

## **BAB A1 AS Kelberg – AS Blankenheim**

# **Beurteilung der Chloridempfindlichkeit des Bachneunauges und der Fließgewässerlebensräume im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfungen**



i.A.  
Landesbetrieb Mobilität, Trier  
und  
Landesbetrieb Straßenbau NRW, RNL Ville-Eifel

28.10.2016

Bearbeitung:  
Dipl.-Geogr. Achim Kiebel, Dipl.-Ing. (FH) Jutta Kuch, Dipl.-Ing. Dr. Jochen Lüttmann

### Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Anlass</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Methode</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Zusammenfassung der Rechercheergebnisse</b> .....	<b>2</b>
<b>3.1</b>	<b>Ergebnisse wissenschaftlich-empirischer Untersuchungen</b> .....	<b>2</b>
3.1.1	Bachneunauge: .....	2
3.1.2	Fließgewässer: .....	3
<b>3.2</b>	<b>Festlegungen in Regelwerken und Normen sowie im Rahmen von Gerichtsverfahren</b> .....	<b>4</b>
3.2.1	Bachneunauge: .....	4
3.2.2	Fließgewässer: .....	4
<b>3.3</b>	<b>Mittelwerte / Maximalwerte: Notwendigkeit der Differenzierung von Lang- und Kurzzeitbelastungen</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Schlussfolgerung: Schwellenwerte für die Verträglichkeitsprüfung</b> .....	<b>6</b>
<b>4.1</b>	<b>Bachneunauge</b> .....	<b>6</b>
<b>4.2</b>	<b>Fließgewässer</b> .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Abstimmung mit zuständigen Landesbehörden</b> .....	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Anlagen</b> .....	<b>13</b>

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Recherchierte Quellen und Kurzangaben zur Chlorid-Empfindlichkeit .....	13
Tabelle 2:	Nachweise der Taxa aus der Gruppe des Makrozoobenthos in nordrheinwestfälischen Gewässern in Abhängigkeit vom Chloridgehalt (Büro für Hydrobiologie Mainz 2010, S. 27) .....	18

Titelbild: *Bachneunauge Lampetra planeri* (<http://www.freenatureimages.eu/>)

Dateiversion: P:\337\_A1-Vertraeglichkeitsp\Inhalte\337-20 Bachneunauge-Chlorid\Stellungnahme Chlorid\_Empfindlichkeit 2016-10-28 .doc

## 1 Anlass

Durch die Oberflächenentwässerung der geplanten A1 wird salzhaltiges Straßenabwasser aus den Regenrückhaltebecken über Versickerungsflächen indirekt in die Fließgewässer eingeleitet. Durch die indirekte Einleitung in Fließgewässer der FFH-Gebiete kann die als Erhaltungsziel festgelegte Art des Anhangs II der FFH-RL *Bachneunauge* (*Lampetra planeri*) und der Lebensraumtyp des Anhangs I FFH-RL 3260 *Fließgewässer mit flutender Wasservegetation* von möglichen Wirkungen betroffen sein.

Etablierte Schwellenwerte / Orientierungswerte zur Beurteilung der Chloridempfindlichkeit im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfungen sind nicht bekannt. Die vorliegende Untersuchung beinhaltet eine Recherche zur Chloridempfindlichkeit des Bachneunauges und des Lebensraumtyps (LRT) 3260 Fließgewässer und formuliert Empfehlungen für Orientierungswerte als Grundlage zur Beurteilung in den FFH-Verträglichkeitsprüfungen im Zuge des Neubaus der A1.

## 2 Methode

Die Untersuchung umfasst die Recherche und Auswertung der Fachliteratur und bestehender Regelwerke in Bezug auf die Chloridempfindlichkeit des Bachneunauges und der Fließgewässerlebensräume sowie in Bezug auf Schwellen- und Orientierungswerte zur Beurteilung von Beeinträchtigungen.

Es wurden Fachpublikationen sowie die aktuelle Rechtsprechung anhand der bürointernen Datenbank sowie Internet-Datenquellen mittels der Suchmaschinen Google / Google-Scholar anhand folgender Stichwörter (deutsch, englisch, französisch) durchsucht:

- Begriff „Bachneunauge“ und Begriff „Chlorid“
- Begriff „*Lampetra planeri*“ und Begriff „Chlorid“
- Begriff „Bachneunauge“ / brook lamprey und Begriff „Salz“
- Begriff „LRT 3260“ und Begriff „Chlorid“
- Straßenentwässerung / run-off.

In fachspezifischen Reihe wie z.B. *Environmental Biology of Fishes* wurde systematisch recherchiert. Weiterhin wurden die Grundlagenwerke zur Biologie der Neunaugen von HARDISTY & POTTER (1971, 1972) und von DOCKER (2015) ausgewertet.

Darüber hinaus erfolgte eine Sichtung des / der Fisch-Informationssysteme / Internetdatenbank FIBS des MKULNV (vgl. [http://www.flussgebiete.nrw.de/index.php/FischdatenBereitstellung\\_WRRL](http://www.flussgebiete.nrw.de/index.php/FischdatenBereitstellung_WRRL)) sowie eine Anfrage beim FB 26 Fischereiökologie des Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW bezüglich Schwellenwerten und aktueller einschlägiger Literatur.

### 3 Zusammenfassung der Rechercheergebnisse

Nachfolgend werden die relevanten Rechercheergebnisse thematisch zusammengefasst. Die Inhalte der ausgewerteten Quellen sind – je nach Umfang der Quelle - wörtlich oder in verkürzter Form in Anlage1 wiedergegeben.

#### 3.1 Ergebnisse wissenschaftlich-empirischer Untersuchungen

##### 3.1.1 Bachneunauge:

Konkrete Angaben zur Chloridempfindlichkeit von Bachneunaugen liegen nur sehr vereinzelt vor.

Die Untersuchung von BOHL (1995) belegt Chloridgehalte zwischen 1,2 und 51,8 mg/l in den untersuchten Bachneunaugengewässern. Hierdurch wird jedoch keine Empfindlichkeitsschwelle definiert, sondern lediglich der Chloridgehalt der untersuchten Neunaugengewässer mitgeteilt. Aus der Untersuchung lässt sich ableiten, dass Chloridgehalte bis ca. 50 mg/l Neunaugenvorkommen nicht ausschließen.

SPIKMANN & STEINBERG (2014 S.36) berichten von großen und lebensfähigen Populationen von Bachneunauge und Flussneunauge in der Unteren Niers. Im Teilbericht an die EU-Kommission nach Art.3 WRRL Flussgebietseinheit Maas (Stand 2004) <sup>1</sup> wird für das Gewässersystem der Mittleren / Unteren Niers ein Chloridgehalt zwischen 75 – 150 mg/l gemeldet. Diese Werte sind jedoch räumlich nicht präzisiert und deutlich älter als die Neunaugennachweise an der Niers und damit als Schwellenwert für das Neunauge nicht belastbar<sup>2</sup>.

Die nach dem Artenschutzkonzept Bachneunauge Thüringen (TLUG Jena 2011) „bedeutende Bachneunaugenpopulation“ in der Helme bei Sundhausen (Stadt Nordhausen) im FFH-Gebiet 196 „Helme mit Mühlgräben“ lässt wegen der dort allgemein festzustellenden geogenen Salzeinflüsse auf eine gewisse Chlorid-Toleranz schließen.

Hinsichtlich letaler Konzentrationen sind Daten aus HARDISTY (1956), MORRIS (1980) und BEAMISH (1980) zu entnehmen. Sie belegen ein Versagen der Osmoregulation und ein Absterben von Querdern ebenso wie von erwachsenen Bachneunaugen in Meerwasser bzw. bei sehr hoher Salz-Konzentration (10.000 mg/l). Die Untersuchungen zeigen, dass auch Larven von anadromen Neunaugen<sup>3</sup> generell unfähig zur Osmoregulation bei Salzgehalten größer

---

<sup>1</sup>[http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/wrrl\\_bericht\\_umsetzung\\_anlage05.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/wrrl_bericht_umsetzung_anlage05.pdf) .

<sup>2</sup> Die aktuellen Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas enthalten keine Angaben zu den Chloridgehalten. [http://www.flussgebiete.nrw.de/img\\_auth.php/6/6d/PE-Stb\\_MaasNord\\_Entwurf\\_20141222.pdf](http://www.flussgebiete.nrw.de/img_auth.php/6/6d/PE-Stb_MaasNord_Entwurf_20141222.pdf) (download 6.2.2015).

<sup>3</sup> Das hier behandelte Europäische Bachneunauge ist keine anadrome Art, sondern verbleibt im Süßwasser.

10‰ sind (DOCKER 2015 S.121); die Salztoleranz entwickelt sich erst während der Metamorphose (DOCKER 2015 S.121, REIS-SANTOS 2008, S.1). Trotzdem wurden Querder von Nordamerikanischen Westlichen Bachneunaugen (*Lampetra richardsoni*) in tidebeeinflussten Gewässern mit Salzkonzentrationen bis zu 15‰<sup>4</sup> festgestellt (DOCKER 2015, S. 121). Es existieren dementsprechend diverse Fundmeldungen in den NATURA 2000 – Dokumenten salzbeeinflusster Flussmündungen, z.B. der Somme in Frankreich.

Schwellenwerte für Beeinträchtigungen des Bachneunauges lassen sich aus diesen Untersuchungen nicht ableiten (vgl. MAITLAND 2003).

### 3.1.2 Fließgewässer:

Nach CAÑEDO-ARGÜELLES et al. (2013) ist es gegenwärtig nicht möglich, Beeinträchtigungsschwellen für Fließgewässer bezüglich Salz festzulegen; die Schwellenwerte könnten jedoch weit unter 200 mg/l liegen.

