

Hydrologisches Gutachten und hydraulischer Nachweis

für

**Erneuerung Durchlass km 113,844
Strecke 1043 (Neumünster – Bad Oldesloe)**



BGD ECOSAX GmbH
Tiergartenstraße 48
01219 Dresden

Telefon: +49 351 4787898 00
Telefax: +49 351 4787898-99

Geschäftsführung:
Dieter Poetke
Dr. Uta Alisch

E-Mail: post@bgd-ecosax.de
Internet: www.bgd-ecosax.de

Steuernummer:
203/106/10942
USt-Ident-Nr.:
DE 160096319
HRB 8955
Amtsgericht Dresden

Bankverbindungen:
Commerzbank Dresden
IBAN: DE 4 8508 0000 0159 7279 00
SWIFT-BIC: DRESDEFF850

HypoVereinsbank AG Dresden
IBAN: DE 84 8502 0086 0027 0243 19
SWIFT-BIC: HYVEDEMM496





Angaben zur Auftragsbearbeitung

Auftraggeber: DB InfraGO AG
Regionalbereich Nord
I.II-N-K-K
Hammerbrookstraße 44
20097 Hamburg

Ansprechpartner: Herr Sutter
Projektingenieur
Projekte KIB HH-Kiel, I.II-N-K-K
Infrastrukturprojekte Nord
Telefon: 015233301229
E-Mail: Michael.Sutter@deutschebahn.com

Bestellung: 0016 / D07 / 13149087
zum Rahmenvertrag Nr. 1000 / 6YC / 92335124

Projekt-Nr. (AN): P242211GB.7102.DD1

Auftragnehmer: BGD ECOSAX GmbH

Postanschrift: BGD ECOSAX GmbH
Tiergartenstraße 48
01219 Dresden

Projektleiter: Dipl.-Ing. Christoph Franke
Telefon: +49 351 47878 9813
E-Mail: C. Franke@bgd-ecosax.de

Bearbeiter: Dipl.-Hydrol. A. Horn
Dipl.-Ing. Christoph Franke

Fertigstellungsdatum: 07. November 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Zweck des Vorhabens.....	5
2	Kurzbeschreibung des bestehenden Durchlasses und Planzustand	5
3	Niederschlags-Abfluss-Modell	8
3.1	Beschreibung und Eingangsdaten	8
3.2	Ermittelte Abflusswerte	11
3.2.1	Ergebnisse der N-A-Modellierung	11
3.2.2	Regionalisierte Abflusswerte Gewässer Wedelbek	11
3.3	Fazit zu den hydrologischen Berechnungen	12
4	Hydraulische Berechnung	12
4.1	Grundlagen und Randbedingungen	12
4.2	Hydraulischer Nachweis	13
5	Fazit.....	15
6	Quellenverzeichnis.....	16

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Durchlass 113,844 // Strecke 1043 bahnlinks, Zulaufseite (Bildquelle: DB InfraGO).....	6
Abbildung 2: Durchlass 113,844 // Strecke 1043 bahnrechts, Ablaufseite (Bildquelle: DB InfraGO).....	6
Abbildung 3: Grundriss des IST- und Planzustands des Durchlasses - Strecke 1043 (Quelle: Bauwerksplan DB InfraGO AG 01/2024 [2]).....	7
Abbildung 4: Luftbild, Einzugsgebietsgrenze (96215448) und Lage der Verrohrung des Gewässers Wedelbek (Quelle: GeoBasis-DE/L VermGeo SH, BKG, Abruf 08/2024)	9
Abbildung 5: Einzugsgebiet des Durchlass 113,844 der Strecke 1043 mit Darstellung des Digitalen Geländemodell (DGM1) sowie theoretischer Fließpfade.....	10

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Angaben zum bestehenden Durchlass 113,844 // Strecke 1043 (Quelle: [1], [2], [8])	5
Tabelle 2:	Gebietsspezifische Randbedingungen	10
Tabelle 3:	Landnutzungsformen und relative Anteile im EZG	11
Tabelle 4:	Berechnete Abflusswerte für HQ100 am DL113,844	11
Tabelle 5:	Regionalisierte Abflusswerte für das Gewässer Wedelbek am DL 113,844 (Quelle: uWB)	11

