Anlage D4

Elektrifizierung der Strecke Eidelstedt - Kaltenkirchen

Planfeststellungsabschnitt 2:

Landesgrenze FHH/SH bis Kaltenkirchen

Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

Deckblatt, vollständig überarbeitete Fassung *10.10.2019*

Planfeststellungsunterlage vom 29.11.2016

BBS Büro Greuner-Pönicke

Russeer Weg 54 24111 Kiel Tel. 0431/ 69 88 45, Fax: 698533, Funk: 0171 4160840, BBS-Umwelt.de

Elektrifizierung der Strecke Eidelstedt - Kaltenkirchen

Planfeststellungsabschnitt 2:

Landesgrenze FHH/SH bis Kaltenkirchen

Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

Auftraggeber:

AKN Eisenbahn GmbH

Abt. Bauwesen Infrastruktur
Rudolf-Diesel-Str. 2
24568 Kaltenkirchen

Verfasser

Brien - Wessels – Werning GmbH

Elisabeth-Haseloff-Straße 1

23564 Lübeck

Bearbeitung:

BBS Büro Greuner-Pönicke
Beratender Biologe VBIO
Russeer Weg 54
24 111 Kiel

Dipl. Biol. Dr. Ing. S. Greuner-Pönicke
Dipl. Landschaftsökol. S. Walter

Kiel, 10.10.2019

Inhaltsverzeichnis

1 Anlass 4
2 Rechtliche Grundlagen 4
3 Beschreibung des Vorhabens, Wirkfaktoren und Abgrenzung des Untersuchungsraums 5
3.1 Beschreibung des Vorhabens 5
3.2 Wirkfaktoren und Wirkräume 8
4 Übersicht über die Qualitätskomponenten der Wasserrahmenrichtlinie 10
4.1 Verwendete Quellen 10
4.2 Oberflächengewässer 12
4.2.1 Allgemeine Angaben 12
4.2.2 Fische 12
4.2.3 Makrozoobenthon 14
4.2.4 Makrophyten / Phytobenthos / Phytoplankton 16
4.2.5 Zusammenfassung der Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten 17
4.3 Grundwasser 17
5 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen 18
6 Vorhabensbedingte Beeinträchtigungen, Prüfung von Auswirkungen auf den Zustand der Wasserkörper 21
6.1 Oberflächengewässer 21
6.2 Grundwasser 21
7 Literatur 22

1 Anlass

Die AKN Eisenbahn GmbH plant die Elektrifizierung der Strecke A 1 zwischen Hamburg-Eidelstedt und Kaltenkirchen, mit dem Ziel, die Attraktivität der Strecke zu erhöhen, u.a. durch den Wegfall von Umsteigevorgängen und durch eine komfortablere Abwicklung des Verkehrs.

Neben der Elektrifizierung mit den o.g. Folgemaßnahmen ist zwischen Bahnhof Quickborn und Bahnhof Ellerau ein zweigleisiger Ausbau der dort bisher nur eingleisigen Strecke erforderlich. Im Bereich der Gronau wird die AKN-Trasse über eine Brücke geführt, die aufgrund des zweigleisigen Ausbaus ersetzt werden muss.

Das Büro BBS wurde beauftragt, eine Betrachtung der Belange der Wasserrahmenrichtlinie durchzuführen.

2 Rechtliche Grundlagen

Am 22. Dezember 2000 ist die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in Kraft getreten.

Ziel der Richtlinie ist gemäß Artikel 1 die Schaffung eines Ordnungsrahmens für den Schutz der Binnenoberflächengewässer, der Übergangsgewässer, der Küstengewässer und des Grundwassers zwecks

a) Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie Schutz und Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt,

b) Förderung einer nachhaltigen Wassernutzung auf der Grundlage eines langfristigen Schutzes der vorhandenen Ressourcen,

c) Anstrebens eines stärkeren Schutzes und einer Verbesserung der aquatischen Umwelt, unter anderem durch spezifische Maßnahmen zur schrittweisen Reduzierung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von prioritären Stoffen und durch die Beendigung oder schrittweise Einstellung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von prioritären gefährlichen Stoffen;

d) Sicherstellung einer schrittweisen Reduzierung der Verschmutzung des Grundwassers und Verhinderung seiner weiteren Verschmutzung; und

e) Beitrag zur Minderung der Auswirkungen von Überschwemmungen und Dürren.

In allen Gewässern der EU soll ein guter Gewässerzustand erreicht werden. Bei den Oberflächengewässern ist dafür insbesondere die Funktion der Gewässer als Lebensraum zu betrachten. Für künstliche oder durch Einwirkungen von Menschen erheblich veränderte Gewässer können hinsichtlich der Ökologie geringere Anforderungen, "das gute ökologische Potential", gelten.

Für geplante Vorhaben ist zu prüfen, ob diese zu einer Verschlechterung des Gewässerzustands führen und ob die Zielerreichung (guter ökologischer Zustand/gutes Potenzial) ggf. durch das Vorhaben behindert werden kann.

3 Beschreibung des Vorhabens, Wirkfaktoren und Abgrenzung des Untersuchungsraums

3.1 Beschreibung des Vorhabens

Es werden im Folgenden die Maßnahmen aufgeführt, die evtl. Veränderungen mit Auswirkung auf Oberflächengewässer oder Grundwasser bewirken könnten. Durch die Elektrifizierung selbst (Bau der Masten und Leitungsverlegung) sind keine Auswirkungen zu erwarten. Die Planung ist im Erläuterungsbericht Anlage B7 (Ingenieurbüro Sellhorn, Stand Juli 2019) beschrieben.

Baumaßnahmen im Bereich der Gronau:

Das Projekt Elektrifizierung der AKN-Strecke A1-S21 beinhaltet auch den abschnittsweise zweigleisigen Ausbau der Strecke. Unter anderem ist ein zweigleisiger Ausbau im Bereich des FFH-Gebietes Pinnau / Gronau vorgesehen.

Für den Ausbau der Strecke wird ein Ersatzneubau der vorhandenen Bahnbrücke über die Gronau erforderlich. Die Anlage des zweiten Gleises erfolgt östlich des vorhandenen Gleises. Die Planung im Detail ist dem Erläuterungsbericht zu entnehmen.

Es ist vorgesehen, zunächst den Bahndamm nach Osten zu verbreitern, den Brückenneubau für das zweite Gleis und dann das zweite Gleis selbst herzustellen. Im Anschluss wird unter Aufrechterhaltung des Bahnverkehrs mit dem Abbruch und Neubau der vorhandenen Brücke begonnen.

Im Zuge der Maßnahme wird bei den Arbeiten südlich der Gronau ein Teil der Südseite des Gewässers bauzeitlich abgespundet, bei den Arbeiten nördlich der Gronau wird dann ein Teil des nördlichen Bereichs der Gronau bauzeitlich abgespundet, wobei vor Einbau der bauzeitlichen Spundwand auf der Nordseite die bauzeitliche Spundwand auf der Südseite bereits wieder gezogen wurde.

Zwischen der Gronau und dem landwirtschaftlichen Weg, der unterhalb der Brücke verläuft wird die vorhandene Mauer durch eine Spundwand ersetzt, die zur Sicherung des Weges beidseitig bis in die vorhandenen Böschungen gezogen wird. Die Böschungen werden dabei erhalten.

Die Spundwände werden zunächst mit Vibrationsverfahren eingebracht, Rammarbeiten sind nach aktuellem Kenntnisstand nicht erforderlich.

Die Sohle der Gronau wird mit Wasserbausteinen gegen übermäßige Kolkbildung gesichert, die zum Schutz des Bauwerks erforderlich wird. Diese Steine werden durch eine Schicht einer gewässertypischen Sand-Kies-Mischung (2-64 mm Korngröße) überdeckt. Die vorhandene Befestigung wird zuvor aufgenommen.

An der Südseite der Gronau wird eine Otterberme aus Wasserbausteinen angelegt, die beidseitig an die Böschungen anbindet.

Bauzeitlich wird westlich eine temporäre Querung für Baufahrzeuge und östlich eine Querung für Baupersonal erforderlich, die gemäß Aussage des Vorhabensträgers ohne Eingriff in das Gewässer oder seine Böschungen erfolgen soll.

Eine Einleitung von Wasser aus Baugruben in die Gronau erfolgt nicht.