HALLE & MÜLLER (2014) schlagen im Rahmen des LAWA-Projektes unter Berücksichtigung der ermittelten Schwellenwerte für Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten, Diatomeen und Phytoplankton ohne Diatomeen differenzierte Orientierungswerte u.a. für Chlorid als Schwellenwert zwischen der guten und der mäßigen ökologischen Zustandsklasse in Gewässern vor. Die Untersuchung berücksichtigt die Hauptverteilung der Arten. Für silikatische Mittelgebirgsbäche werden 40 mg/l, für karbonatische Mittelgebirgsbäche 50 mg/l Chlorid abgeleitet.

Das BÜRO FÜR HYDROBIOLOGIE MAINZ (2010) stellte fest, dass in den untersuchten nordrheinwestfälischen Gewässern oberhalb von 100 mg/l Chlorid 17% der Arten des Makrozoobenthos nicht mehr vorkommen. Oberhalb von 50 mg/l fallen 5 % der Arten aus. Es werden „Grenzwerte“ für Mittelgebirgsbäche von 134 mg/l und für Tieflandsbäche von 154 mg/l ermittelt. Die „Grenzwerte“ der mit „sehr gut“ beurteilten Stellen weisen maximal jeweils weniger als die Hälfte dieser Werte auf.“ (S. 42). Das Gutachten räumt jedoch ein, dass die Auswertung die Verdrängung seltener stenöker, salzempfindlicher Arten u.U. unterschätzt. Zudem bemisst sich im Gutachten die Empfindlichkeit der einzelnen Arten nicht an ihrem Hauptvorkommen, sondern an den Ausreißern in der höchsten Chloridkonzentration.

Die in den Untersuchungen ermittelten Schwellenwerte für Fließgewässer-Lebensräume gehen weit auseinander und reichen von 200 mg/l bis 40 - 50 mg/l Chlorid.

---

<sup>4</sup> = 15.000 mg/l Salz bzw. 9.750 mg/l Chlorid

## 3.2 Festlegungen in Regelwerken und Normen sowie im Rahmen von Gerichtsverfahren

### 3.2.1 Bachneunauge:

Für die Beurteilung im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung liegen keine verbindlichen Schwellenwerte für Chloridkonzentrationen vor. Das bundesweit gültige Bewertungsschema für den Erhaltungszustand des Bachneunauges (SCHNITTER et al. 2006, S. 219; PAN & ILÖK 2010) macht keine Angaben zu möglichen Schwellenwerten der Chloridkonzentrationen. Nach Darstellung des BfN im Infosystem „FFH-VP-Info“ sind stoffliche Einwirkungen durch Salz für das Bachneunauge „gegebenenfalls relevant“, ohne nähere Erläuterung; Schwellenwerte für die Chloridkonzentration werden nicht angegeben.

Nach Mitteilung des FB 26 Fischereiökologie der LANUV NRW (Email vom 17.9.2014) gibt es bezüglich Chlorid aktuell weder Grenz- noch Schwellenwerte für Einleitungen in FFH-Gebiete oder Schwellenwerte für Neunaugen. Die LANUV empfiehlt, die strengen Schwellenwerte des LAWA-ACP-Berichts (HALLE & MÜLLER 2014, 50 mg/l) nicht zu überschreiten (Email vom 22.9.2014).

Im Verfahren zur A14 (BVerwG, Urteil 9 A 16.12 vom 3. Mai 2013) wurden vom Vorhabenträger 50 mg/l Chlorid im langjährigen Durchschnittswert (s.u.) als Schwellenwert für das Bachneunauge im Rahmen der FFH-VP zu Grunde gelegt. Dieser „Orientierungswert“ (BVerwG, ebd., Rn. 36), ab dem nach den Vorträgen in der mdl. Verhandlung Schädigungen der besonders empfindlichen Larven des Bachneunauges nicht mehr ausgeschlossen werden können, wurde mit Hilfe des planfestgestellten Entwässerungskonzeptes (vollständige Versickerung, keine Einleitung in Gewässer) nicht überschritten. Mit der Frage, ob ggf. auch ein anderer, höherer Schwellenwert ausgereicht hätte, hat sich das BVerwG nicht weiter befasst.

### 3.2.2 Fließgewässer:

Die Kartieranleitungen bzw. Bewertungsrahmen zum FFH-Lebensraum Fließgewässer (LRT 3260) des BfN, von NRW und RLP nennen keinen Chlorid-Schwellenwert für den LRT 3260. Im Niedersächsischen Bewertungsbogen für den LRT 3260 (NLWKN 2011) und im Thüringer Bewertungsbogen (TLUG 2010) wird eine Chloridkonzentration von 100 mg Cl/l als Beurteilungswert für den guten Erhaltungszustand (Stufe B) festgelegt.

Das Landesumweltamt Brandenburg schlägt in der „Vollzugshilfe zur Ermittlung erheblicher und irrelevanter Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete“ (LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG 2008) einen Schwellenwert von 100 mg Cl/l zur Prüfung der Erheblichkeit im Rahmen von FFH-Verträglichkeitsprüfungen vor. Das BfN bewertet im FFH-VP-Info stoffliche Einwirkungen durch Salz für LRT 3260 als „gegebenenfalls relevant“ (s.o.). Schwellenwerte für die

Chloridkonzentration werden nicht angegeben, es wird jedoch auf das LANDESUMWELTAMT Brandenburg (2008) (100 mg/l), die Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OgewV vom 20.7.2011 (50 mg/l) und LAWA AO Teil B (2007) (200mg/l) hingewiesen.

Im aktualisierten Bericht der LAWA (Rahmenkonzeption Monitoring (RaKon) Teil B - Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen, Arbeitspapier II, Stand 09.01.2015, S. 19) wurden für Chlorid die Orientierungswerte aus 2007 übernommen (LAWA 2007, LAWA 2014 S. 16, LAWA 2015 S. 19), trotz der Empfehlung wesentlich niedrigerer Werte im begleitenden Arbeitspapier von HALLE & MÜLLER (2014). Die Orientierungswerte stellen Schwellenwerte dar, die den Übergang vom guten zum mäßigen ökologischen Zustand/Potential im Sinne der WRRL markieren (S.4). Begründet wird dies mit zu geringen Erkenntnissen über die Verbreitung natürlicher salzführender Gewässer und zu geringen Erfahrungen zur Anwendung der Schwellenwerte für Chlorid. (LAWA 2015 S.19).

### 3.3 Mittelwerte / Maximalwerte: Notwendigkeit der Differenzierung von Lang- und Kurzzeitbelastungen

Zur Beurteilung möglicher Beeinträchtigungen durch Chlorid stellt sich die Frage, ob neben Langzeitbelastungen auch Kurzzeitbelastungen zu beachten sind. Langzeitbelastungen werden im Folgenden als **Jahresmittelwerte** (im Sinne von u.a. LAWA 2014) sowie als **Chronische Belastungen** > 1 Monat (im Sinne von DWS Wien 2014) unterschieden. Kurzzeitbelastungen werden als **Akute Belastungen** (im Sinne von DWS Wien 2014) bezeichnet.

#### Wissenschaftliche Grundlagen

Angaben zur Empfindlichkeit von Bachneunaugen gegenüber vorübergehenden sehr hohen Belastungen von Chlorid liegen nur sehr vereinzelt vor. Die Untersuchungen von BEAMISH (1980) und HARDISTY (1956) betreffen Salzkonzentrationen, die zum kurzzeitigen Absterben von Bachneunaugen führen. Die dort aufgeführten Salzkonzentrationen von > 10‰ (entspricht ca. 6.500 mg/l Chlorid) werden durch die Einleitungen der Regenrückhaltebecken in die Gewässer an der A1 nicht annähernd erreicht.

Nach HALLE & MÜLLER (2014 S. 78) sind die (statistischen) Zusammenhänge zwischen Chloridgehalt und biologischer Bewertung größer, wenn der Jahresmittelwert anstelle des Jahresmaximalwertes verwendet wird.

#### Regelwerke

Für Fließgewässer werden von der LAWA (2014) eine maximale Jahreswassertemperatur, ein minimaler Sauerstoffgehalt und eine untere und obere Schwelle für den pH-Wert als Orientie-

zungswert festgelegt. Dagegen wird für Chlorid der Jahresmittelwert als Orientierungswert festgelegt (LAWA 2014, S.10).

Auch die OGewV, die Vollzugshilfe Brandenburg (2008) sowie die Bewertungsregeln der TLUG (2010) und des NLWKN (2011) legen Jahresmittelwerte zu Grunde.

Die als Schwellenwerte angegebenen Jahresmittelwerte reichen von 50 mg/l (OGewV) über 100mg/l (Landesumweltamt Brandenburg 2008, TLUG 2010, NLWKN 2011) bis zu 200 mg/l Chlorid (LAWA 2014, S.10) (siehe Kap.3.2.2 und Anlage 1).

Abweichend hiervon halten DWS WIEN (2014) eine Differenzierung der Richtwerte für chronische Belastungen (maximal 1 Monat) und Richtwerte für akute Belastungen (maximal 3 Tage) für erforderlich. Die vorgeschlagenen Richtwerte betragen dann für chronische Belastungen je nach Kalkgehalt 100 bis 150 mg/l Chlorid, für akute Belastungen 400 bis 600 mg/l Chlorid.