Abkürzungsverzeichnis

AG	Auftraggeber
DB	Deutsche Bahn
DL	Durchlass
DN	Nennweite (Diameter Nominal)
DWD	Deutscher Wetterdienst
EZG	Einzugsgebiet
HQ	Hochwasserabfluss
KOSTRA	Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung
k _{St} -Wert	Rauheitsbeiwert nach Strickler
N-A-Modell	Niederschlags-Abfluss-Modell
Q	Abfluss

1 Anlass und Zweck des Vorhabens

Im Rahmen der Erneuerung von zwei Durchlässen bei km 113,844 und km 117,277 auf der eingleisigen, nicht elektrifizierten Strecke 1043 (Neumünster – Bad Oldesloe) in Schleswig-Holstein wird jeweils ein hydrologisches Gutachten benötigt. Beide Durchlässe befinden sich zwischen den Ortschaften Bad Oldesloe und Bad Segeberg.

Das vorliegende hydrologische Gutachten für den DL 113,844 umfasst die Ermittlung der hydrologischen und hydraulischen Grundlagen sowie die Berechnung der zufließenden Wassermenge, welche bei einem Niederschlagsereignis mit einer Jährlichkeit von 100 Jahren eintritt. Die Berechnung erfolgt mit Hilfe eines Niederschlag-Abfluss-Modells. Darüber hinaus wird angegeben, welche Abflusswerte bei mittleren Verhältnissen (MQ) zu erwarten sind.

Die im Ergebnis ausgewiesenen Abflusswerte dienen als Bemessungsgröße bei der hydraulischen Dimensionierung des zu erneuernden Durchlasses.

2 Kurzbeschreibung des bestehenden Durchlasses und Planzustand

Beim bestehenden Durchlass (DL) bei Kilometer 113,844 (Anlagennummer: 1043103DL0000550) der eingleisigen Bahnstrecke 1043 (Neumünster – Bad Oldesloe) ist der Rohrscheitel mehrfach gerissen [1]. In der Folge bestehen leichte Quetschungen des Querschnittes. Daher ist die komplette Erneuerung des Rohrdurchlasses erforderlich [1]. Im Oberwasser (d.h. auf der Zulaufseite, siehe Abbildung 1) und im Unterwasser (d.h. auf der Ablaufseite, siehe Abbildung 2) mündet der Durchlass in einem rechteckig gemauerten Schacht.

Sowohl im IST-Zustand als auch PLAN-Zustand entwässert der Durchlass die Verrohrung des Fließgewässers Wedelbek (Gewässernummer 7.4.1) zwischen Fluss-km 1+586 bis 1+565 (siehe Abbildung 4), deren bauliche Ausmaße mit D150 und D200 angegeben sind (Mitteilung der uWB [8]). Das Fließgewässer ist als Gewässer 2. Ordnung eingestuft und entspringt ca. 370 m oberhalb des bestehenden Durchlasses mit einer Fließrichtung von Nord nach Süd.

Weitere Angaben zum bestehenden Durchlass sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Angaben zum bestehenden Durchlass 113,844 // Strecke 1043 (Quelle: [1], [2], [8])

IST-Zustand DL 113,844 // Strecke 1043	
Nördliche Breite	53,85469
Östliche Länge	10,38533
Bauart	DL03 - Rohrdurchlass
Baustoff	Steinzeug
min. Überschüttungshöhe [m]	3,00
Lichte Weite [m]	0,50 (0,30 gemäß [9])
Lichte Höhe [m]	0,50 (0,30 gemäß [9])
Bauwerkslänge [m]	20,20
Gefälle [%]	0,5



Abbildung 1: Durchlass 113,844 // Strecke 1043 bahnlinks, Zulaufseite (Bildquelle: DB InfraGO)



Abbildung 2: Durchlass 113,844 // Strecke 1043 bahnrechts, Ablaufseite (Bildquelle: DB InfraGO)

Der neue DL soll im Abstand von ca. 6 m westlich und parallel zum derzeitigen Durchlass bei Strecken-Kilometer 113,838 eingebaut werden. Die geplante Verrohrung soll in der Dimension DN 500 (Beton) möglichst im Durchpressverfahren eingebaut werden [1] [2].