Entwässerung im Bereich des Zweigleisigen Ausbaus:

- Abschnitt 1 (Quickborn, Malchower Brücke, Km 20,5+08 - km 20,9+14): Die Einleitstelle (SEL 1) für diesen Abschnitt ist die vorhandene Tiefenentwässerung (TE) der AKN. Die Menge die aus dem Entwässerungsgraben in die vorhandene Tiefenentwässerung der AKN geleitet wird beträgt gemäß Ingenieurbüro Sellhorn 21,6 l/s und entspricht in etwa den jetzigen Gegebenheiten. Der vorhandene östliche Entwässerungsgraben wird durch den Bau des zweiten Gleises um ca. 4,0 m verschoben. Das vorhandene Einlaufbauwerk muss ebenfalls verschoben werden, wird aber identisch wieder hergestellt.
- Abschnitt 2 (Km 20,9+14 - BÜ Feldbehnsweg, Km 21,6+89): Das Niederschlagswasser wird über einen verschobenen Entwässerungsgraben und eine Mulde zur Gronau geführt. Die Wassermenge aus dem Entwässerungsgraben, die in die Gronau geleitet werden soll, beträgt für einen 10jährigen Bemessungsregen 14,7 l/s. Die 14,7 l/s fallen für die Dauer des Bemessungsregens plus der Entleerungszeit des Grabens an. Die Abflussleistung der Gronau bei HQ5 beträgt gemäß Ingenieurbüro Sellhorn ca. 2.100 l/s.
- Abschnitt 3 (BÜ Feldbehnsweg, km 21,6+89 – Gronau, km 22,0+31): Es erfolgt Versickerung über den Bahndamm.
- Abschnitt 4 (Gronau, Km 22,0+37 - Ellerau, BÜ Bahnstr., Km 22,4+48): Es erfolgt Versickerung über den Bahndamm.
- Abschnitt 5 (Ellerau, BÜ Bahnstr., Km 22,4+48 - Bahnhof Ellerau, Km 22,6+48): Niederschlagswasser wird versickert.

Die Nutzung der Anlagen (Taktfrequenz von Zügen, Art der Züge/Nutzung) verändert sich durch das Vorhaben nicht. Die Qualität der abzuleitenden Niederschlagsmenge bleibt somit unverändert.

Entwässerung an Bahnhöfen:

Aufgrund der erforderlichen Bahnsteiganpassungen kommt es zu geringfügigen Flächenversiegelungen. Die anfallenden Niederschlagsmengen sind minimal, so dass die vorhandenen Entwässerungssysteme der Bahnsteige nicht verändert werden müssen. Eine Schadstoffbelastung des Niederschlagwassers ist ebenfalls nicht zu erwarten. An den Bahnhöfen Henstedt-Ulzburg und Kaltenkirchen bleibt die Entwässerungssituation aufgrund der Troglage gänzlich unverändert.

Die Nutzung der Anlagen (Taktfrequenz von Zügen, Art der Züge/Nutzung) verändert sich durch das Vorhaben nicht. Die Qualität der abzuleitenden Niederschlagsmenge bleibt somit unverändert.

Umrichterwerk Kaltenkirchen:

Zur Umspannung der Versorgungsspannung in die für die verwendeten Umrichter benötigte Nennspannung werden zwei Leistungstransformatoren aufgestellt. Diese werden auf speziellen Fundamenten errichtet, welche so dimensioniert werden, dass sie gleichzeitig als Auffangwanne für die Isolierflüssigkeit aus Gründen des Brand- und Gewässerschutzes genutzt werden können. Sie werden so ausgeführt, dass die

Isolierflüssigkeit nicht ins Erdreich gelangen kann. Die Auffang- und Sammelgruben werden so dimensioniert, dass sie zusätzlich zur Isolierflüssigkeit auch einfließendes Wasser (Regen, Lösch- und Waschwasser) aufnehmen kann. Wasserabflüsse werden über Ölabscheideinrichtungen geführt, so dass Verunreinigungen von Grund- oder Oberflächenwasser vermieden werden. Der Wasserabfluss soll über die öffentliche Kanalisation erfolgen. Der Oberflächenabfluss von Gebäuden wird in die Kanalisation abgeleitet.

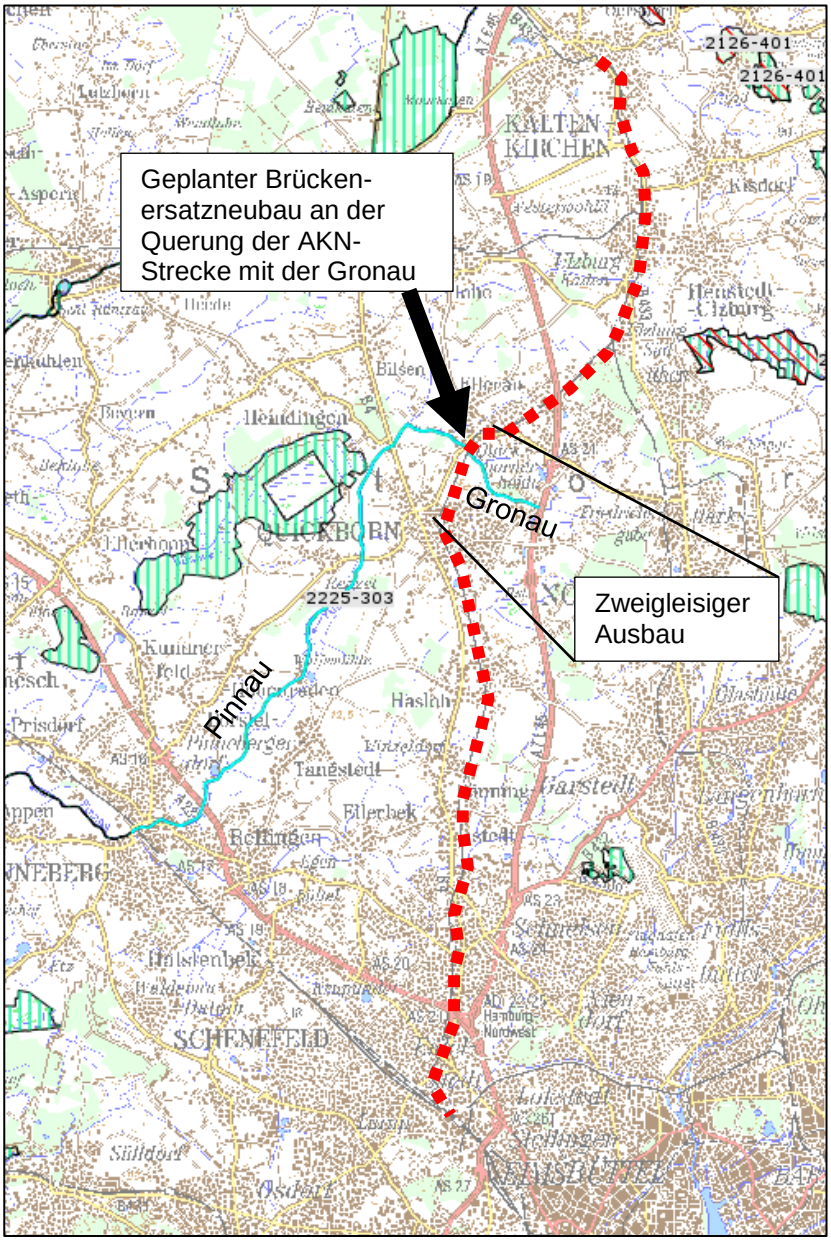

Abb. 1: Lage des Vorhabens

■ ■ ■ ■ Lage des Vorhabens (Elektrifizierung und tlws. zweigleisiger Ausbau)

FFH-Gebiet „Pinnau / Gronau“ (2225-303)

3.2 Wirkfaktoren und Wirkräume

Wirkfaktoren sind alle von dem Vorhaben ausgehenden Faktoren, die Veränderungen der Umwelt in dem vom Vorhaben betroffenen Raum verursachen können, beispielsweise Emissionen, Bodenversiegelungen oder Trenneffekte. Sie werden aus der Beschreibung des Vorhabens abgeleitet.

Diese Wirkungen, die entsprechend ihren Ursachen auch den verschiedenen Phasen des Vorhabens zugeordnet werden können, sind z.T. dauerhaft, z.T. regelmäßig wiederkehrend und z.T. zeitlich begrenzt.

