedingungen der einzelnen Mühlen aufgezeigt und zur Diskussion gestellt:

**Tabelle 9: Aktuelle Standortbedingungen der zu reaktivierenden Mühlen**

Mühle	Betrieb	Durchgängigkeit	Rückstau	Makrozoobenthos (außerhalb der Staubereiche im Umfeld)	Zeigerarten	Ist-Zustand (eigene Begehungen und Auswertung vorhandener Unterlagen)	Maßnahmen	Bemerkungen
Volmolen	temporär	nein	ja	gut	- Bachneunauge - Rheingruppe	Flussaufwärts nicht beeinträchtigt; guter ökologischer Zustand Sohlsubstrat sehr gut im Oberlauf; Gefahr der Verschlammung im Staubereich mittel	- Herstellen der Durchgängigkeit	Streckenabschnitt zwischen den zwei Mühlen zu gering (unter 1,0 km). In diesem Abschnitt der Geul kann der gute ökologische Zustand wahrscheinlich nicht erreicht werden, wenn beide Mühlen in Betrieb gehen.
Epermolen / Wingbergmolen	nein	nein	ja	gut	- Rheingruppe - Epermolen und flussabwärts = Flutender Hahnenfuß	Sohlsubstrat vor Staubereich gut; Gefahr der Verschlammung im Staubereich mittel	- Herstellen der Durchgängigkeit; - Staubereich reduzieren	
Bovenste Molen	nein	ja, fraglich	ja	gut	- Bachneunauge - Rheingruppe	Sohlsubstrat vor Staubereich gut; Gefahr der Verschlammung im Staubereich mittel bis hoch	- Durchgängigkeit kontrollieren; - Staubereich reduzieren	Streckenabschnitt zwischen den zwei Mühlen zu gering (unter 1,0 km). In diesem Abschnitt der Geul kann der gute ökologische Zustand wahrscheinlich nicht erreicht werden, wenn beide Mühlen in Betrieb gehen.
Comman-deursmolen	ja	nein	ja	gut	- Bachneunauge - Rheingruppe	Sohlsubstrat vor dem Staubereich mittel; Gefahr der Verschlammung im Staubereich mittel bis hoch	- Herstellen der Durchgängigkeit	

Mühle	Betrieb	Durchgängigkeit	Rückstau	Makrozoobenthos	Zeigerarten	Ist-Zustand	Maßnahmen	Bemerkungen
Molen Otten (Kläranlage)	ja	nein	ja	unzureichend bis mäßig	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rheingroppe</li> <li>- Flussaufwärts Flutender Hahnenfuß</li> </ul>	Gewässerbett- und Gewässerrandveränderungen im Oberlauf; ziemlich lange Staustrecke; geringe Fließgeschwindigkeit im Mutterbett, dadurch hohe Verschlammung im Sohlbereich.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herstellen der Durchgängigkeit</li> <li>- Verbesserung der Wasserqualität</li> <li>- Verbesserung der Sohlstruktur</li> <li>- Reduzierung der Staustrecke</li> </ul>	WRRL-Ziel kann durch Maßnahmen eventuell erreicht werden
Kruitmolen	nein	ja	nein	gut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rheingroppe</li> </ul>	Strukturreiche Bachsohle ist teilweise verschlammt durch Feinsedimentablagerungen; derzeit kein Stau im Mutterbett, bei Inbetriebnahme reicht der Stau bis an die Ausleitungsstrecke Oude- und Franse Mole	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchgängigkeit gewährleisten</li> <li>- Mindestabfluss im Mutterbett gewährleisten. Eine neue Staustrecke ist in dem ohnehin schon degradierten Flussabschnitt kontraproduktiv.</li> </ul>	Streckenabschnitt zwischen den Mühlen gering; WRRL-Ziel kann eventuell nicht erreicht werden