Die geplante Verrohrung besteht aus 3 Teilabschnitten:

- Zulaufleitung DN 500 zwischen Rundschaft (Bestand) und Rechteschacht (Neubau)
- Durchlass DN 500 zur Unterquerung der Bahntrasse
- Ablaufleitung DN 500 zwischen Rechteschacht (Neubau) und Rundschaft (Bestand)

In den geplanten Rechteschacht im Oberwasser werden zudem 2 weitere Leitungen eingebunden. Diese führen vermutlich Abflussanteile der Gleisentwässerung. Die genaue Herkunft dieser Zuflüsse ist nicht bekannt.

Grundriss M1:100

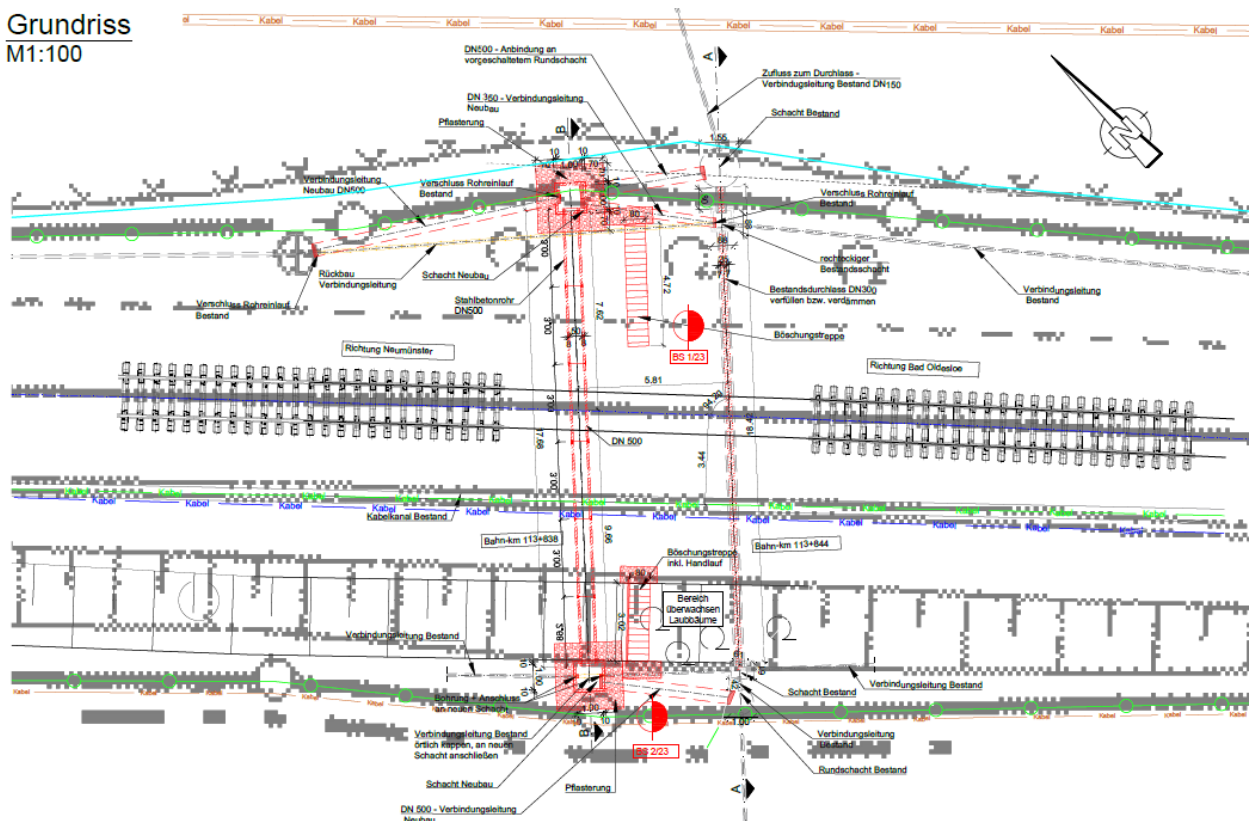


Abbildung 3: Grundriss des IST- und Planzustands des Durchlasses - Strecke 1043
(Quelle: Bauwerksplan DB InfraGO AG 01/2024 [2])