Baumaßnahmen an der Gronau:

Baubedingte Wirkfaktoren

Für den Ausbau und Ersatzneubau der Brücke wird ein Abriss des vorhandenen Brückenbauwerks erforderlich. Die südliche Brückenmauer stellt eine Uferbegrenzung der Gronau im Brückenbereich dar. Es wird somit ein Eingriff in das Gewässer erfolgen. Bei den Baumaßnahmen finden darüber hinaus für die Abbrucharbeiten, für Neubau und Baustellenzuwegung / Baustelleneinrichtung Eingriffe in die umgebenden Vegetationsbestände (Grünland, Gehölze) und Boden statt.

Bei den Arbeiten sind Lärm und optische Störungen zu erwarten. Als lärmintensive Maßnahme ist hier insb. der Abbruch zu nennen.

Bauzeitlich werden in der Gronau Spundwände hergestellt, die später wieder gezogen werden. Es wird dabei jeweils ein Teil des Querschnitts der Gronau abgetrennt. Die Durchgängigkeit bleibt dadurch erhalten, die Fließgeschwindigkeit im verengten Abschnitt wird sich voraussichtlich verdoppeln. Es ist mit einer Einengung über einen Zeitraum von 3-4 Wochen je Seite zu rechnen. Es kommt zu Eingriffen in die Sohle der Gronau im Bereich des Brückenbauwerks.

Oberhalb des Brückenbauwerks, d.h. östlich der Bahntrasse reichen die Anschüttung der neuen Böschung und die Baustraße nahe an die Gronau heran. Die Baustraße ist nur bauzeitlich erforderlich und wird anschließend zurückgebaut. Vegetation wird bauzeitlich jedoch entfernt. An der Gronau sind Entfernungen von Gehölz auch für die temporären Brücken erforderlich.

Während der Bauarbeiten ist es nicht auszuschließen, dass es in geringem Maß zu Bodeneintrag ins Gewässer (bei Rückbau der südlichen Böschung und Rücknahme / Gestaltung der Sohle) kommt. Durch Bau in abgespundeten Bereichen wird dies jedoch sehr weitgehend vermieden (s.a. Maßnahme V11 im LBP und Kap. 4).

Es erfolgen für temporäre Querung der Gronau für Baupersonal keine Eingriffe in die Gronau oder die Böschung der Gronau, die Gefahr des Sedimenteintrages kann somit ausgeschlossen werden.

Der Wirkraum umfasst den Eingriffsbereich selbst, Sedimentverdriftungen können weiter gewässerabwärts wirken.

Anlagebedingte Wirkfaktoren

Als anlagebedingte Wirkfaktoren sind Veränderungen vorhandener Strukturen zu nennen. Durch den Neubau der Brücke und den zweigleisigen Ausbau wird die Querung der Gronau mit dem Brückenbauwerk länger.

Der Brückenquerschnitt (Lichtraumprofil) wird erweitert. In der Gronau wird innerhalb des Brückenbauwerks eine Otterberme an der Südseite angelegt, derzeit reicht die Brückenmauer dort direkt in das Wasser hinein. Das vorhandene Substrat, Sand und gröbere Steine (evtl. Wasserbausteine oder auch Pflasterung), wird durch gewässertypisches Substrat auf Wasserbausteinen ersetzt.

Der Wirkraum ist auf den Eingriffsbereich selbst begrenzt.

Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Betriebsbedingte Wirkfaktoren sind nicht zu erwarten.

Entwässerung im Bereich des Zweigleisigen Ausbaus:

Baubedingte Wirkfaktoren

Baubedingte Wirkungen sind nicht zu erwarten.

Anlagebedingte Wirkfaktoren

Die Entwässerung über die Tiefenentwässerung der AKN bleibt in der Menge weitgehend konstant, so dass Auswirkungen auf Grund- oder Oberflächenwasser nicht zu erwarten sind. Die Menge des zusätzlichen versickerten Niederschlagswassers wird begrenzt sein. Negative Auswirkungen auf Grund- oder Oberflächenwasser sind nicht zu erwarten.

Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Betriebsbedingte veränderte Wirkungen sind nicht zu erwarten.

→ Eine weitere Betrachtung wird nicht erforderlich.

Entwässerung an Bahnhöfen:

Baubedingte Wirkfaktoren

Baubedingte Wirkungen sind nicht zu erwarten.

Anlagebedingte Wirkfaktoren

Die Entwässerung an Bahnhöfen wird nur geringfügig verändert. Zusätzliche erhebliche Auswirkungen auf Grund- oder Oberflächenwasser sind nicht zu erwarten.

Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Zusätzliche betriebsbedingte Wirkungen sind nicht zu erwarten.

→ Eine weitere Betrachtung wird nicht erforderlich.

Umrichterwerk Kaltenkirchen:

Baubedingte Wirkfaktoren

In der Bauphase wird kein Oberflächenwasser oder Grundwasser gesondert abgeführt. Baubedingte Wirkungen sind nicht zu erwarten.

Anlagebedingte Wirkfaktoren

Oberflächenwasser wird (bei den Transformatoren über Ölabscheider) in die Kanalisation abgeleitet. Dies wird bei der Detailplanung weiter berücksichtigt. Anlagebedingte Wirkungen auf Grund- oder Oberflächenwasser sind dabei nicht zu erwarten.

Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Betriebsbedingte Wirkungen sind nicht zu erwarten.

→ Eine weitere Betrachtung wird nicht erforderlich.

4 Übersicht über die Qualitätskomponenten der Wasserrahmenrichtlinie

4.1 Verwendete Quellen

Es wurden folgende Datenquellen und Gutachten ausgewertet:

Allgemein, Natura 2000:

- Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2016 bis 2021, Stand 12. November 2015, Herausgeber: Flussgebietsgemeinschaft Elbe.
- Maßnahmenplanung (gem. Art. 11 EG-WRRL bzw. § 82 WHG) im SH-Anteil der FGE Elbe, 2. Bewirtschaftungszeitraum 2016 – 2021, Herausgeber: Flussgebietsgemeinschaft Elbe.
- Standard-Datenbogen GGB „Pinnau / Gronau“ (DE 2225-303), letzte Aktualisierung Februar 2015.
- Erhaltungsziele für das als Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung benannte Gebiet DE-2225-303 „Pinnau / Gronau“. Amtsblatt für Schleswig-Holstein, Ausgabe Nr. 47, November 2016: Gebietsspezifische Erhaltungsziele (gEHZ) für die gesetzlich geschützten Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung und flächengleiche Europäische Vogelschutzgebiete.
- MLUR (2010): Managementplan für das Fauna-Flora-Habitat-Gebiet DE-2225-303 „Pinnau - Gronau“.
- NLU – Projektgesellschaft mbH & Co. KG & Planungsbüro Mordhorst-Bretschneider GmbH (2012): Folgekartierung/Monitoring Lebensraumtypen in FFH-Gebieten und Kohärenzgebieten in Schleswig-Holstein 2007-2012 - Textbeitrag zum FFH-Gebiet Pinnau / Gronau (2225-303).
- BIOTA (2008): Untersuchungsprogramm zum Monitoring von Fließgewässern nach WRRL in Schleswig-Holstein 2007/2008 - Los 2 (FGE Elbe). Band A - Einführung und Gesamtbewertung. Im Auftrag des Landesverbands der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein.

Fische:

- BIOTA (2015): WRRL operatives Fischmonitoring 2014 für den Landesverband der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein Los 2. Auftraggeber: Landesverband der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein. Fachliche Betreuung: Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Dr. M. Brunke.
- BIOTA (2008): Untersuchungsprogramm zum Monitoring von Fließgewässern nach WRRL in Schleswig-Holstein 2007/2008 - Los 2 (FGE Elbe), Band D - Qualitätskomponente Fische. Im Auftrag des Landesverbands der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein.
- Neumann, M. (2010): Vorkommen adulter Bach- und Flussneunaugen in der Pinnau. Im Auftrag des Landesverbands der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein, betreut durch das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Abt. Gewässer, Dr. M. Brunke.
- Neumann, M. (2009): WRRL operatives Fischmonitoring 2008 (LOS 2) – Endbericht. Im Auftrag des Landesverbands der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein.
- Neumann M. (2009a) Lokalität von Laichplätzen und FFH-Bewertung des Meerneunauges in Schleswig-Holstein. Im Auftrag des Landesverbands der Wasser- und Bodenverbände, betreut durch das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume.
- Neumann, M. (2006): Recherchen und Untersuchungen zu Laichplätzen von Meerneunaugen und Entwicklung eines Meldesystems. Im Auftrag des Landesamts für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein.