## 4 Schlussfolgerung: Schwellenwerte für die Verträglichkeitsprüfung

### 4.1 Bachneunauge

Für das Bachneunauge liegen aktuell keine Schwellenwerte für eine tolerierte Chloridkonzentration vor, die im Rahmen einer FFH-Verträglichkeitsuntersuchung Anwendung finden könnte. Die Untersuchungen von BOHL (1995) belegen Bachneunaugen-Vorkommen in Gewässern mit einer Chloridkonzentration bis in den Bereich von 50 mg/l Chlorid. Die in den Literaturdaten zugleich dargelegte gewisse Plastizität hinsichtlich des Salzgehaltes der Gewässer bei Fischen / Rundmäulern (vgl. z.B. die Darstellungen zur Osmoseregulation in den Grundlagenwerken und in der Metaanalyse von DWS 2014<sup>5</sup>) sprechen dafür, in Zusammenhang mit diesem konservativ gesetzten 50 mg/l – Wert den langjährigen Mittelwert als Maßstab heran zu ziehen. Im Verfahren am BVerwG zur A14 VKE 1155 wurde im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Bachneunaugen ein Schwellenwert von 50 mg/l Chlorid als langjähriger Mittelwert zu Grunde gelegt und nicht angefochten.

Im Rahmen des Ländermonitorings der Gewässer zur WRRL werden Chloridwerte von 75 – 150 mg/l als Jahresmittelwert für Gewässersysteme mit Bachneunaugen angegeben. Die Werte sind aber nicht räumlich präzisiert. Hinweise, dass die tolerierte Chloridkonzentration wesentlich höher sein könnte, lassen sich bezüglich des Bachneunauges daraus nicht ableiten.

---

<sup>5</sup> Nach DWS WIEN (2014) bleiben akute Belastungen der Gewässerflora und –fauna mit - je nach Kalkgehalt - ≤ 400 bis 600 mg/l Chlorid noch schadlos.



Angesichts der nicht abgeschlossenen wissenschaftlichen Diskussion ist entsprechend dem gebietsschutzrechtlich gebotenen Vorsorgeprinzip zudem vorsorglich ein Schwellenwert für die akute Belastung festzulegen, der wesentlich über den weder diskutierten noch tolerierten chronischen Werten liegt. Im Fall der BAB A14 hatte der Vorhabenträger „durch die weiträumige Versickerung des Straßenoberflächenwassers durch Versickerungsgräben, Versickerungsmulden und Rigolensysteme entlang der Trasse sichergestellt, dass das versickerte Straßenoberflächenwasser mit seiner Chloridfracht nicht direkt, gewissermaßen „jahrgangweise“, in die Löcknitz gelangt, sondern nach Erreichen eines Gleichgewichtszustandes der Bodenbelastung mit Tausalz ein konstanter Austrag in die Löcknitz über die Grundwasserleiter mit jahrelanger und zum Teil jahrzehntelanger Verzögerung und entsprechender laufender Verdünnung durch Niederschlagswasser und andere Grundwasserzuflüsse erfolgt. Belastungsspitzen in einzelnen Jahren wirken sich somit nicht auf den Chlorideintrag aus.“ (Auszug aus der schriftlichen Urteilsbegründung des BVerwG, Rn. 39).

## 4.2 Fließgewässer

Bezüglich des Schwellenwertes für den Lebensraumtyp Fließgewässer (LRT 3260) liegen widersprüchliche und z.T. weit auseinander liegende Angaben vor. Mehrheitlich weisen aktuelle Untersuchungen darauf hin, dass der Orientierungswert der LAWA von 200 mg/l Chlorid (Jahresmittelwert) den günstigen Erhaltungszustand des Lebensraumtyps im Sinne der FFH-RL nicht gewährleisten kann. In einigen Bundesländern ist im Bewertungsbogen für den günstigen Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 3260 ein Schwellenwert von  $\leq 100$  mg/l (Jahresmittelwert) festgelegt. Die Vollzugshilfe Brandenburg (2008) nennt zur Prüfung der Erheblichkeit bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung ebenfalls den Beurteilungswert 100 mg/l im Jahresmittel. Wissenschaftlich empirische Untersuchungen begründen allerdings Zweifel daran, dass diese undifferenzierten Werte genügen, mindestens in Bezug auf kalkarme Mittelgebirgsgewässer. Für kalkarme Gewässer wird generell eine höhere Empfindlichkeit als für kalkreiche Gewässer festgestellt.

Für Langzeitbelastungen ergibt sich – unter Berücksichtigung des jeweils gewählten zeitlichen Wertebezugs (Jahresmittelwert, Perzentilwert, Wert für chronische Belastung) ein Wertekorridor von  $\geq 50 - 100$  mg/l Chlorid, bei dessen Überschreiten Beeinträchtigungen im Sinne von Art. 6 FFH-RL nach derzeitigem Wissensstand nicht mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden können. Umgekehrt kann eine erhebliche Beeinträchtigung regelmäßig ausgeschlossen werden, sofern in den Gewässern im Untersuchungsraum für die BAB A1 je nach Kalkgehalt ein vorsorglicher Jahresmittelwert von 40 - 50 mg Chlorid /l (vgl. u.a. HALLE & MÜLLER 2014) eingehalten wird. Nach Darstellung von HALLE und MÜLLER (2014 S. 75) wird der Mittelwert /Jahr als "arithmetisches Mittel aus den Jahresmittelwerten von maximal 3 aufeinander folgenden Kalenderjahren" verstanden. Eine ein- oder zweijäh-

rige Überschreitung führt damit nicht zwangsweise zu einer Überschreitung des Schwellenwertes.

Kurzzeitig höhere Belastungen sind als akute Belastungen (im Sinne der Definitionen von DWS WIEN 2014) je nach Kalkgehalt bis 400 - 600 mg/l Chlorid bis maximal 3 Tage unschädlich.

Mit Blick auf die Absicht des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Österreich, den von DWS Wien 2014 empfohlenen Wert für die chronische Belastung (100 – 150 mg Chlorid /l über maximal einen Monat) in die Qualitätszielverordnung, welche in Österreich als Maßstab unter anderem für die FFH-VP heranzuziehen ist, zu verankern wird empfohlen diesen Wert zusätzlich zu prüfen.

Zusammenfassend können nach derzeitigem Kenntnisstand Beeinträchtigungen des Gewässerlebensraumes nach den besten wissenschaftlichen Erkenntnissen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden, sofern folgende Schwellenwerte eingehalten werden:

40 - 50 mg/l Chlorid als Jahresmittelwert, (als arithmetisches Mittel aus den Mittelwerten von maximal 3 aufeinander folgenden Jahren)

100 - 150 mg/l Chlorid für chronische Belastungen (maximal 1 Monat)

400 - 600 mg/l Chlorid für akute Belastungen (maximal 3 Tage)

Dabei gilt der niedrigere Wert für kalkarme Gewässer, der höhere Wert für kalkreiche Gewässer. Die Schwellenwerte für chronische bzw. akute Belastungen dürfen mehrfach überschritten werden sofern die jeweilige Höchstdauer eingehalten wird.

Die chronische Belastung darf maximal 1 Monat bzw. 30 Tage andauern.

Die akute Belastung darf maximal 3 Tage bzw. 72 Stunden andauern.

## 5 Abstimmung mit zuständigen Landesbehörden

Vorliegende Unterlage ist mit den Fachbehörden der Länder Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz abgestimmt.

Die Unterlage wurde am 16.3.2015 an das LANUV und die Struktur und Genehmigungsdirektion (SGD) Nord zur Abstimmung verschickt. Seitens des LANUV erfolgten keine weiteren Anregungen. Am 23.4.2015 erfolgte die Abstimmung mit der SGD Nord. Seitens der SGD Nord wurde fachliche Zustimmung zu den vorgeschlagenen Beurteilungswerten geäußert.

In der Vorstellung der FFH-VPs gegenüber LANUV sowie Oberer und Unterer Landschaftsbehörde vom 22.10.2015 wurde seitens der ULB eine zusätzliche Betrachtung der Chloridempfindlichkeit der Groppe vor dem Hintergrund der großen genetischen Variabilität der Groppe angeregt. Die Recherche erbrachte folgende Ergebnisse:

Die früher als *Cottus gobio* bezeichneten Gropen gehören zu mehreren Arten (RÖSCH 2013, S. 60):

Die Scheldegroppe (*Cottus perifretum*) lebt u.a. im Flusssystem der Schelde<sup>6</sup>.

In den Zuflüssen des Mittel- und Niederrheins kommt die Rheingroppe (*Cottus rhenanus*) vor. Hybriden dieser beiden Arten haben den Rhein selbst sowie die größeren Nebenflüsse wie Sieg, Mosel und Main besiedelt.

Die echte Groppe (*Cottus gobio*) hat im Vergleich dazu ein sehr großes Verbreitungsgebiet, das in Deutschland den gesamten Donau- und Alpenraum, das Einzugsgebiet des Oberrheins sowie die Einzugsgebiete von Elbe und Weser umfasst (RÖSCH 2013, S. 60). Nach telefonischer Anfrage bei der Oberen Fischereibehörde Köln (Herr Dr. Mellin) vom 21.3.2016 kommt im Gewässersystem der Oberen Ahr die Groppe als Rheingroppe (*Cottus rhenanus*) vor. Für die im Rhein vorkommende Hybridgroppe wird eine geringere Empfindlichkeit gegenüber höheren Temperaturen und geringeren Sauerstoffgehalten angenommen. Es wird vermutet, dass die Hybriden ihren Stoffwechsel besser an höhere Wassertemperaturen anpassen können (RÖSCH 2013, S. 60). Eine entsprechende Untersuchung ist aber nicht bekannt. Ebenso sind auch keine Untersuchungen zur Chloridempfindlichkeit der beiden Arten bekannt.

Nach Feststellung von DWS HYDRO-ÖKOLOGIE GMBH WIEN (2014 S. 77-81) besitzen Fische allgemein nur eine geringe Empfindlichkeit gegenüber Chlorid. Die meisten Süßwasserarten ertragen dank einer weit entwickelten Osmoregulation Salzkonzentrationen bis mehrere g/l Gesamtsalzgehalt. Die kritischste Phase ist die Embryonalentwicklung, jedoch liegen die Toleranzgrenzen auch hier weit über dem österreichischen Grenzwert von 150 mg/l. Unter den biologischen Qualitätskomponenten (Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos, benthischen wirbellose Fauna, Fischfauna) im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie weisen die Fische die größte Toleranz gegenüber erhöhten Salzgehalten auf.