*Flutender Hahnenfuß an der Epermolen*



*Geul unterhalb Volmolen, landwirtschaftliche Nutzung bis zur Uferböschung*



***Mündung Mechelderbeek in die Geul***



***Mündung Eyserbeek in die Geul***



*Selzerbeek unterhalb Kloster Sint Benediktusberg*

# Anhang

**Tabelle 10: Bemerkung zur derzeitigen Lebensraumeignung**

Geul		
Name, Abschlag, Einmündung	Bemerkungen zur Lebensraumeignung	WRRL-Ziel
Ab Staatsgrenze Belgien bis zur Volmolen	Für alle Zeigerarten günstige Lebensraumeignung	erreicht
Volmolen bis Epermolen	Stauauswirkungen von beiden Mühlen in kurzem Abstand (unter 1 km): Sohlveränderungen und Reduktion der Fließgeschwindigkeit schlecht für Rheingroppe und Bachneunauge sowie das rheophile Makrozoobenthos gut für Flutender Hahnenfuß	nicht erreicht
Epermolen bis Bovenste Molen	Bachabschnitt über 3 km, verbesserungswürdig durch Anschluss an die übrigen Bachabschnitte mäßige bis gute Lebensraumeignung für Rheingroppe und Bachneunauge mäßig bis gut für Makrozoobenthos, gute Eignung für Flutender Hahnenfuß	erreicht
Bovenste Molen bis Commandeurs/ Onderst Molen	Stauauswirkungen von beiden Mühlen in kurzem Abstand: Sohlveränderungen und Reduktion der Fließgeschwindigkeit schlecht für Rheingroppe und Bachneunauge sowie das rheophile Makrozoobenthos gut für Flutender Hahnenfuß	nicht erreicht
Commandeurs/ Onderst Molen bis Molen Otten	Für alle Zeigerarten günstige Lebensraumeignung bis Ortsrand Wijlre; ab Ortsrand bis nördlich Molen Otten Gewässerbett und –randveränderungen; ziemlich große Staustrecke (Wasserqualität wird durch die Einleitung Kläranlage beeinträchtigt; sehr nachteilig für Makrozoobenthos) besiedlungsfeindlich für Rheingroppe und Bachneunauge, schlecht für Makrozoobenthos, mäßiger Lebensraum für Flutender Hahnenfuß	erreicht       nicht erreicht
Molen Otten bis Schaloensmolen	Bachneunauge: mäßig geeigneter Lebensraum, Wassertiefe teilweise hoch gute Lebensraumeignung für Rheingroppe und für Flutender Hahnenfuß gute Eignung für Makrozoobenthos (keine kompletten Daten verfügbar)	WRRL-Ziel kann durch Maßnahmen erreicht werden
Schaloensmolen bis Kruitmolen	Ab Abschlag für die Schaloensmolen bis Ortsende Valkenburg Gewässerbett und –randveränderungen: schlechte Lebensraumbedingungen für alle Zeigerarten, einschl. Makrozoobenthos	nicht erreicht

Kruitmolen über Geulhemermolen bis Abschlag Geulke	Teilweise Verschlammlung des Lückensystems durch Feinsedimentablagerungen im Wechsel mit strukturierter Bachsohle: mäßige bis gute Lebensraumeignung für Rheingroppe, mäßiger Lebensraum für Bachneunauge und Flutender Hahnenfuß im Unterlauf; Makrozoobenthos guter Zustand mit seltenen Arten	WRRL-Ziel kann durch Maßnahmen erreicht werden
Geul ab Abschlag Geulke über Groote / Oude /Banmolen und bis Ende Untersuchungsgebiet	Gewässer verändert durch verschiedene Staubereiche und Uferverbau, Makrozoobenthos mäßig Verschlammlung des Lückensystems durch Feinsedimentablagerungen schlechte Lebensraumbedingung für Rheingroppe für Bachneunauge nicht geeignet	WRRL-Ziel kann durch Maßnahmen erreicht werden

Gulp		
Name, Abschlag, Einmündung	Bemerkungen zur Lebensraumeignung	WRRL-Ziel
Ab Staatsgrenze Belgien über die Broekermolen bis zur Neuborgmolen	Gewässer mit in der Vergangenheit hoher biologischer Belastung (vor allen Dingen im Bereich der belgischen Grenze) die sich in den letzten Jahren stark verbessert hat (Saprobienindex derzeit durchschn. 2, Klasse II) für die Art Rheingroppe Lebensraum geeignet Bachneunauge: bei Verbesserung der Wasserqualität mittelfristig geeignet Flutender Hahnenfuß: Gewässertiefe nicht ausreichend	WRRL-Ziel kann durch Maßnahmen erreicht werden
Verlauf im Siedlungsbereich Gulpen	Gewässerbett vollkommen verändert mäßige – schlechte Lebensraumeignung für die Zeigerarten, Sohlensubstrat teilweise versandet und veralgelt;	WRRL-Ziel ist durch geeignete Maßnahmen nur mittel- bis langfristig erreichbar
Nördlicher Ortsrand Gulpen bis zur Mündung in die Geul	gute Lebensraumbedingungen für alle Arten	erreicht