Makrozoobenthos:

- BBS (2014): Operatives Monitoring Makrozoobenthos, Untersuchung des Makrozoobenthos ausgewählter Wasserkörper im Bereich der FGE Elbe (BG 15, 18, 19, 20) gemäß WRRL und Bewertungsrahmen . Im Auftrag des Landesverbands der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein.
- BIOTA (2012): Untersuchungsprogramm zur operativen Überwachung des MZB in Fließgewässern nach WRRL in Schleswig-Holstein 2011 - Los 4 (FGE Elbe), Vergabenummer: 4121.03, Endbericht.
- BIOTA (2008): Untersuchungsprogramm zum Monitoring von Fließgewässern nach WRRL in Schleswig-Holstein 2007 / 2008, Los 2 (FGE Elbe), Band C: Qualitätskomponente Makrozoobenthos. Im Auftrag des Landesverbands der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein.

Makrophyten

- BIOTA (2012): Untersuchungsprogramm zum operativen Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos in Fließgewässern nach WRRL in Schleswig-Holstein, 2011. FGE Elbe, Los 2, Endbericht 2011.
- BIOTA (2008): Untersuchungsprogramm zum Monitoring von Fließgewässern nach WRRL in Schleswig-Holstein 2007/2008 - Los 2 (FGE Elbe). Band B - Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos. Im Auftrag des Landesverbands der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein.

Grundwasser:

- MELUR, Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (Hrsg.) (2015b): Maßnahmenplanung (gem. Art.11 EG-WRRL bzw. § 82 WHG) im SH-Anteil der FGE Elbe 2. Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021.
- MLUR, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (2010): Managementplan für das Fauna-Flora-Habitat-Gebiet DE-2225-303 „Pinnau - Gronau“. Stand 13.12. 2010
- Digitaler Landwirtschafts- und Umweltatlas Schleswig-Holstein (http://www.umweltdaten.landsh.de/atlas/script/index.php).

4.2 Oberflächengewässer

4.2.1 Allgemeine Angaben

Gewässertyp	Sandgeprägter Tieflandbach
Wasserkörper	Pi_05_a Gronau
Einstufung	Erheblich verändertes Fließgewässer (= ein Oberflächenwasserkörper, der durch physikalische Veränderungen durch den Menschen in seinem Wesen erheblich verändert wurde)

Bewirtschaftungsplan für den Bewirtschaftungszeitraum 2016 – 2021:

Ökologischer Zustand bzw. Potenzial	Gronau: Gutes ökologisches Potenzial (Pinnau: mäßig) Phytoplankton: nicht klassifiziert Makrophyten/Phytobenthos: nicht klassifiziert Makrozoobenthon: gutes ökol. Potenzial Fische: nicht klassifiziert
Chemischer Zustand	nicht gut
Umweltziel Ökologie	Zielerreichung 2015
Umweltziel Chemie	Fristverlängerung bis nach 2021
Vergleich der für den 1. BWZ geplanten Umweltziele mit dem aktuellen Zustand	guter Zustand/gutes Potenzial bis 2015 erreicht

Maßnahmenplanung (gem. Art. 11 EG-WRRL bzw. § 82 WHG) im SH-Anteil der FGE Elbe, 2. Bewirtschaftungszeitraum 2016 – 2021, Anlage 3.2:

Geplante Maßnahmen	M12: Beratungsmaßnahmen für die Landwirtschaft

4.2.2 Fische

Die Fischfauna in der Gronau wurde 2014 von BIOTA untersucht (BIOTA, 2015). Probestellen in der Nähe des Vorhabensortes lagen beim Hügelgrab nördlich von Quickborn (121302) und vor dem Zufluss zur Pinnau (120604).

Bei der Probestelle „Gronau, Hügelgrab nördlich von Quickborn“ (121302), welche sich oberhalb des Vorhabensortes befindet, handelt es sich bei der Gronau um einen stark geschwungenen Bachlauf mit annäherndem Naturprofil, mehreren geomorphologische Strukturen (Kolke, Prall- und Gleithänge), mäßiger Breiten- und Tiefenvarianz bzw. geringer bis mäßiger Strömungsvarianz. Sand stellt das dominierende Sohlsubstrat dar, der Bachlauf wird durch Gehölzbestände beschattet.

Unterhalb des Vorhabensortes befindet sich die Probestelle „Gronau vor Zufluss Pinnau“ (120604). Auch dort ist der Bachlauf stark geschwungenen mit annäherndem Naturprofil, reichhaltig geomorphologisch strukturiert (Kolke, Prall- und Gleithänge, Längsbänke, Inseln) und mit mäßiger bis hoher Breiten- und Tiefenvarianz und geringer bis mäßiger Strömungsvarianz sowie mäßiger Beschattung durch Gehölzbestände. Sand dominiert, daneben kommen auch Steine, Detritus, Totholz und Wurzeln vor.

Bei den Probenahmen in 2014 konnten an beiden Probestellen zusammen insgesamt 9 Fisch- und Rundmaularten nachgewiesen werden. Nicht nach Arten bestimmte Forellen und Neunaugen wurden leitbildkonform auf Bach- und Meerforelle bzw. Bach- und Flussneunauge aufgeteilt. Bach-, Meerforelle und Aal waren die einzigen Leitarten. Weitere leitbildtypische Arten waren Flussneunauge, Bachneunauge und Dreistachliger Stichling. Damit konnten 6 der 9 typspezifischen Arten nachgewiesen werden. Barsch und Zwergstichling kamen als Begleitarten vor.

Als nicht leitbildkonform wurde das Vorkommen juveniler Lachse beschrieben. Letztere wie auch vermutlich der Großteil juveniler Forellen stammen vermutlich aus Besatzmaßnahmen in Gronau und Pinnau.

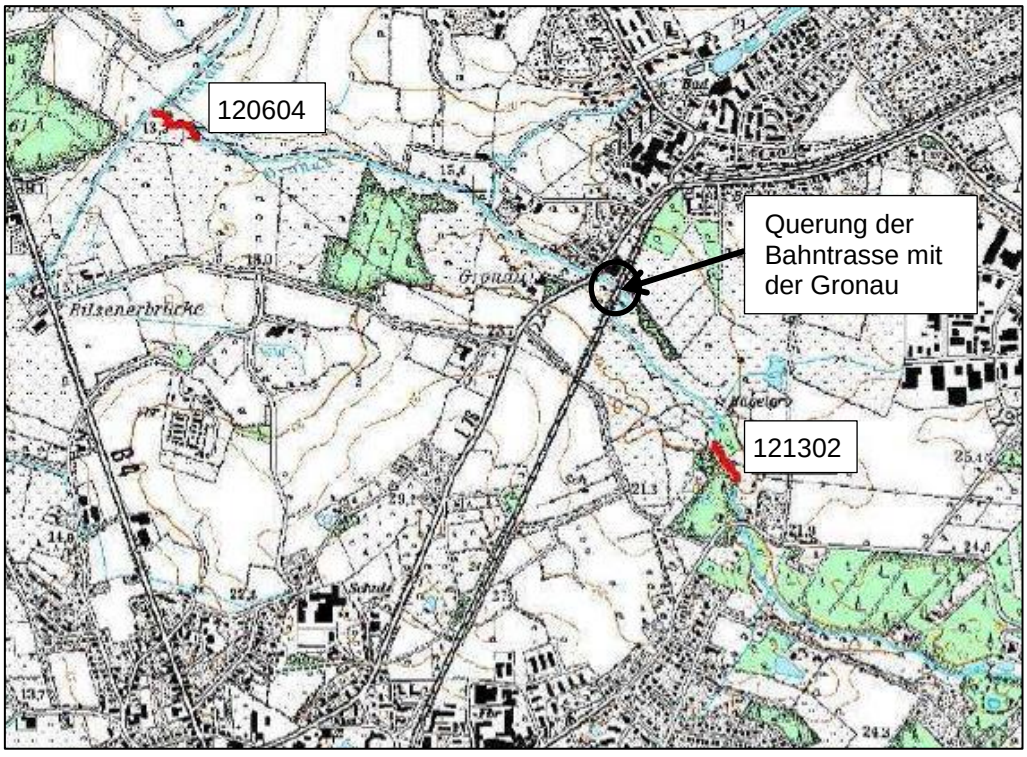

Abb. 2: Lage der Probestellen Fische

Es ergibt sich für die Gronau im Bereich der Probestellen 121302 und 120604 nach BIOTA (2015) folgende Bewertung:

Qualitätsmerkmal	Score	fiBS-Bewertung	Fachgutachterliche Einschätzung
Arten- und Gildeninventar	3,00	gut	
Artenabundanz und Gildenverteilung	1,77	unbefriedigend	
Altersstruktur	1,00	schlecht	
Migration	5,00	sehr gut	
Fischregion	3,00	gut	
Dominante Arten	1,00	schlecht	
Gesamtbewertung	**2,19**	**mäßig**	**mäßig**

Für das Qualitätsmerkmal Arten und Gildeninventar wird ein gutes Ergebnis erzielt. Die negative Bewertung der Merkmale Dominante Arten sowie Artenabundanz und Gildenverteilung ergibt sich aus der der Abwesenheit von zwei Leitarten.