Die vorliegenden Angaben geben keinen Hinweis auf eine größere Empfindlichkeit der verschiedenen Groppenarten gegenüber erhöhten Chloridkonzentrationen. Es wird daher davon ausgegangen, dass bei Einhaltung des vorgeschlagenen Schwellenwertes für das Bachneunauge von 50 mg/l Jahresmittelwert sowie der Schwellenwerte für chronische und akute Belastungen für Fließgewässer keine Beeinträchtigung der Groppe zu befürchten ist.

---

<sup>6</sup> Die Schelde (fr. *Escaut*) ist ein Fluss in Frankreich, Belgien und den Niederlanden.

## 6 Literatur

- BCE Björnßen Beratende Ingenieure (2011): Gewässerrandstreifenprojekt Obere Ahr – Hoch-eifel, Pflege- und Entwicklungsplan. i.A. Kreisverwaltung Ahrweiler: Anlage C-VIX. Einzelgutachten Fische (Stand Mai 2011). Erhebung und Bewertung der Fischfauna im Einzugsgebiet der Oberen Ahr, Verbandsgemeinde Adenau (Rheinland-Pfalz) 2008/2009. Bearbeitung BFS Büro für Fisch- und gewässerökologische Studien (2009).
- Beamish, F.W.H. (1980): Osmoregulation in Juvenile and Adult Lampreys. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: 1739-1750.
- BfN (2014): Fachinformationssystem des Bundesamtes für Naturschutz zur FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP-Info). <http://ffh-vp-info.de/FFHVP/Page.jsp> (Abruf 17.11.2014).
- Büro für Hydrobiologie Mainz (2010): Ableitung ökologisch begründeter Schwellenwerte des Chloridgehaltes und Abschätzung des Einflusses der Gewässerstruktur auf das Makrozoobenthos in NRW. I.A. LANUV NRW.
- Bohl, E. (1995): Habitatansprüche und Gefährdungspotential von Neunaugen. *Fischökologie* 8. 81-92.
- Cañedo-Argüelles, M., Kefford, B., Piscart, C., Prat, C., Schäfer, R., Schulz, C-J. (2013): Salinisation of rivers: An urgent ecological issue. *Environmental Pollution* 173 (2013) 157 - 167.
- Dawson, H.A.; Quintella, B.R.; Almeida, P.R.; Treble, A.J.; Jollery, J.C. (2015): The Ecology of Larval and Metamorphosing Lampreys. (In Docker 2015, S. 75-138).
- Docker, M. (Hrsg.) (2015): Lampreys: Biology, Conservation and Control, Volume 1, Fish & Fisheries Series 37, 438 S.
- DWS Wien (2014): Chlorid-Studie. Auswirkungen von Chlorid auf die aquatische Flora und Fauna, mit besonderer Berücksichtigung der Biologischen Qualitätselemente im Sinne der EU-WRRRL. DWS Hydro-Ökologie GmbH. I.A. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Abteilung IV/3 - Nationale und internationale Wasserwirtschaft. Wien. 116 S.
- Halle, M. & Müller, A. (2014): Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern. Endbericht. Erarbeitet im Rahmen des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“. 190 S.
- Hardisty, M. W. (1956): Some aspects of osmotic regulation in lampreys. *J Exp. Biol.*33: 431-447.
- Hardisty, M.W. & Potter, I. C. (1971): *The Biology of Lampreys* Volume 1, 423 S.
- Hardisty, M. W. & Potter, I. C. (1972): *The Biology of Lampreys* Volume 2, 466. S.
- Harvey J & Cowx I (2003). Monitoring the River, Brook and Sea Lamprey, *Lampetra fluviatilis*, *L. planeri* and *Petromyzon marinus*. *Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series* No. 5, English Nature, Peterborough.
- Landesumweltamt Brandenburg (2008): Vollzugshilfe zur Ermittlung erheblicher und irrelevanter Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete. Studien und Tagungsberichte des Landesumweltamtes, Band 58. (<http://www.brandenburg.de/cms/media.php/2338/vh2008e.pdf>) (Download 17.11.2014).

- LAWA (1998): Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser zur „Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland“. (<http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/fluesse/ueberwachung-bewertung/chemisch>). (Download 17.11.2014)
- LAWA-AO – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser: Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (2007): Rahmenkonzeption Monitoring (RaKon) Teil B - Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen. Arbeitspapier II: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten. 13 S.
- LAWA-AO – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser: Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (2014): Rahmenkonzeption Monitoring (RaKon) Teil B - Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen. Arbeitspapier II: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL. 26 S. Stand 19.2.2014.
- LAWA-AO – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser: Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (2015): Rahmenkonzeption Monitoring (RaKon) Teil B - Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen. Arbeitspapier II: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL. 32 S. Stand 09.01.2015.
- Maitland P.S. (2003): Ecology of the River, Brook and Sea Lamprey. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 5. English Nature, Peterborough. S.52. (<http://mulkearlife.com/wp-content/uploads/2014/01/lamprey-ecolgy.pdf>). (Download 17.11.2014).
- Morris, R. (1980): Blood composition and osmoregulation in ammocoete larvae. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science 37: 1665-1679.
- MUNLV NRW (2004): Lebensräume und Arten der FFH-Richtlinie in Nordrhein-Westfalen. Beeinträchtigungen, Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen sowie Bewertung von Lebensraumtypen und Arten der FFH-Richtlinie in Nordrhein-Westfalen. Arbeitshilfe für FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen. ([http://www.naturschutzinformationen-nrw.de/ffh-broschuere/web/babel/media/ffh\\_broschuere\\_akt2005.pdf](http://www.naturschutzinformationen-nrw.de/ffh-broschuere/web/babel/media/ffh_broschuere_akt2005.pdf)) (Download 17.11.2014).
- Neumann & Holm (2004): Einfluss salzhaltiger Abwässer auf die Fauna (Makrozoobenthon, Neunaugen und Fische) des Schafflunder Mühlenstroms - eine Literaturstudie-, i.A. der Nordmilch eG, S.42.
- Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz - NLWKN (Hrsg.). (2011): Vollzugshinweise Arten und Lebensraumtypen. ([http://www.nlwkn.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation\\_id=8038&article\\_id=46103&psmand=26](http://www.nlwkn.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=8038&article_id=46103&psmand=26)) 08.02.2012) (Download 17.11.2014).
- PAN & ILÖK (Planungsbüro für angewandten Naturschutz & Institut für Landschaftsökologie (2010): Bewertung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. erstellt im Rahmen des F(orschungs)- und E(ntwicklungs)-Vorhabens „Konzeptionelle Umsetzung der EU-Vorgaben zum FFH-Monitoring und Berichtspflichten in Deutschland“ Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz – FKZ 805 82 013. Download 12.2.2015
- Nobel, W. (1980): Die Wirkung von Salzen und Pflanzennährstoffen auf die Vegetation limnischer Ökosysteme. Daten und Dokumente zum Umweltschutz 30: 139-152.
- Reis-Santos, P.; McCormick, S.D.; Wilson, J.M. (2008): Ionoregulatory changes during metamorphosis and salinity exposure of juvenile sea lamprey (*Petromyzon marinus* L.). J.Exp. Biol 211: 978-988. <http://jeb.biologists.org/content/211/6/978.full>.

- RÖSCH, H. (2013): Die Liaison der Kauzeköpp. Max Planck Forschung 4, S. 56-60, [https://www.mpg.de/7801501/W003\\_Biologie-Medizin\\_056-063.pdf](https://www.mpg.de/7801501/W003_Biologie-Medizin_056-063.pdf) download 21.3.2016
- Schnitter, P.; Eichen, C.; Ellwanger, G.; Neukirchen, M.; Schröder, E.; (Bearb.) (2006): Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft 2. S. 370.
- Spikmanns F. & Steinberg L. (2014): Bach und Flussneunaugen im Gewässersystem der unteren Niers. Natur in NRW Nr.3, S. 32-36.
- Oberflächengewässerverordnung (OGewV) vom 20.Juli 2011 (BGBl.I S. 1429). <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/ogewv/gesamt.pdf> (Download 17.11.2014).
- TLUG / Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (2010): Zusammenstellung der Unterlagen für - sowie Ergebnisse über - das FFH-Monitoring von Thüringen. 3260 Fließgewässer mit flutender Wasserpflanzenvegetation. [http://www.tlug-je-na.de/ffh\\_monitoring\\_thuringen/vergabeunterlagen/anlage\\_a\\_1\\_monitoring\\_feinkonz\\_ept\\_th\\_pdf/1\\_offenland\\_lrt\\_th\\_pdf/3260\\_kbs\\_thuer\\_20100917.pdf](http://www.tlug-je-na.de/ffh_monitoring_thuringen/vergabeunterlagen/anlage_a_1_monitoring_feinkonz_ept_th_pdf/1_offenland_lrt_th_pdf/3260_kbs_thuer_20100917.pdf) (Download 24.11.2014)
- TLUG / Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (2011): Monitoringkonzept Lampetra planeri – Bachneunauge. Zusammenstellung der Unterlagen für - sowie Ergebnisse über - das FFH-Monitoring von Thüringen. [http://www.tlug-je-na.de/ffh\\_monitoring\\_thuringen/vergabeunterlagen/anlage\\_a\\_1\\_monitoring\\_feinkonz\\_ept\\_th\\_pdf/5\\_fische\\_rundmaeule\\_th\\_pdf/monkonz\\_th\\_lamp\\_plan\\_feb\\_2011.pdf](http://www.tlug-je-na.de/ffh_monitoring_thuringen/vergabeunterlagen/anlage_a_1_monitoring_feinkonz_ept_th_pdf/5_fische_rundmaeule_th_pdf/monkonz_th_lamp_plan_feb_2011.pdf).