Eyserbeek		
Name, Abschlag, Einmündung	Bemerkungen zur Lebensraumeignung	WRRL-Ziel
Ab Simpelveld über Bulkemsmolen bis ca. 2 km vor der Mündung in die Geul	Kleiner Bach mit geringer aber stabiler Wasserführung; Wasserqualität derzeit noch ungenügend mäßige Lebensraumeignung für die Rheingruppe mäßige Lebensraumeignung für Makrozoobenthos	WRRL-Ziel kann durch Maßnahmen erreicht werden
Mündungsbereich in die Geul bis ca. 2 km bachaufwärts	für Rheingruppe und Bachneunaugle Lebensraum verbesserungswürdig, da Lückensystem der Sohle zunehmend verschlammte; Makrozoobenthos: mäßig	WRRL-Ziel kann durch Maßnahmen erreicht werden

Selzerbeek		
Name, Abschlag, Einmündung	Bemerkungen zur Lebensraumeignung	WRRL-Ziel
Quelle bis Einmündung Zieverbeek	Naturnaher, unverbauter kleiner Bach, der für Rheingruppe und Bachneunaugle geeignet ist; gute Entwicklungsmöglichkeiten für Makrozoobenthos;	erreicht
Einmündung Zieverbeek bis etwa auf Höhe Kloster Benedictusberg	Kleiner Bach mit geringer, aber stabiler Wasserführung gute Lebensraumeignung für Rheingruppe gute Entwicklungsmöglichkeiten für Makrozoobenthos	erreicht
Ab Kloster Benedictusberg bis Abschlag Selzerbeek	naturnaher, unverbauter kleiner Bach, der für Rheingruppe und Bachneunaugle geeignet ist gute Entwicklungsmöglichkeiten für Makrozoobenthos	erreicht
Abschlag Selzerbeek bis Mündung in die Geul	Gute Lebensraumeignung für Bachneunaugle und Rheingruppe gute Entwicklungsmöglichkeiten für Makrozoobenthos für Flutender Hahnenfuß zu geringe Wassertiefe	erreicht

Zieversbeek		
Name, Abschlag, Einmündung	Bemerkungen zur Lebensraumeignung	WRRL-Ziel
Frankenhofmolen bis Einmündung Selzerbeek	Kleiner Bach mit geringer, aber stabiler Wasserführung, naturnaher, weitgehend unverbauter Bach, der für Rheingruppe und Bachneunauge gut geeignet ist; Gute Entwicklungsmöglichkeiten für Makrozoobenthos	erreicht

Nutbron		
Name, Abschlag, Einmündung	Bemerkungen zur Lebensraumeignung	WRRL-Ziel
Nutbron	Kleiner Quellbach, der durch die Verrohrung unter der Straße (kurz vor der Mündung in die Geul) stark vorbelastet ist  Aufgrund der Morphologie sind die Lebensraumbedingungen für Rheingruppe und Bachneunauge gut; zu erwarten sind auch gute Entwicklungsmöglichkeiten für Makrozoobenthos	WRRL-Ziel wird infolge der Vorbelastungen für Fische wahrscheinlich nicht erreicht.