Kritisch bewertet wurde außerdem der Mangel an geeigneten Laichplätzen, der sich auf die Altersstruktur auswirkt. Das Merkmal Migration wurde aufgrund der hohen Abundanz von Meerforellen und Neunaugen als sehr gut bewertet.

Sowohl die fachgutachterliche Bewertung als auch die Bewertung nach fiBS ermittelten einen mäßigen Zustand für die Fischfauna in diesem Gewässerabschnitt. Dies entspricht auch der fachgutachterlichen Einstufung aus dem Jahr 2011 (NEUMANN, 2012) entsprochen.

Eine Wiederbesiedlung durch derzeit fehlende Arten bewertet BIOTA (2015) aufgrund der geeigneten Habitatstrukturen und der gewährleisteten Längsdurchgängigkeit als kurz- bis mittelfristig wahrscheinlich, da diese innerhalb des Gewässersystems noch vorhanden sind. Problematisch ist die zunehmende Versandung, die auch dadurch erkennbar ist, dass 2007 (BIOTOA, 2008c) und 2008 (NEUMANN, 2009) noch hinreichende Laichstrukturen für lithophile Arten vorgefunden wurden, sind diese bereits 2011 (NEUMANN 2012c) nur noch kleinskalig vertreten gewesen sind und aktuell kaum noch vorhanden sind.

4.2.3 Makrozoobenthon

Die Wirbellosenfauna (Makrozoobenthon) in der Gronau wurde 2014 von BBS untersucht (BBS, 2014). Probestellen in der Nähe des Vorhabensortes lagen östlich von Quickborn (120849) und vor dem Zufluss zur Pinnau (120604).

Die Probestelle „Gronau östlich von Quickborn“ (120849) oberhalb des Vorhabensortes ist repräsentativ für die Gronau und wurde in 2014 nach Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie untersucht. Es handelt sich um einen durch Gehölze beschatteten naturnahen Abschnitt der Gronau.

Es wurden insgesamt 27 Taxa nachgewiesen. Die Bewertung nach PERLODES ergibt eine „gute“ Ökologische Zustandsklasse. Dies entspricht der Bewertung der Allgemeinen Degradation. Die Saprobie wird anhand des Deutschen Saprobienindex ebenfalls als „gut“ bewertet.

Der Vergleich mit den früheren Ergebnissen von BIOTA (2008, 2012) zeigt deutliche Schwankungen, die Ökologische Zustandsklasse verschlechterte sich von „mäßig“ im Jahr 2007 auf „unbefriedigend“ im Jahr 2011 und nun auf „gut“ in 2014. Eine mögliche Erklärung sind Beeinträchtigungen des insgesamt relativ naturnahen Abschnitts in Bezug auf Wasserqualität (Eisenockerbildung) und Sohlstruktur (zu geringer Hartsubstratanteil).

Die Probestelle „Gronau vor dem Zulauf Pinnau“ (120604) unterhalb des Vorhabensortes wurde nach dem Ökologischen Bewertungsrahmen für Fließgewässer in Schleswig-Holstein von BBS Büro Greuner Pönicke (2014) untersucht. Die Gronau verläuft dort naturnah, gewunden und von einem lückigen Gehölzstreifen gesäumt. Es finden sich wechselnde Sohlbreiten und –tiefen, das Substrat ist überwiegend sandig. In den flachen und strömungsärmeren Randbereichen hat sich Totholz und Laub sowie Feindetritus und Schlamm angesammelt, im Bereich von Prallhängen weist das Gewässer lokal schmale feinkiesige Abschnitte auf.

Insgesamt wurden 22 Taxa in der Untersuchung nachgewiesen, darunter sowohl Arten stehender und langsam fließender Gewässer als auch typische Fließgewässerbewohner. Es ergibt sich eine Bewertung als „erheblich gestört“. Für das Merkmal Saprobie wurde ein guter Zustand ermittelt. Eine Untersuchung aus 1996 (HOLM, 1996) zeigte eine deutliche Beeinträchtigung.

Der Grund für die relativ schlechte Besiedlung liegt vermutlich in der Sohlstruktur, die eine zu hohe Sanddominanz und zu geringe Kiesanteile aufweist. Das Sandsubstrat ist zudem instabil. Schaum an zwei Probenahmeterminen deutet auf möglicherweise erhöhte Phosphateinträge hin.

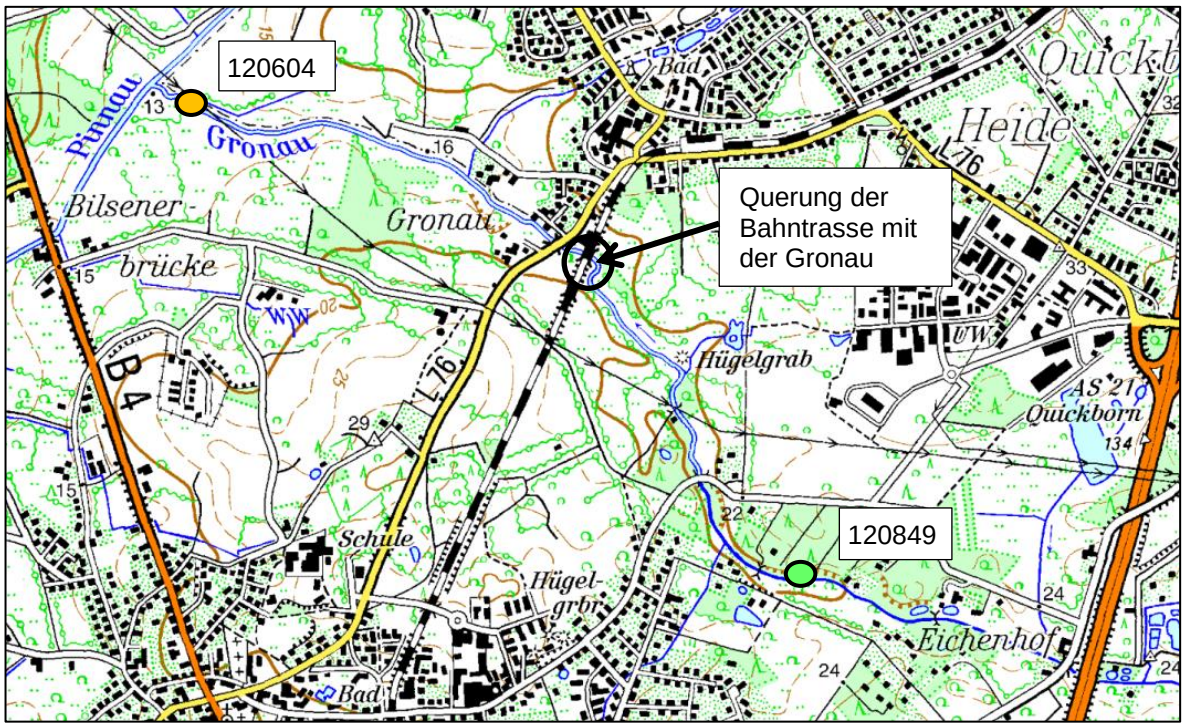

Abb. 3: Lage der Probestellen Makrozoobenthon

4.2.4 Makrophyten / Phytobenthos / Phytoplankton

Makrophyten in der Gronau wurden von BIOTA untersucht (BIOTA, 2012). Eine Probestelle in der Gronau in der Nähe des Vorhabensortes lag östlich von Quickborn (120849). Die Lage der Probestelle entspricht der für Makrozoobenthon.

Für die Bewertung wurden das Verfahren nach Wasserrahmenrichtlinie (PHYLIB) sowie das Bewertungssystem für Schleswig-Holstein nach STUHR & JÖDICKE (2003) herangezogen.