## 7 Anlagen

### Anlage 1: Zusammenstellung der recherchierten Angaben hinsichtlich der Chlorid-Empfindlichkeit des Bachneunauges und der Fließgewässerlebensräume

Folgende Zusammenstellungen fassen die in den recherchierten Quellen gefundenen Angaben hinsichtlich der Chloridempfindlichkeit des Bachneunauges und der Fließgewässerlebensräume zusammen

**Tabelle 1: Recherchierte Quellen und Kurzangaben zur Chlorid-Empfindlichkeit**

Quelle	Angabe zu Chlorid-Konzentration	Anmerkungen	Mit Bezug auf																						
			Bachneunauge	Fließgewässer																					
<b>Empirisch-Wissenschaftliche Untersuchungen</b>																									
BOHL (1995)	1,2 -51,8 mg/l durchschnittl. 14,07 mg/l	Konzentrationen untersuchter Gewässer mit Bachneunaugenvorkommen	X																						
BEAMISH (1980) <sup>7</sup>	11 ‰ = 11.000 mg/l NaCl  10 ‰ = 10.000 mg/l NaCl (= ca. 6.500 mg/l Chlorid)	Sterblichkeit der Larven  Sterblichkeit von jugendlichen Tieren (some mortality)	X																						
BÜRO FÜR HYDROBIOLOGIE MAINZ (2010)	„Grenzwerte“: Mittelgebirge 134 mg/l Tiefland 154 mg/l	Keine Angaben zum Bachneunauge, aber Angaben zu Makrozoobenthos. 5 % der Arten kamen nur bei < 50mg/l vor: 17% der Arten kamen nur in Haloklasse 1-3 vor; d.h. bei Chloridwerten <100 mg/l:		X																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Haloklasse</th> <th>Max Cl mg/l</th> <th>% Taxa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>25</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>50</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>100</td> <td>12,3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>200</td> <td>36,5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>400</td> <td>25,6</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>&gt;400</td> <td>20,4</td> </tr> </tbody> </table>	Haloklasse	Max Cl mg/l	% Taxa	1	25	0,5	2	50	4,5	3	100	12,3	4	200	36,5	5	400	25,6	6	>400	20,4		
Haloklasse	Max Cl mg/l	% Taxa																							
1	25	0,5																							
2	50	4,5																							
3	100	12,3																							
4	200	36,5																							
5	400	25,6																							
6	>400	20,4																							

<sup>7</sup> HARDISTY (1956) zit in BEAMISH S. 1742

Quelle	Angabe zu Chlorid-Konzentration	Anmerkungen			Mit Bezug auf													
					Bachneunauge	Fließgewässer												
		7	>400	0,2														
DWS HYDRO-ÖKOLOGIE GMBH WIEN (2014)	<p>Vorschlag Richtwerte für Chlorid-Konzentration</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kalkgehalt (Calcium mg/l)</th> <th>Chronisch max. 1 Monat (mg/l)</th> <th>Akut max. 3 Tage (mg/l)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>kalkreich (≥ 25)</td> <td>150</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>mäßig kalkreich (&lt; 25)</td> <td>125</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>kalkarm (&lt; 15)</td> <td>100</td> <td>400</td> </tr> </tbody> </table>	Kalkgehalt (Calcium mg/l)	Chronisch max. 1 Monat (mg/l)	Akut max. 3 Tage (mg/l)	kalkreich (≥ 25)	150	600	mäßig kalkreich (< 25)	125	500	kalkarm (< 15)	100	400	<p>Vorschläge für österreichische Qualitätszielverordnung für ökologischen Zustand der Oberflächengewässer (QZV Ökologie OG): Die Anwendung von Jahresmittelwerten wird abgelehnt. Stattdessen werden Richtwerte für chronische Belastung von max. 1 Monat und für akute Belastungen von max. 3 Tage empfohlen. Für kalkarme Gewässer wird eine größere Empfindlichkeit ermittelt.</p>				X
Kalkgehalt (Calcium mg/l)	Chronisch max. 1 Monat (mg/l)	Akut max. 3 Tage (mg/l)																
kalkreich (≥ 25)	150	600																
mäßig kalkreich (< 25)	125	500																
kalkarm (< 15)	100	400																
HALLE & MÜLLER (2014)	<p>Silikatische Gewässer: 40mg/l                      Karbonatische Gewässer: 50mg/l</p>	<p>Orientierungswortvorschläge für Fließgewässer für den Übergang von einem guten in einen mäßigen Zustand.</p>				X												
HARDISTY 1956	Meerwasser	<p>Versagen der Osmoregulation und Absterben von Bachneunaugen (Larven und Adulte) in Meerwasser.</p>			X													
MAITLAND (2003)	k.A.	<p>Spezifische Angaben zur Toleranz des Bachneunauges hinsichtlich der Wasserqualität liegen nicht vor.</p>			X													
NEUMANN & HOLM (2004)	s.o.	<p>Zitieren BOHL (1995) und BEAMISH (1980)</p>			X													
SPIKMANN & STEINBERG (2014)	<p>k.A. im Bericht.</p> <p>Nach WRRL-Teilbericht<sup>8</sup> an die EU-Kommission nach Art. 3 Wasserrahmenrichtlinie für die Flussgebietseinheit Maas (Teileinzugsgebiet Mittlere / Untere Niers): 75 –</p>	<p>Große und lebensfähige Populationen von Bachneunauge und Flussneunauge in der Unteren Niers (S.36).</p>			X													

<sup>8</sup> [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/wrrl\\_bericht\\_umsetzung\\_anlage05.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/wrrl_bericht_umsetzung_anlage05.pdf) (25.01.2015).



Quelle	Angabe zu Chlorid-Konzentration	Anmerkungen	Mit Bezug auf	
			Bachneunauge	Fließgewässer
	150 mg/l.			
<b>Regelwerke und Normen</b>				
BfN: FFH-VP-Info	k.A.	Die stoffliche Einwirkung durch Salz ist für das Bachneunauge „gegebenenfalls relevant“.	X	
BfN: FFH-VP-Info	Verweise auf: Landesumweltamt Brandenburg: 100 mg/l OGewV: 50 mg/l LAWA AO Teil B: 200mg/l	Die stoffliche Einwirkung durch Salz ist für den LRT 3260 „gegebenenfalls relevant“.		X
BVerwG 9A 16.12 Urteil zur A14 vom 3. Mai 2013	50 mg/l	Urteil zur A14 (VKE 1155)  Schwellenwert für das Bachneunauge in der FFH-VP zum FFH-Gebiet „Mittlere und Obere Löcknitz“	X	
Landesumweltamt Brandenburg (2008)	<100mg/l	Beurteilungswert für LRT 3260 zur Prüfung der Erheblichkeit bei der FFH- Verträglichkeitsprüfung.		X
LAWA 1998	I ≤ 25mg/l unbelastet I-II ≤ 50 mg/l sehr gering belastet II ≤ 100 mg/l mäßig belastet II-III ≤ 200 mg/l deutliche Belastung III ≤ 400 mg/l erhöhte Belastung III-IV ≤ 800 mg/l hohe Belastung IV 800 >800 mg/l sehr hohe Belastung	Chemische Güteklassifikation (90 Perzentil der Einzelmessungen eines Kalenderjahres)		X
LAWA 2015 Rahmenkonzeption Monitoring (Ra-Kon)	200 mg/l arithmetischer Jahresmittelwert	Orientierungswert für Fließgewässer für den Übergang von einem guten in einen mäßigen Zustand.		X
NLWKN (Hrsg.) (2011)	Für LRT 3260 (Wertstufe B) <100 mg/l im Jahresdurchschnitt	Niedersächsischer Bewertungsbogen für Erhaltungszustand: Kriterium zur Einordnung des LRT 3260 in Wertstufe B		X

Quelle	Angabe zu Chlorid-Konzentration	Anmerkungen	Mit Bezug auf	
			Bachneunauge	Fließgewässer
TLUG (2010)	Für LRT 3260 (Wertstufe B) <100 mg/l im Jahresdurchschnitt	Thüringer Bewertungsbogen für Erhaltungszustand: Kriterium zur Einordnung des LRT 3260 in Wertstufe B		X
TLUG (2011)	k.A. (nach allgemeinen Daten mehrere Fundstellen mit geogenem Salzeinfluss)	Daten über Bachneunaugenvorkommen im Werra-Flusssystem sowie an der Helme, z.B. „Die Helme als ein Gewässer mittlerer Größe im Flusseinzugsgebiet der Unstrut entspricht in der Ortschaft Sundhausen nicht dem Idealzustand eines naturnahen Gewässers. Das Gewässer ist begradigt und eingedeicht. Das Substrat weist hohe Feinsubstratanteile für Querder auf. Die Ufer werden regelmäßig gemäht. Hier konnte sich eine bedeutende Bachneunaugenpopulation etablieren, die offenbar diese Bedingungen toleriert.“	X	
Oberflächengewässerverordnung (OGewV)	50 mg/l	Schwellenwert für sehr guten ökologischen Zustand und das höchste ökologische Potenzial für Bäche und Flüsse des Mittelgebirges		X
SCHNITTER et al. (2006)	k.A.	Bewertungsschema für den Erhaltungszustand des Bachneunauges (bundesweit gültig)	X	

Inhalte der relevantesten Quellen im Einzelnen:

### **BfN (2014): Fachinformationssystem FFH-VP-Info**

Nach FFH-VP-Info ist der Wirkfaktor Salz für das Bachneunauge „gegebenenfalls relevant“. „Wie andere Gewässerparameter kann auch der Salzgehalt auf Neunaugen Einfluss haben, insbesondere bei rein limnischen Arten wie dem Bachneunauge (*L. planeri*).“ „Weder Larven noch adulte Tiere überleben den Transfer in hypertonisches Seewasser (HARDISTY 1956, MORRIS 1980)“. Konkrete Relevanz- oder Erheblichkeitsschwellen werden nicht angegeben. Auch für den Gewässerlebensraumtyp 3260 ist der Wirkfaktor Salz „gegebenenfalls relevant“. Nach NOBEL (1980) wird „Bereits ab etwa 100 mg Cl-/l eine Versalzungswirkung durch verstärktes Vorkommen salzertragender Diatomeenarten erkennbar. In unbelasteten Weichwassergebieten sind Chlorid-Konzentrationen von unter 50 mg/l zu erwarten.“

Es wird auf das Landesumweltamt Brandenburg Anhang 2E (2008) mit einem Beurteilungswert  $>100$  mg Cl /l zur Prüfung der Erheblichkeit in den Wasserkörper, die Oberflächengewässerverordnung und die Rahmenkonzeption / RaKon der LAWA AO Teil B verwiesen.