Mechelderbeek		
Name, Abschlag, Einmündung	Bemerkungen zur Lebensraumeignung	WRRL-Ziel
Mechelderbeek	Rechter Nebenbach der Geul, der bei Mechelen in die Geul mündet gute Lebensraumbedingungen für Rheingruppe und Bachneunauge sowie für Makrozoobenthos zu geringe Wasserführung für Flutenden Hahnenfuß Bach in der Ortslage Mechelen naturfern ausgebaut.	WRRL-Ziel ist größtenteils erreicht; verbesserungswürdig in der Ortslage Mechelen

Terzieterbeek		
Name, Abschlag, Einmündung	Bemerkungen zur Lebensraumeignung	WRRL-Ziel
Quelle bis Mündung Geul (etwa auf Höhe der Volmolen)	Kleiner Bach mit geringer, aber stabiler Wasserführung; stark beschattet durch bachbegleitende Gehölze und krautige Vegetationsbestände im Uferbereich gute Lebensraumeignung für Rheingruppe, Bachneunauge und Makrozoobenthos	erreicht

Zijtak Terzieterbeek		
Name, Abschlag, Einmündung	Bemerkungen zur Lebensraumeignung	WRRL-Ziel
Quelle bis Mündung Terzieterbeek	Gute Lebensraumeignung für Fische; Sehr gute Lebensraumeignung für Makrozoobenthos	erreicht

## Literatur

**AK NRW** (Amphibien und Reptilien in Nordrhein-Westfalen) (Hrsg. 2011): Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens. – Bielefeld (Laurenti-Verlag), Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 16/1+2

**Anderer, P.; Dumont, U.; Massmann, E.** (2015): Gebruik van watermolens in relatie tot de aquatische ecologie – Toetsingskader voor het stroomgebied van de Geul; Studie im Auftrag der Provincie Limburg und der Waterschap Roer en Overmaas.

### **Bewirtschaftungsplan Geuldal 2009**

**BfN** (2009): Bewertungsschema für die FFH-Lebensraumtypen – Überarbeitung F+E, FFH-Monitoring

**BfN** (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. – Bonn, Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 53

**BfN** (2012): [www.bfn.de/0316\\_typ\\_lebensraum.html](http://www.bfn.de/0316_typ_lebensraum.html) (Abfrage: 20.03.2013)

**BfN** (2013): Internethandbuch zu Bewirtschaftungsempfehlungen für Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie. – [www.bfn.de/0304\\_ffh-anhang4-pdm.html](http://www.bfn.de/0304_ffh-anhang4-pdm.html) (Abfrage: 19.03.2013)

**Bosman, W., J.J.van Gelder & H. Strijbosch** (1996): Hibernation sites of the toads *Bufo bufo* and *Bufo calamita* in a river floodplain. – Herpetological Journal 6: 83-86.

**Brauns, A.** (1991): Taschenbuch der Waldinsekten. – Stuttgart, Jena (G. Fischer-Verlag), 860 pp.

**Creemers, R. C. M.** (1991): Amfibieën in uiterwaarden - Een voorbereidende literatuurstudie. - Werkgroep Dieroecologie, Toernooiveld, Faculteit Natuurwetenschappen, Nijmegen.

**van der Coelen, J.E.M.** (1992, Hrsg.): Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in Limburg. – Nijmegen und Maastricht (Stichting RAVON, Naturhistorisch Genootschap in Limburg), 352 S.

**Creemers & Delft** (2009): De amfibieën und reptielen von Nederland. Nederlandse Fauna 9. – Leiden (National Natuurhistorisch Museum Naturalis)

**Drews, M.** (2003): *Euplagia quadripunctaria* (Poda, 1761). - in: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 1: Wirbellose, S. 480-486

**Freyhoff, J., Kottelat, M. & A. Nolte** (2005): Taxonomic diversity of European *Cottus* with description of eight new species. – Ichthyological Exploration of Freshwater, 16: 107

**Garniel, A.** (1999): Schutzkonzept für gefährdete Wasserpflanzen der Fließgewässer und Gräben Schleswig-Holsteins, Teil A Wasserpflanzen. – i.A. Landesamt für Umwelt und Naturschutz Schleswig-Holstein

**Gollmann, B. & G. Gollmann** (2002): Die Gelbbauchunke – von der Suhle zur Radspur. – Bielefeld (Laurenti-Verlag), 135 S.