Der untersuchte Gewässerabschnitt „Gronau östlich von Quickborn“ (120849) oberhalb des Vorhabensortes ist von der starken Beschattung durch Gehölzbestände geprägt. Die Gewässersohle war fast vollständig makrophytenfrei, lediglich ganz vereinzelt konnten untergetauchte Exemplare von Gräsern oder krautigen Pflanzen gefunden werden. Die Gesamtdeckung der Makrophyten im Untersuchungsabschnitt liegt aber bei weniger als 1 %. Eine Bewertung nach dem PHYLIB-Verfahren war aufgrund der fehlenden Vegetation nicht möglich. Der Abschnitt wird nach der Bewertung von STUHR & JÖDICKE als leidbildgerechter makrophytenfreier Typ beschrieben, da natürliche Ursachen hierfür vorliegen. Die Bewertung für das Modul Makrophyten nach STUHR & JÖDICKE ergab einen guten bis sehr guten Zustand.

Für das Modul Diatomeen ergab sich ein sehr guter Zustand. Positiv waren das vermehrte Vorkommen oligo- bis mesotraphenter Taxa bei vergleichsweise geringen Anteilen eutraphenter und trophietoleranter Arten. Das Vorhandensein von Indikatoren höherer Trophiegrade weist jedoch auf bereits bestehende Degradationen hin, so dass nach BIOTA (2012) von einer Tendenz zum guten Zustand ausgegangen wird.

Für das Modul Phytobenthos ohne Diatomeen ergab sich ein mäßiger Zustand. Die Phytobenthosgemeinschaft wurde als mäßig artenreich charakterisiert. Von vier bewertungsrelevanten Arten gehören drei zu den moderaten Störzeigern.

In der Gesamtbewertung ergibt sich nach dem Makrophyten-Phytobenthos-Index eine gute Bewertung.

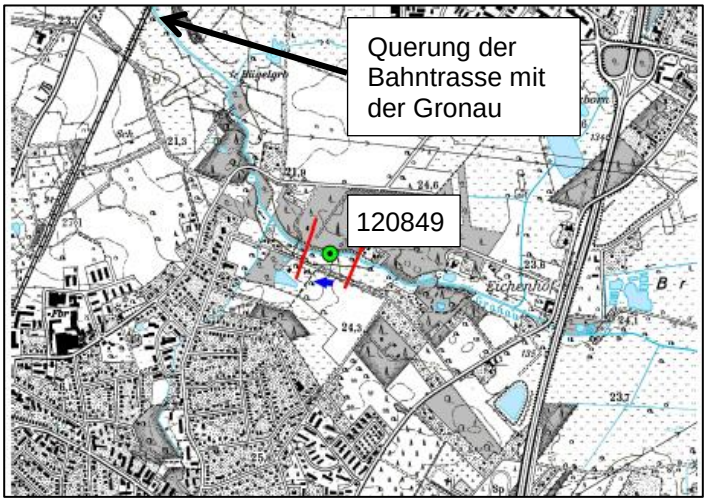

Abb. 4: Lage der Probestelle Makrophyten

Phytoplankton ist im sandgeprägten Fließgewässer nicht relevant (Ziffer 1 der Anlage 3 der Oberflächengewässerverordnung).

4.2.5 Zusammenfassung der Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten

In folgender Tabelle werden die Bewertungen der Qualitätskomponenten dargestellt:

Fische	Makrozoobenthon	Makrophyten
121302, 120604 Ober-/ unterhalb des Vorhabens-ortes: **mäßig**	120849 oberhalb des Vor-habensortes (nach WRRL) **gut**	120849 oberhalb des Vorhabensortes **gut**
	120604 unterhalb des Vorhabensortes (nach Ökol. Bewertungsrahmen) **erheblich gestört**	

4.3 Grundwasser

Im Untersuchungsgebiet befinden sich jeweils ein oberer und ein unterer Grundwasserkörper.

Grundwasserkörper „El13: Krückau - Almoränengeest Nord“:

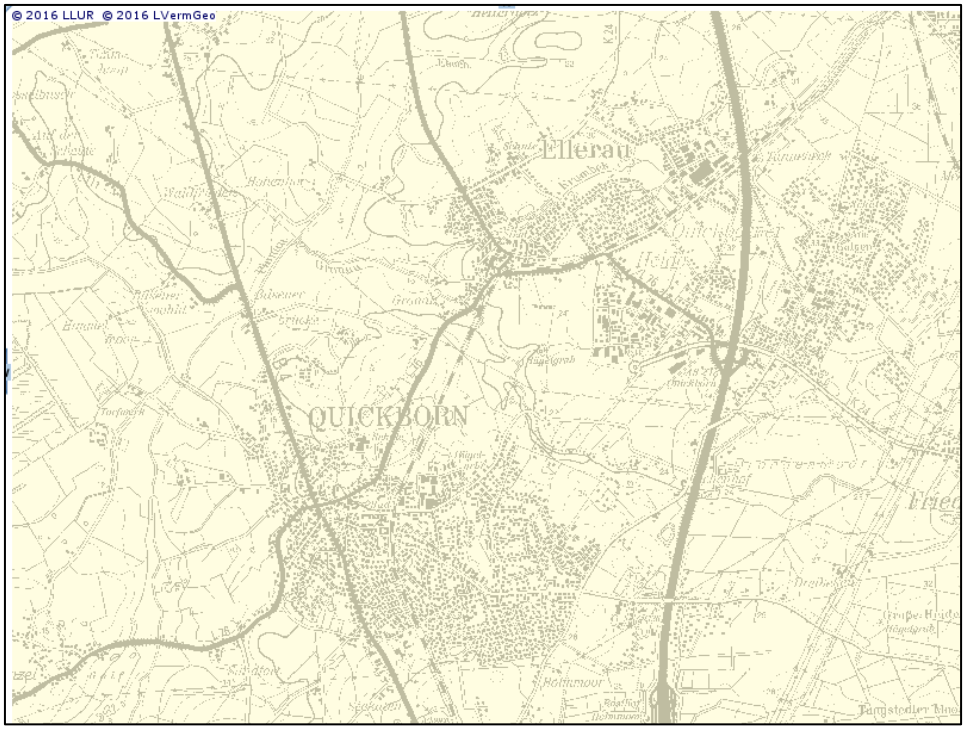

Abb. 5: Oberer Grundwasserkörper „El13: Krückau - Almoränengeest Nord“

Der Grundwasserkörper El13 hat eine Größe von 906,05 km² und liegt im Teileinzugsgebiet Bille/Krückau. Hinsichtlich des mengenmäßigen Zustands ist er nicht gefährdet. Der chemische Zustand des Grundwasserkörpers El13 ist als gefährdet eingestuft worden. Die Deckschichten weisen überwiegend mittlere (44 %) bis ungünstige (37 %) Schutzverhältnisse auf.

Der gesamte Grundwasserkörper El13 wird aufgrund von zu hohen Nitratwerten mit schlecht bewertet und wird die Ziele der EG-WRRL bis zum Jahr 2021 voraussichtlich nicht erreichen (MELUR 2015a). Die Nitratbelastung stammt überwiegend aus diffusen Einträgen aus der Landwirtschaft. Ausgedehnte Industriegebiete und Verkehrsanlagen spielen hinsichtlich der diffusen Schadstoffeinträge keine Rolle. Das Maßnahmenprogramm der FGG Elbe sieht für die Verbesserung des Grundwasserkörpers El13 Beratungsmaßnahmen für die Landwirtschaft (KTM 12) vor (MELUR 2015b).