### **BEAMISH (1980):**

BEAMISH (1980) untersuchte vorrangig die Salztoleranz von andromen Fluss- und Meerneunaugen. Demnach lassen die Fähigkeit der Osmoregulation und damit die Salztoleranz bei Fluss aufwärts wandernden Meerneunaugen nach. Zur Salztoleranz des Bachneunauges zitiert er die Untersuchung von HARDISTY (1956). Demnach wurde eine erhöhte Sterblichkeit von Larven bei einer Salzkonzentration von 11‰ (= 11.000 mg/l) festgestellt. Bei jugendlichen Bachneunaugen wurde eine erhöhte Sterblichkeit bei 10‰ (= 10.000 mg/l) festgestellt. Eine vollständige Sterblichkeit wurde bei 22‰ innerhalb 6 h und bei 34‰ innerhalb 3h festgestellt (S.1742).

### **BOHL (1995):**

BOHL (1995) untersuchte anhand von einmaligen bis mehrmaligen Messungen u.a. die chemische Beschaffenheit von insgesamt 44 Gewässern mit Vorkommen von Bachneunaugen. Die Chloridgehalte reichten von 1,2 -51,8 mg/l (durchschnittlich 14,07 mg/l) (S.88). „Es handelt sich dabei um Wertebereiche innerhalb derer in der Natur Neunaugenbestände nachgewiesen wurden, nicht aber um physiologische Grenzwerte. Diese Werte können als Richtwerte und Qualitätsziel für Neunaugengewässer Verwendung finden. Die Toleranzbereiche der Bachneunaugen sind jedoch bei den meisten Parametern vermutlich deutlich breiter“ (S. 87). Referenzwerte für den Chloridgehalt von Gewässern ohne Besatz des Bachneunauges liegen aus dieser Publikation nicht vor.

**Büro für Hydrobiologie Mainz (2010):**

Die Untersuchung beinhaltet eine statistische Auswertung des Vorkommens des Makrozoobenthos in Abhängigkeit vom Chloridgehalt in nordrheinwestfälischen Gewässern. Die Untersuchung berücksichtigt Proben mit chemischen Parametern von 2005 bis 2009. Die Untersuchung macht keine Angaben zum Bachneunauge.

Für Fließgewässer werden folgende „Grenzwerte“ ermittelt: „Die ermittelten Grenzwerte für Chlorid im Mittelgebirge liegen bei maximal 134 mg, im Tiefland bei etwa 154 mg/l, die Grenzwerte der mit „sehr gut“ beurteilten Stellen weisen maximal jeweils weniger als die Hälfte dieser Werte auf.“ (S. 42).

**Tabelle 2: Nachweise der Taxa aus der Gruppe des Makrozoobenthos in nordrheinwestfälischen Gewässern in Abhängigkeit vom Chloridgehalt (Büro für Hydrobiologie Mainz 2010, S. 27)**

Haloklasse	Max CL (mg/l)	Taxa n	Taxa %
1	25	3	0,5
2	50	28	4,5
3	100	76	12,3
4	200	225	36,5
5	400	158	25,6
6	> 400	126	20,4
7	> 400	1	0,2

Im Ergebnis wurden 4,5 % der Arten ausschließlich bis zu einer Chloridkonzentration < 50mg/l nachgewiesen. Ca. 17% der Arten werden in den Haloklassen 1-3, d.h. nur bei Chloridkonzentrationen < 100 mg/l nachgewiesen, d.h. oberhalb 100 mg/l Chlorid sind 17% der Arten nicht mehr nachweisbar. Insgesamt 36,5% der Arten tolerieren Chloridgehalte bis 200 mg/l. Oberhalb von 200 mg/l sind 54 % der Arten nicht mehr nachweisbar.

Der Anteil salzempfindlicher Arten wird nach Angaben der Autoren methodisch bedingt unterschätzt (S. 28), da seltene Arten mit weniger als 10 Nachweisen (zu denen häufig auch stenöke Arten gehören) nicht in die Bewertung eingegangen sind. Zudem wurden auch Arten, die nur einmal in einer höheren Chloridklasse nachgewiesen wurden, dieser höheren Klasse zugeordnet (S. 28).

Die Untersuchung zitiert eine vergleichbare Untersuchung in Sachsen Anhalt (HBio 2010):

„In den Mittelgebirgs- und Tieflandbachtypen Sachsen-Anhalts wurden etwa 20 % aller häufigeren Taxa in Sachsen-Anhalt nur bei Chloridwerten unter 100 mg/l nachgewiesen, 6 % der Taxa vertrugen sogar nur weniger als 50 mg/l, 12 % der Taxa tolerierten Chlorid-Werte bis zu

200 mg/l und 19% tolerierten bis zu 400 mg/l Chlorid pro Liter. Knapp die Hälfte der Taxa (Klassen 6 u. 7) ließ sich in allen Belastungsstufen nachweisen.“ (S. 29)

Für die in der FFH-VP als charakteristische Arten des LRT 3260 gewerteten Arten werden folgende Haloklassen angegeben:

- *Cordulegaster boltonii*: Haloklasse 3 (50 -100 mg/l Chlorid)
- *Calopteryx virgo*: Haloklasse 5 (100-200 mg/l Chlorid)
- *Calopteryx splendens*: Haloklasse 6 (> 400 mg/l Chlorid)
- *Platycnemis pennipes*: Haloklasse 6 (> 400 mg/l Chlorid)
- *Ancyllus fluviatilis*: Haloklasse 6 (> 400 mg/l Chlorid)

Der Verbreitungsschwerpunkt dieser Arten liegt jedoch deutlich unter diesen Werten. (Siehe auch Ausführungen in DWS HYDRO-ÖKOLOGIE GMBH WIEN (2014) zur vorliegenden Festlegung der Haloklassen.)

### **BVerwG 9A 16.12 Urteil zur A14 (VKE 1155) vom 3. Mai 2013:**

Im Rahmen der FFH-VP „Mittlere und Obere Löcknitz“ wurde vom Projektträger für das Bachneunauge ein Schwellenwert von 50 mg/l Chlorid zu Grunde gelegt.

Das Gericht urteilte wie folgt:

RN36: „Die Einhaltung des Schwellenwertes von 50 mg/l, ab dem Schädigungen der besonders empfindlichen Larven des Bachneunauges nicht mehr ausgeschlossen werden können, wird durch das planfestgestellte Entwässerungskonzept sichergestellt.“

RN39: „Gegen die Berücksichtigung langjähriger Durchschnittswerte statt der Spitzenbelastungen spricht schließlich auch nicht die toxische Wirkung des Chlorids für das Bachneunauge und andere Wasserlebewesen“ ...

„In dem planfestgestellten Entwässerungskonzept hat der Beklagte jedoch auf den Bau von Regenrückhaltebecken und eine direkte Einleitung des Überlaufs zugunsten der vollständigen Versickerung entlang der Trasse verzichtet.“ ...

„Belastungsspitzen in einzelnen Jahren wirken sich somit nicht auf den Chlorideintrag aus.“

### **CAÑEDO-ARGÜELLES et al. (2013):**

Die Autoren stellen fest, dass es in Europa keinen gesetzlich beschriebenen Umwelt-Qualitätsstandard für Salz gibt, da dies in Europa bislang nicht als wichtiges Problem wahrgenommen wird. Entsprechend fehlen methodische Standards, Leitfaden und Erfahrungen zur Beurteilung der Versalzung von Flüssen. Die in Deutschland für einen guten Gewässerzustand im Sinne der WRRL angenommene Konzentration von 200 mg/l Chlorid (ca. 333mg NaCl) sei das Erbe von weniger strengen Umweltstandards. Heutige Schwellenwerte werden für Einzelfälle festgelegt und können weit unter 200 mg/l liegen. (S. 162).

Eine wahrscheinlichkeitbegründete Risikobeurteilung basiert allgemein auf der artbezogenen Empfindlichkeitsverteilung. Diese wird abgeleitet aus Toxizitäts-Versuchen (96 h LC 50)<sup>9</sup> im Labor, subletalen Effekten oder der Maximum-Verteilung der Arten im Gelände. Diese Methode benötigt aber eine sehr große Datenmenge (S. 163).

Die bisherigen physiologischen Studien wurden mit unrealistisch hohen Salzkonzentrationen durchgeführt. Entsprechend ist es gegenwärtig nicht möglich, den optimalen Salzgehalt bzw. das Eintreten von Beeinträchtigungen vorauszusagen.