**Grossenbacher, K. & S. Zumbach** (2003): Die Geburtshelferkröte – Biologie, Ökologie, Schutz. – Zeitschrift für Feldherpetologie 10, Laurenti-Verlag, Bielefeld

**Ing.-büro Floecksmühle** (2014): Zweiter Zwischenbericht „Flussgebietsstrategie Göhl/Geul“

**Kobler, A.** (2012): Study of intrapopulation variation in movement and habitat use in a stream fish (*Cottus perifretum*): Integrating behavioural, ecological and genetic data. – Dissertation Universität Antwerpen

**Köhler, R.** (2003): Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg (Landesumweltamt)

**Krau, F.** (2012): Einfluss der Groppe (*Cottus rhenanus*) auf Überlebensrate und Wachstum juveniler Atlantischer Lachse (*Salmo salar*). – Masterarbeit

**Kronshage, A., Kordges, T., Herhaus, F. & R. Feldmann** (2011): Geburtshelferkröte – *Alytes obstetricans*. - in: AK Amphibien und Reptilien in NRW (Hrsg. 2011): Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens. – Bielefeld (Laurenti-Verlag), Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 16/1+2, S. 461-506

**Kupfer, A. & B. von Bülow** (2011): Kammmolch – *Triturus cristatus*. - in: AK Amphibien und Reptilien in NRW (Hrsg. 2011): Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens. – Bielefeld (Laurenti-Verlag), Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 16/1+2, S. 375-406

**Laves** (Hrsg.) (2010): Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und weitere Fischarten mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Bachneunauge (*Lampetra planeri*). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 12 S., unveröff.

**Lenders** (1992): Vroedmeesterpad. In: Van der Coelen, J.E.M. (Hrsg.) Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in Limburg: 92-104. – Nijmegen und Maastricht (Stichting RAVON, Naturhistorisch Genootschap in Limburg)

**Meyer, F.** (2004): *Triturus cristatus* (Laurenti 1768). – in: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere, S. 183-190

**Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit** (2009): Preadvies Beekdalen Heuvellandschap

**Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit** (2010): **Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Teil 2, Vollzugshinweise Fischarten**

**Programmadirectie Natura 2000/PDN/2012-157/157 Geuldal (99 %-Versie april 2013)**

**RAVON** (2001): Reptilien Amfibieën Vissen. – Nijmegen, 12, Jahrgang 4, Nr. 3

**RLP** (2013): <http://www.natura2000.rlp.de/steckbriefe/index.php?a=s&b=a&c=ffh&pk=1037>

**Schlüpmann, M., Busmann, M., Hachtel, M. & U. Haese** (2011): Gelbbauchunke – *Bombina variegata*. - in: AK Amphibien und Reptilien in NRW (Hrsg. 2011): Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens. – Bielefeld (Laurenti-Verlag), Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 16/1+2, S. 507-542

**Schneider, J. & E. Korte (o.J.)**: Strukturelle Verbesserungen von Fließgewässern für Fische - Empfehlungen für die Lebensraumentwicklung zur Erreichung eines guten

ökologischen Zustands gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA). – Broschüre, Gemeinnützige Fortbildungsgesellschaft für Wasserwirtschaft und Landschafts-entwicklung

**Suhling, F., Werzinger, J. & O. Müller** (2003): *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785). - in: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere, S. 593-601

**Stemshorn, K.** (2007): The genomic make-up of a hybrid species – analysis of the invasive *Cottus* lineage (Pisces, Teleostei) in the river Rhine system. – Dissertation Universität Köln

**Steinmann, I. & R. Bless** (2004a): *Cottus gobio* (Laurenti 1758). – in: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere, S. 249-257

**Steinmann, I. & R. Bless** (2004): Fische und Rundmäuler der FFH-Richtlinie in: Petersen, B. et al.: Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: wirbeltiere

**Steinmann, I. & R. Bless** (2004b): *Lampetra planeri* (Laurenti 1758). – in: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere, S. 281-286

**Sy, T.** (2004a): *Alytes obstetricans* (Laurenti 1758). – in: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere, S. 12-21

**Sy, T.** (2004b): *Bombina variegata* (Laurenti 1758). – in: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere, S. 32-44

**Uthleb, H.** (2012): Die Geburtshelferkröte – Brutpflege ist männlich. – Bielefeld (Laurenti-Verlag), 160 S.

**Umweltbundesamt Berlin** (2001): Wasserkraftanlagen als erneuerbare Energiequelle

**Waterschap Roer en Overmaas** (2010): Visstandbemonstering en Vistandbeoordeling Geul