Grundwasserkörper „N8 – Südholstein“

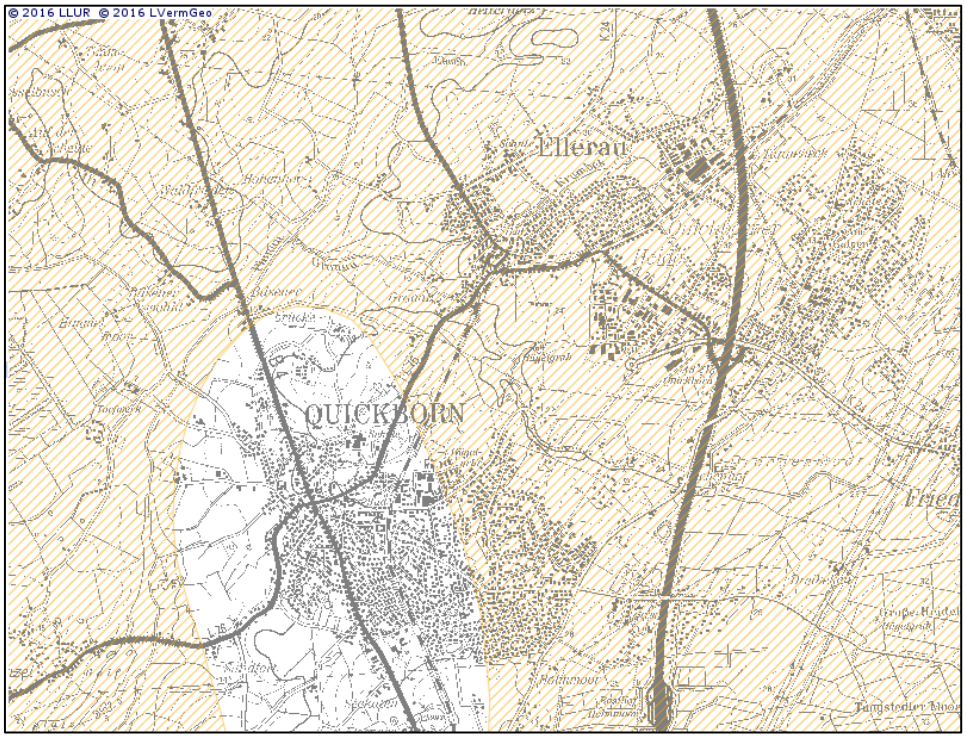

Abb. 6: Tiefer Grundwasserkörper „N8 – Südholstein“

Der Grundwasserkörper „N8 – Südholstein“ ist hinsichtlich des chemischen und mengenmäßigen Zustandes nicht gefährdet. Er hat die Ziele der EG-WRRL bereits heute erreicht und wird den guten Zustand auch über das Jahr 2021 hinaus halten können (MELUR 2015a).

5 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

Im Rahmen der Begrenzung von Beeinträchtigungen des FFH-Gebiets „Pinnau / Gronau“ wurde die geplante Gestaltung der Gewässersohle innerhalb des Brückenbauwerk von einer ursprünglich vorgesehenen Pflasterung umgewandelt in eine Befestigung mit Wasserbausteinen, die durch eine Schicht einer gewässertypischen Sand-Kies-Mischung (2-64 mm Korngröße) überdeckt wird. So entsteht eine durchgängige Sohle mit naturnäherem Substrat. Durch die Sand-Kies-Mischung können sich in begrenztem Umfang kleinräumige Strukturen ausbilden. Ein Verzicht auf die Befestigung mit

Wasserbausteinen ist aufgrund der beengten Situation aus Gründen der Standsicherheit der Brücke nicht möglich.

Gegenüber der ursprünglichen Planung wurde die südöstliche Böschung zudem leicht nach Süden versetzt, um Sedimenteinträge zu reduzieren.

Durch die Bauarbeiten in abgespundeten Bereichen ist durch die Planung des Weiteren bereits eine Minimierung von Sedimentabdriftungen gegeben. Zudem ist durch die abschnittsweise einseitige Abspundung die Durchgängigkeit dauerhaft gewährleistet, wenn auch zeitweise durch das bauzeitig engere Abflussprofil und damit verbundene höhere Fließgeschwindigkeit ggf. zeitweise eingeschränkt.

Diese Maßnahmen sind Teil der Projektplanung des Vorhabens, im Planungsprozess abgestimmt und in der Vorhabensbeschreibung behandelt.

Zusätzliche Maßnahme:

Zur Vermeidung des Tötens oder Verletzens von Neunaugen und Großmuscheln wird vor Beginn der Baumaßnahme die Kontrolle des Baufeldes auf Vorkommen von Neunaugen (insb. Querder) und Großmuscheln und das Umsetzen ggf. gefundener Tiere in unbeeinflusste geeignete Gewässerabschnitte vorgesehen. Zusätzlich sind Fische aus den abgespundeten Baugruben abzusammeln und ebenfalls in unbeeinträchtigte, geeignete Gewässerabschnitte umzusetzen.

Die Maßnahmen sind als Maßnahmen Nr. V8, V9, V10, V11, V13 und V15 im Landschaftspflegerischen Begleitplan beschrieben.

- V 8: Einrichtung der Baustelleneinrichtungsfläche an der Gronau und Wiederherstellung der Fläche (Bau)

  Um den Ufer- und Böschungsbereich in seiner Struktur weitestgehend zu erhalten bzw. Beeinträchtigungen auf ein Mindestmaß zu beschränken, wird zum Gewässer, soweit möglich, ein Schutzstreifen von 1 m eingehalten. Bei ggf. notwendigen Baumfällungen werden die Wurzelstöcke stehen gelassen, wenn dadurch der Baubetrieb nicht behindert wird.

  Die Flächen werden nach Beendigung der Bauaktivitäten in den Zustand vor der Bautätigkeit hergerichtet. Eingebrachte Materialien werden vollständig entfernt. In befahrenen/ beanspruchten Bereichen wird der Boden gelockert, soweit dies ohne Materialeintrag ins Gewässer möglich ist. Eine Anpflanzung ist nicht vorgesehen, da sich durch Sukzession eine standortgerechte Vegetation wieder einstellen wird.

- V 9: Errichtung und Abbau von temporären Brücken im Bereich der Gronau (Bau)

  Während der Bauzeit zu errichtende temporäre Brücken im Bereich der Gronau werden gewässerschonend unter Aufsicht der Umweltbaubegleitung errichtet und wieder abgebaut.

  Um den Uferbereich durch die temporären Querungen nicht zu beanspruchen, wird der Fuß der temporären Brücken im Abstand von mindestens 1 m zur Uferböschung und über die stehen gelassenen Wurzelstöcke hinweg aufgebaut.

- V 10: Ausschlusszeit Abspundungen an Gronau (Bau)

  Im Bereich des Brückenbauwerkes an der Gronau werden die Abspundungen außerhalb der Hauptwander- und Laichzeit der Fischfauna zwischen Anfang Juli und Anfang April des Folgejahres vorgenommen (Laichzeit: April bis Juni).

- V 11: Vermeidung Einträgen in die Gronau bei Bauarbeiten an der Gronaubrücke (Bau)

  Zur Vermeidung von Einträgen während der Bauaktivitäten wird eine vorübergehende Gewässereinhausung (Gerüst mit reißfester, lichtdurchlässiger Folie) im Brückenbereich vorgenommen. Die Oberkante der Einhausung wird etwa einen Meter über dem mittleren Wasserspiegel des Flusses angeordnet.

  Zur Vermeidung von Bodeneinträgen finden Bauarbeiten in abgespundeten Bereichen statt. Zum Gewässer wird, soweit möglich, ein Schutzstreifen von 1 m eingehalten. Bei ggf. notwendigen Baumfällungen im Uferbereich werden die Wurzelstöcke stehen gelassen, wenn dadurch der Baubetrieb nicht behindert wird (siehe Maßnahme V 8). Auf den Baugruben bzw. den abgespundeten Bereichen wird ein Bausteg von einem Meter Breite mit Aufkantungen an den Rändern und einer Anrampung errichtet. Außerhalb der Bauzeit können darüber Tiere queren.

- V 13: Schutz von Amphibien, Neunaugen, Fischen und Großmuscheln in Gronau (Bau)

  Zur Vermeidung des Tötens oder Verletzens von Amphibien, Neunaugen, Fischen und Großmuscheln wird vor Beginn der Baumaßnahmen an der Gronaubrücke von einer Fachperson eine Kontrolle der Baueinrichtungsflächen und des im Baufeld befindlichen Gewässerabschnitts auf Vorkommen der Arten durchgeführt. Ggf. gefundene Individuen (beim Neunauge insb. Querder bzw. Larven) werden in unbeeinflusste, geeignete Bereiche bzw. Gewässerabschnitte umgesetzt. Zusätzlich werden Fische aus den abgespundeten Baugruben abgesammelt und ebenfalls in unbeeinträchtigte, geeignete Gewässerabschnitte umgesetzt.

- V 15: Sohlbefestigung Gronau mit Wasserbausteinen (Anlage)

  Bei der Gronau wird die erforderliche Sohlbefestigung nicht mit einer Pflasterung, sondern mit Wasserbausteinen (Einzelsteine mit einer Größe bis zu 300mm), die von einer Schicht aus gewässertypischen Sand-Kies-Gemisch (2-64 mm Korngröße) überdeckt sind, vorgenommen. Auf diese Weise entsteht eine durchgängige Sohle mit naturnäherem Substrat, bei dem sich in begrenztem Umfang kleinräumige Strukturen ausbilden können. Ein Verzicht auf die Befestigung mit Wasserbausteinen ist aufgrund der beengten Situation nicht möglich.