### **DOCKER (2015):**

Die vorliegenden Untersuchungen zeigen, dass Larven von Neunaugen generell unfähig zur Osmoregulation bei Salzgehalten größer 10‰ sind (DOCKER 2015 S.121). Die Salztoleranz anadromer Neunaugen entwickelt sich erst während der Metamorphose (DOCKER 2015 S.121). Trotzdem wurden Querder von nordamerikanischen Westlichen Bachneunaugen (*Lampetra richardsoni*) in tidebeeinflussten Gewässern mit Salzkonzentrationen bis zu 15‰ festgestellt (S. 121). Nicht parasitische Neunaugen wie das Bachneunauge, die ihr ganzes Leben in Süßwasser verbleiben, erscheinen weniger salztolerant als parasitische anadrome Arten wie das Flussneunauge (S.122).

### **DWS HYDRO-ÖKOLOGIE GMBH WIEN (2014):**

Die Untersuchung beruht auf einer Literaturlauswertung der „Ergebnisse aus Freilandaufnahmen als auch ökotoxikologische Studien für die vier biologischen Qualitätselemente (BQE) im Sinne der EU-Wasserrahmenrichtlinie“: verschiedenen Gruppen des Makrozoobenthos, Algen, Makrophyten und Fische. (S. 37).

#### Algen

„Zahlreiche Studien belegen, dass der Elektrolytgehalt ein prägender Faktor für Algenzönosen und insbesondere Diatomeen (Kieselalgen) ist.“ Bereits bei Chloridkonzentrationen um 100 mg/l wurden Veränderungen der Artenzusammensetzung der Algenbestände nachgewiesen. (S. 41). Manche Arten wurden in calciumarmen Gewässern nur bei Chlorid Konzentrationen von 25-30 mg/l gefunden, in kalkreichen Gewässern jedoch auch > 100 mg/l. „Zusammenfassend sind Algen eine Organismengruppe mit zahlreichen sehr salzsensitiven Vertretern. Vor allem unter den Diatomeen gibt es eine Reihe von Arten, die auch auf niedrige Chlorid-Konzentrationen empfindlich reagieren.“ (S.42)

---

<sup>9</sup> LC 50 = mittlere letale Konzentration mit letalen Effekten auf 50 % der beobachteten Population.

### Höhere Wasserpflanzen

Deutlich empfindlicher reagieren Höhere Wasserpflanzen: Die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) reagiert bereits oberhalb 50 mg/L mit einem verminderten Wachstum (S. 45). Sie kommt jedoch noch bei einer Chlorid-Konzentration bis 7 ‰ (= 7.000 mg/l) vor (S. 45). Bei 100 mg/l Chlorid wird bei der Wasserpest (*Elodea canadensis*) und bei dem Flutenden Hahnenfuß (*Ranunculus fluitans*) eine Verringerung der Photosynthese festgestellt. (S.89)

Das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*) und der Gewöhnliche Wasserhahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*) kommen in der Werra an mäßig belasteten Standorten vor (<100 mg/l Chlorid) (S. 46)

### Fische

„Zusammenfassend ist für Fische festzuhalten, dass die meisten Süßwasserarten dank einer weit entwickelten Osmoregulation Salzkonzentrationen zwischen reinem Süßwasser und Brackwasser bis mehrere g L<sup>-1</sup> Gesamtsalzgehalt ertragen. Die kritischste Phase ist die Embryonalentwicklung, doch liegen die Toleranzgrenzen auch hier weit über dem GZÜV-Richtwert von 150 mg/L. Der Vielzahl an Arbeiten, die dieses Bild unterstützen, stehen nur sehr wenige gegenüber, die im subletalen chronischen Bereich eine etwas höhere Sensitivität nahelegen. Den niedrigsten Wert (als LOEC) geben BIRGE et al. (1985 zit. in Environment Canada 2001) mit 352 mg L<sup>-1</sup> Chlorid an. Unter den vier biologischen Qualitätselementen im Sinne der EU-Wasserrahmenrichtlinie weisen die Fische die größte Toleranz gegenüber erhöhten Salzgehalten auf.“ (S. 80-81).

### Weichtiere (Mollusken)

Mollusken gelten mit Ausnahme von Lungenschnecken wie *Ancylus fluviatilis* (Flussnapfschnecke) generell als salztolerant (S.52). Die obere Salinitätsgrenze der meisten Mollusken wird mit 3‰ (= 3.000 mg/l) angegeben. Die Flussnapfschnecke (*Ancylus fluviatilis*) kommt in der Werra bei mittleren Chlorid-Konzentrationen von 600 mg/l und Maximalwerten von ca. 1.100 mg/l (S. 53) vor. „In akuten Toxizitätstest an Glochidien (den parasitischen Muschellarven) konnten erste Effekte (24h-EC10) bereits bei einer Chlorid-Konzentration von 42 mg/l (95%-Konfidenzintervall: 24–57 mg/l) nachgewiesen werden. Bei Akuttests an dieser und drei weiteren Arten lag die geringste 24h-EC50-Konzentration bei 113 mg/l.“ (S. 54)

### Kleinkrebse

Für Kleinkrebse wird auf eine mäßig gute Salztoleranz geschlossen. Chronische Effekte können vereinzelt bei 500-600 mg/l auftreten. (S.60)

### Libellen

Die in der FFH-VP als charakteristische Arten des LRT 3260 gewerteten Libelle *Calopteryx splendens* kommt in der Werra bei Chlorid-Konzentrationen bis 1000mg/L vor (S. 64).

„Unter den vier biologischen Qualitätselementen weisen Algen vor den Höheren Wasserpflanzen die höchste Sensitivität gegenüber erhöhten Salzgehalten auf. Wirbellose sind tendenziell weniger empfindlich als aquatische Pflanzen, Fische am geringsten. Eine vergleichsweise hohe Sensitivität weisen auch Amphibien auf, welche noch vor den Wirbellosen einzureihen wären.“ (S. 88).

Als Ergebnis der österreichischen Chlorid-Studie wird von den Autoren eine getrennte Betrachtung von akuter und chronischer Belastung empfohlen (S. 4). Für kalkreiche Gewässer wird ein höherer Richtwert als für kalkarme Gewässer empfohlen (S. 5). Da „chronische Effekte bereits ab 7 bis 10 Tagen auftreten können, ist die Anwendung des Richtwerts für chronische Belastung auf den Jahresmittelwert wenig zielführend“ (S. 5). Die Richtwerte für chronische Belastung gelten daher für 1 Monat. Für akute Belastung wird eine maximal 3 tägige Überschreitung vorgeschlagen.

Es werden folgende Richtwerte für Chlorid vorgeschlagen. (S.5)

Kalkgehalt	Calcium (mg/L)	Richtwert Chronische Belastung max. 1 Monat (mg/L)	Richtwert Akute Belastung max. 3 Tage (mg/L)
kalkreich	≥ 25	150	600
mäßig kalkreich	< 25	125	500
kalkarm	< 15	100	400

DWS HYDRO-ÖKOLOGIE GMBH WIEN (2014, S. 96) sehen die Zuordnung zu den Haloklassen nach der maximalen Konzentration anstelle des Verbreitungsschwerpunktes als einen wesentlichen Nachteil der vorliegenden Auswertung des MAINZER BÜROS FÜR HYDROLOGIE (2010). Die Zuordnung ist dadurch zu einem gewissen Grad zufallsabhängig. Eine Anwendung des Ansatzes auf österreichische Gewässer ergab nur eine schwache Korrelation zwischen Chlorid und Halo-Index ( $r=0.37$ ). „Die Zuordnungen von HAYBACH (2010) (=MAINZER BÜROS FÜR HYDROLOGIE 2010) zur Salzempfindlichkeit von Evertebraten in Nordrhein-Westfalen sind, wie bereits bei anderen Gruppen angemerkt, unsicher und fragwürdig.“ (S. 77).



### HALLE & MÜLLER (2014):

„Im LAWA-Projekt wurden biologische Daten, die mit den WRRL-konformen Verfahren in den Bundesländern erhoben worden sind, und physikalisch-chemische Parameter in Fließgewässern erstmalig miteinander in Beziehung gesetzt“ (S.10). Auf dieser Basis wurden Schwellenwerte u.a. für den chemischen Parameter Chlorid zwischen den ökologischen Zustandsklassen „gut“ und „mäßig“ abgeleitet, die als Orientierungswertvorschläge für das LAWA RaKon-Arbeitspapier (2014) dienen können. „Der Orientierungswert ist derjenige Schwellenwert eines ACP<sup>10</sup>, dessen Verletzung dazu führt, dass die Erreichung des guten ökologischen Zustands unwahrscheinlich ist, ohne dass es dazu noch eines anderen Belastungseinflusses bedarf.“ (S. 17)

„Zur Beurteilung von Salzbelastungen wurden Schwellenwerte für die Chlorid-Konzentration (40 bis 90 mg/l) und für die Leitfähigkeit (400 bis 1.000 µS/cm) als Maße für den Salzgehalt insgesamt abgeleitet und als Orientierungswerte vorgeschlagen. Die abgeleiteten Orientierungswertvorschläge zeigen in beiden Fällen den erwarteten Unterschied zwischen silikatischen und karbonatischen Gewässertypen deutlich. Bei beiden Parametern haben sich sehr belastbare Korrelationen zwischen den Messwerten und den biologischen Bewertungen gezeigt, obwohl die Abweichungen der vorgeschlagenen Orientierungswerte für Chlorid gegenüber dem RaKon-Orientierungswert (200 mg/l) groß sind. Im Rahmen des Projektes wurden zunächst außer den Jahresmittelwerten auch die Jahresmaximalwerte den biologischen Bewertungsdaten gegenüber gestellt. Es zeigte sich, dass die Zusammenhänge größer sind, wenn der Jahresmittelwert anstelle des Jahresmaximalwertes verwendet wird.“ (S. 78).

Auf der Basis der ermittelten Schwellenwerte für Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten, Diatomeen und Phytoplankton ohne Diatomeen wurden für die Bäche des Mittelgebirges „harmonisierte Orientierungswertvorschläge“ für Chlorid von 40 mg/l (silikatische Gewässertypen) bzw. 50 mg/l (karbonatische Gewässertypen) abgeleitet (S. 73f).

Für die in der FFH-VP als charakteristische Arten des LRT 3260 gewerteten Arten werden folgende Chlorid-Schwerpunktkonzentrationen angegeben (Tabellen A2 S.130-149):

- Cordulegaster boltonii: 22 mg/l (silikatische Gew.), 30mg/l (karbonatische Gew.)
- Calopteryx virgo: 38 mg/l (silikatische Gew.), 45 mg/l (karbonatische Gew.)
- Calopteryx splendens: 54mg/l (silikatische Gew.), 78 mg/l (karbonatische Gew.)
- Platycnemis pennipes: 46 (silikatische Gew.), 88 mg/l (karbonatische Gew.)
- Ancylus fluviatilis: k.A.

Die Abweichungen zu den Einstufungen des BÜROS FÜR HYDROBIOLOGIE MAINZ (2010) (s.o.) werden auf S.79 ff. ausführlich begründet. Im Gutachten des Büros für Hydrobiologie bestimmt der extremste Ausreißer mit der höchsten Chloridkonzentration den Schwellenwert.

---

<sup>10</sup> ACP: Allgemeine Chemisch Physikalische Parameter (Parameter der Komponenten Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Versauerungszustand, Salzgehalt, Nährstoffverhältnisse; siehe im Einzelnen HALLE & MÜLLER 2014, Tab 5.1 / S. 19).

### Landesumweltamt Brandenburg (2008):

In der „Vollzugshilfe zur Ermittlung erheblicher und irrelevanter Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete“ wird für den Gewässerlebensraumtyp LRT 3260 eine Chloridkonzentration <100mg/l als Zielvorgabe u.a. zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften (entspricht Gewässergütekategorie II) festgelegt. Der Wert ist zugleich Beurteilungswert zur Prüfung der Erheblichkeit bei der FFH- Verträglichkeitsprüfung (S. 47).

### LAWA (1998):

Die Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser aus dem Jahr 1998 zur „Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland“ legt 7 Güteklassen mit folgenden Chloridkonzentrationen fest, die sich jeweils auf 90-Perzentilwerte der Einzelmessungen eines Kalenderjahres beziehen:

- I  $\leq$  25mg/l: unbelastet
- I-II  $\leq$  50 mg/l: sehr gering belastet
- II  $\leq$  100 mg/l: mäßig belastet
- II-III  $\leq$  200 mg/l: deutliche Belastung
- III  $\leq$  400 mg/l: erhöhte Belastung
- III-IV  $\leq$  800 mg/l: hohe Belastung
- IV  $800 > 800$  mg/l: sehr hohe Belastung

### LAWA (2015):

Im RaKon-Arbeitspapier II werden Hintergrund- und Orientierungswerte für allgemeine physikalisch-chemische Parameter gemäß Anhang V der Wasserrahmenrichtlinie – WRRL festgelegt. Bei den „Hintergrund- und Orientierungswerten handelt es sich um keine gesetzlich verbindlichen Grenzwerte oder allgemein anzustrebenden Sanierungswerte, sondern um Schwellenwerte, die diejenigen Parameterausprägungen markieren sollen, die - den Übergang vom „sehr guten“ zum „guten“ ökologischen Zustand/Potential (nachfolgend „Hintergrundwerte“ genannt) und - den Übergang vom „guten“ zum „mäßigen“ ökologischen Zustand/Potential (nachfolgend „Orientierungswerte“ genannt) verursachen können.“ (S.4)

Für Chlorid wird vorläufig der Orientierungswert von 200 mg/l aus dem RaKon-Arbeitspapier 2007 beibehalten, obwohl im begleitenden Projekt (siehe HALLE & MÜLLER 2014) Schwellenwerte für die Chlorid-Konzentration von 40 bis 90 mg/l abgeleitet wurden. „Da zur Zeit bundesweit noch zu wenige Kenntnisse über die Verbreitung natürlicherweise salzführender Fließgewässer vorhanden sind und darüber hinaus zu wenig Erfahrungen zur Anwendung der abgeleiteten Werte für Chlorid vorhanden sind, werden in die vorliegende Version des RaKon - Arbeitspapiers die Werte aus 2007 übernommen.“ (S. 19)

Im RaKon Arbeitspapier 2015 (LAWA 2015 S.10) ist für nicht vom Meerwasser beeinflusste Fließgewässer ein Hintergrundwert von 25 mg/l Chlorid (90-Perzentil) angegeben.

### Maitland (2003):

Die Arbeit ist Teil des „Life in UK rivers“ Projektes zum Schutz der Natura 2000 Fließgewässer. Es beinhaltet eine Zusammenstellung der besten Kenntnisse über die ökologischen Anforderungen der Neunaugen. Demnach sind wie bei den anderen Neunaugen nur wenige Daten hinsichtlich der Anforderungen an die Wasserqualität des Bachneunauges verfügbar (S.28). Das Bachneunauge gilt als empfindlich gegenüber Verschmutzungen, aber es sind nur wenige konkrete Angaben vorhanden. Spezifische Angaben zur Toleranz hinsichtlich der Wasserqualität liegen nicht vor. Es wird angenommen, dass mindestens die Wassergüte Klasse B (in England) oder A2 in Schottland ausgeprägt sein muss. Eutrophierung kann durch übermäßiges Algen- und Bakterienwachstum zu Sauerstoffmangel in den für als Lebensraum relevanten Sedimenten der Gewässer und möglicherweise zum Absterben der Bachneunaugen führen. Angaben zur Chloridempfindlichkeit werden vom Autor nicht gemacht.

### **MUNLV NRW (2004):**

Der Bewertungsbogen zum Bachneunauge enthält keine Angaben zu Chlorid-Konzentrationen.

Der Bewertungsbogen zum LRT 3260 enthält keine Angaben zu Chlorid-Konzentrationen. Bezüglich dem Kriterium Beeinträchtigungen werden folgende biologische Gewässergüteklassen angegeben:

- Erhaltungszustand A / hervorragend: Klasse I / I-II
- Erhaltungszustand B / gut: Klasse II
- Erhaltungszustand C / mittel bis schlecht: Klasse II-III

### **NEUMANN & HOLM (2004):**

NEUMANN & HOLM (2004) zitieren bezüglich der Salztoleranz des Bachneunauges die Arbeiten von BOHL (1995) und BEAMISH (1980). Ein Grenzwert wird von Ihnen nicht angegeben. Eine stichprobenhafte Analyse von Chloridgehalten bekannter Neunaugengewässer ergab Chloridgehalte deutlich unter 50 mg/l. Sie schlussfolgern: Für FFH-Gebiete „müsste prinzipiell ein Wert von  $\leq 50$  mg/l gehalten werden.“ (S.30).

### **NLWKN (Hrsg.) (2011):**

Der Bewertungsbogen zum Bachneunauge enthält keine Angaben zu Chlorid-Konzentrationen.

Der Bewertungsbogen zum LRT 3260 nennt im Kriterium Beeinträchtigungen eine Chlorid-Konzentration  $< 100$  mg/l als Schwelle für den guten Erhaltungszustand (B) zum mittleren bis schlechten Erhaltungszustand (C). In Wertstufe B bestehen geringe bis mäßige Defizite im Arteninventar (es fehlen nur seltenere oder besonders empfindliche Arten). Eine Chlorid-Konzentration  $> 100$  mg/l Chlorid entspricht einer starker Belastung und Einordnung in Erhaltungszustand Wertstufe C (S. 13).

### **TLUG (2010) und TLUG (2011):**

Der Bewertungsbogen zum Bachneunauge (TLUG 2011) enthält keine Angaben zu Chlorid-Konzentrationen.

Der Bewertungsbogen zum LRT 3260 (TLUG 2010) nennt im Kriterium Beeinträchtigungen eine Chlorid-Konzentration < 100mg/l als Schwelle für den guten Erhaltungszustand (B) zum mittleren bis schlechten Erhaltungszustand (C) (S. 4).

### **Oberflächengewässerverordnung (OGewV):**

Die OGewV dient der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG). Sie legt u.a die Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur Beurteilung des ökologischen Zustands der Gewässer fest. Nach Anlage 6 sind entsprechend den Anforderungen an den sehr guten ökologischen Zustand und das höchste ökologische Potenzial für Bäche und Flüsse des Mittelgebirges 50 mg/l Chlorid (Mittelwert) festgelegt.

### **SPIKMANN & STEINBERG (2014):**

SPIKMANN & STEINBERG (2014) stellten „große und lebensfähige Populationen von Bachneunauge und Flussneunauge in der Unteren Niers“ fest (S.36). Die Vorkommen von Laichplätzen des Bachneunauges und des Flussneunauges sowie die Vorkommen der Querder (Querder nicht auf Artniveau unterschieden) sind für mehrere Gewässerabschnitt dokumentiert. Angaben zu Chloridgehalten werden von den Autoren nicht gemacht. Zur Beurteilung der Empfindlichkeit wäre ein konkreter Abgleich der Fundpunkte der Bachneunaugen mit den Probestellen des chemischen Gewässermonitorings des Landes NRW<sup>11</sup> erforderlich. Dieser Abgleich konnte mangels Verfügbarkeit der Daten bislang nicht erfolgen.

---

<sup>11</sup> Ggf: ELWAS - Elektronisches Wasserinformationssystem (<http://lv.elwas.nrw.de/>).