6 Vorhabensbedingte Beeinträchtigungen, Prüfung von Auswirkungen auf den Zustand der Wasserkörper

6.1 Oberflächengewässer

Durch das Vorhaben können durch die Maßnahmen an der Gronau-Brücke kurzzeitig Sedimentabtriftungen auftreten. Durch Arbeiten bei dem Neubau des Brückenfundaments in abgespundeten Bereichen werden diese weitgehend reduziert. Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen ist nicht mit Auswirkungen auf den Gewässerzustand zu rechnen. Langfristig sind keine Auswirkungen zu befürchten. Die Gewässersohle im Brückenbereich erfährt gegenüber dem Bestand mit gepflasterter Sohle eine Aufwertung.

Der Zustand der biologischen Qualitätskomponenten verschlechtert sich nicht: Zum Schutz von Individuen werden Fische und Neunaugen aus dem Baufeld abgesammelt. Bei Neunaugen betrifft dies v.a. im Sediment lebende Querder und Großmuscheln, die vor Beginn der Bauarbeiten abgesammelt und in geeignete, nicht von der Baumaßnahme betroffene Bereiche des Gewässers umgesetzt werden. Zusätzlich sind Fische aus den abgespundeten Baugruben abzusammeln und ebenfalls in unbeeinträchtigte, geeignete Gewässerabschnitte umzusetzen. Durch diese Maßnahmen können mögliche Beeinträchtigungen von Fischen, Neunaugen und Großmuscheln deutlich reduziert werden. Eine Bedeutung für Makrophyten besteht im Bereich der Gronaubrücke nicht, so dass eine Verschlechterung dieser Qualitätskomponente ausgeschlossen ist.

Faktoren, die zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands führen könnten, sind nicht gegeben.

Unter Berücksichtigung der genannten Maßnahmen ist eine Verschlechterung des Zustands der Gronau nicht zu befürchten. Die Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials oder bei veränderter Einstufung des guten ökologischen Zustandes ist auch bei Umsetzung der Planung weiterhin nicht beeinträchtigt.

6.2 Grundwasser

Die Maßnahmen und möglichen Wirkfaktoren wurden in Kap. 3 aufgeführt. Es wurde dort bereits ersichtlich, dass keine Wirkungen auftreten, die geeignet wären, Verschlechterungen des Zustands des Grundwasserkörpers zu bewirken. Eine Verschlechterung des Grundwasserkörpers ist daher ausgeschlossen, die Zielerreichung des guten Zustandes wird nicht behindert.

Literatur

BBS (2014): Operatives Monitoring Makrozoobenthos, Untersuchung des Makrozoobenthos ausgewählter Wasserkörper im Bereich der FGE Elbe (BG 15, 18, 19, 20) gemäß WRRL und Bewertungsrahmen . Im Auftrag des Landesverbands der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein.

BIOTA (2015): WRRL operatives Fischmonitoring 2014 für den Landesverband der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein Los 2. Auftraggeber: Landesverband der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein. Fachliche Betreuung: Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.

BIOTA (2012a): Untersuchungsprogramm zur operativen Überwachung des MZB in Fließgewässern nach WRRL in Schleswig-Holstein 2011 - Los 4 (FGE Elbe), Vergabenummer: 4121.03, Endbericht.

BIOTA (2012b): Untersuchungsprogramm zum operativen Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos in Fließgewässern nach WRRL in Schleswig-Holstein, 2011. FGE Elbe, Los 2, Endbericht 2011.

BIOTA (2008): Untersuchungsprogramm zum Monitoring von Fließgewässern nach WRRL in Schleswig-Holstein 2007/2008 - Los 2 (FGE Elbe). Band A - Einführung und Gesamtbewertung. Im Auftrag des Landesverbands der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein.

BIOTA (2008a): Untersuchungsprogramm zum Monitoring von Fließgewässern nach WRRL in Schleswig-Holstein 2007/2008 - Los 2 (FGE Elbe). Band B - Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos. Im Auftrag des Landesverbands der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein.

BIOTA (2008b): Untersuchungsprogramm zum Monitoring von Fließgewässern nach WRRL in Schleswig-Holstein 2007 / 2008, Los 2 (FGE Elbe), Band C: Qualitätskomponente Makrozoobenthos. Im Auftrag des Landesverbands der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein.

BIOTA (2008c): Untersuchungsprogramm zum Monitoring von Fließgewässern nach WRRL in Schleswig-Holstein 2007/2008 - Los 2 (FGE Elbe), Band D - Qualitätskomponente Fische. Im Auftrag des Landesverbands der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein.

BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz) in der aktuell gültigen Fassung.

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (2008): Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen.

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN (HRSG.) (2004): Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung im Bundesfernstraßenbau (Leitfaden FFH-VP). Ausgabe 2004.

FFH-RICHTLINIE (Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen) vom 21 Mai 1992, Abl. Nr. L 206, S. 7.

LAMBRECHT H. & J. TRAUTNER (2007): Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP - Endbericht zum Teil Fachkonventionen - Schlussstand Juni 2007. FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 804 82004.

LAMBRECHT H. ET AL. (2007): Bestimmung des Verhältnisses von Eingriffsregelung, FFH-VP, UVP und SUP im Vorhabensbereich. Endbericht des gleichnamigen Forschungs- und Entwicklungsvorhabens Förderkennzeichen 803 82 060 – K1. BfN-Skripten 216, Hrsg.: Bundesamt für Naturschutz.

MINKULNV NRW (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2011): Vorschriften zum Schutz von Arten und Lebensräumen in Nordrhein-Westfalen.

MELUR, MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME (Hrsg.) (2015a): Erläuterungen zum Bewirtschaftungsplan(gem. Art.11 EG - WRRL bzw. § 83 WHG)SH-Anteil der FGE Elbe2. Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021.

MELUR, MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME (Hrsg.) (2015b): Maßnahmenplanung (gem. Art.11 EG-WRRL bzw. § 82 WHG) im SH-Anteil der FGE Elbe 2. Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021.

MLUR, MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME (2010): Managementplan für das Fauna-Flora-Habitat-Gebiet DE-2225-303 „Pinnau - Gronau“. Stand 13.12. 2010

NEUMANN, M. (2012): WRRL operatives Fischmonitoring, Los 2. Auftraggeber: Landesverband der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein. Fachliche Betreuung: Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.

NEUMANN, M. (2010): Vorkommen adulter Bach- und Flussneunaugen in der Pinnau. Im Auftrag des Landesverbands der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein, betreut durch das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Abt. Gewässer, Dr. M. Brunke.

NEUMANN, M. (2009): WRRL operatives Fischmonitoring 2008 (LOS 2) – Endbericht. Im Auftrag des Landesverbands der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein.

NEUMANN, M. (2009a): Lokalität von Laichplätzen und FFH-Bewertung des Meerneunauges in Schleswig-Holstein. Im Auftrag des Landesverbands der Wasser- und Bodenverbände, betreut durch das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume.

NEUMANN, M. (2006): Recherchen und Untersuchungen zu Laichplätzen von Meerneunaugen und Entwicklung eines Meldesystems. Im Auftrag des Landesamts für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein.

NLU – PROJEKTGESELLSCHAFT MBH & CO. KG & PLANUNGSBÜRO MORDHORST-BRETSCHNEIDER GMBH (2012): Folgekartierung/Monitoring Lebensraumtypen in FFH-Gebieten und Kohärenzgebieten in Schleswig-Holstein 2007-2012 - Textbeitrag zum FFH-Gebiet Pinnau / Gronau (2225-303).

PETERSEN, B. ET AL. (2004): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 69/Bd.2.

RUNGE, H., SIMON, M. & WIDDIG, T. (2010): Rahmenbedingungen für die Wirksamkeit von Maßnahmen des Artenschutzes bei Infrastrukturvorhaben, FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 3507 82 080, (unter Mitarb. von: Louis, H. W., Reich, M., Bernotat, D., Mayer, F., Dohm, P., Köstermeyer, H., Smit-Viergutz, J., Szeder, K.).- Hannover, Marburg.

STUHR, J. & JÖDICKE, K. (2003): Makrophyten in Fließgewässern - Typisierung der Fließgewässervegetation Schleswig-Holsteins als Grundlage für die ökologische Zustands-bewertung gemäß WRRL. - Gutachten im Auftrag des Landesamte für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek (unveröffentlicht) 43 S.

Vogelschutz-Richtlinie (Richtlinie 79/409/EWG des Rates über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten) vom 2. April 1979, AbI. Nr. L 103, S. 1.