3 Niederschlags-Abfluss-Modell

3.1 Beschreibung und Eingangsdaten

Aufgrund der geringen Einzugsgebietsgrößen wurde zur Abflussermittlung das Niederschlags-Abfluss-Modell „HQBEMESS“ der TU Bergakademie Freiberg [1] verwendet, welches sich speziell für kleine Einzugsgebiete (< 20 km²) eignet. Die Berechnung der abflusswirksamen Anteile erfolgt mit dem Ansatz der „SCS-CN-Methode“ unter Berücksichtigung von abflussrelevanten Einzugsgebiets-Kenngrößen (Größe, Neigung, Bodenart, Landnutzung, Bodenfeuchtegehalt etc.). Weiterhin findet das Bemessungsganglinienverfahren Anwendung. Ziel der Modellierung ist die systemorientierte (physikalisch-hydrologisch begründete) Transformation von Bemessungs-/Starkniederschlägen (aus KOSTRA-DWD-2020 [4]) in Bemessungsdurchflüsse mittels Systemoperator (Transformator, Übertragungsfunktion). Entsprechend werden Hochwasserwellen, Ganglinien, Hochwasserscheiteldurchflüssen und Durchflusssummen für das jeweilige Einzugsgebiet berechnet.

Der Bemessungsniederschlag (Niederschlagshöhe) ist der KOSTRA-DWD-2020 (Koordinierte Starkregenregionalisierung und -analyse des Deutschen Wetterdienstes) entnommen [4]. Das hier betrachtete EZG befindet sich auf dem Rasterfeld 76149 (Zeile 76, Spalte 149). Dabei ist bei Verwendung von Niederschlagskennwerten mit einer Wiederkehrzeit von 100 Jahren hier ein Unsicherheitsbereich zwischen 13 - 24 % zu beachten.

Die Regenereignisse wurden nach DVWK-Regel 113 [5] als mittenbetont angenommen. Bei der mittenbetonten Niederschlagsverteilung fallen in den ersten 30 % der Niederschlagsdauer 20 % der Niederschlagssumme, in den nächsten 20 % der Niederschlagsdauer 50 % und in den letzten 50 % der Niederschlagsdauer 30 % der Niederschlagssumme. Nach den Empfehlungen der DVWK-Regel 113 wurde für die Ermittlung des jeweiligen Bemessungsabflusses eine „mittlere“ Vorfeuchte angenommen.

Zur Charakterisierung des Einzugsgebietes wurden zunächst frei zugängliche Informationen aus dem Geo-Portal des Landes Schleswig-Holstein recherchiert (Abbildung 4). Daraus wurde ersichtlich, dass das Gewässer zum Teil verrohrt ist und Flächen im Einzugsgebiet landwirtschaftlich genutzt werden. Daher ist vom Vorhandensein von Drainagen auszugehen.

Weiterhin sind Grundlage der Modellierung Daten und Informationen aus dem Digitalen Geländemodell (DGM1) [6], der Bodenübersichtskarte [7] sowie Luftbildern, die mit GIS ausgewertet und für die N-A-Modellierung aufbereitet wurden.

Da sich der Boden nach den Informationen aus der Bodenübersichtskarte im EZG hauptsächlich aus Pseudogley-Parabraunerden bis Parabraunerden zusammensetzt, wurde im Modell ein geringes Versickerungsvermögen ($k_f < 1 - 4 \cdot 10^{-6}$ m/s) angenommen.

Die Abgrenzung des oberirdischen Einzugsgebietes des Durchlasses (Abbildung 5) sowie die Ableitung der Fließwege erfolgte mittels GIS unter Verwendung des DGM1.

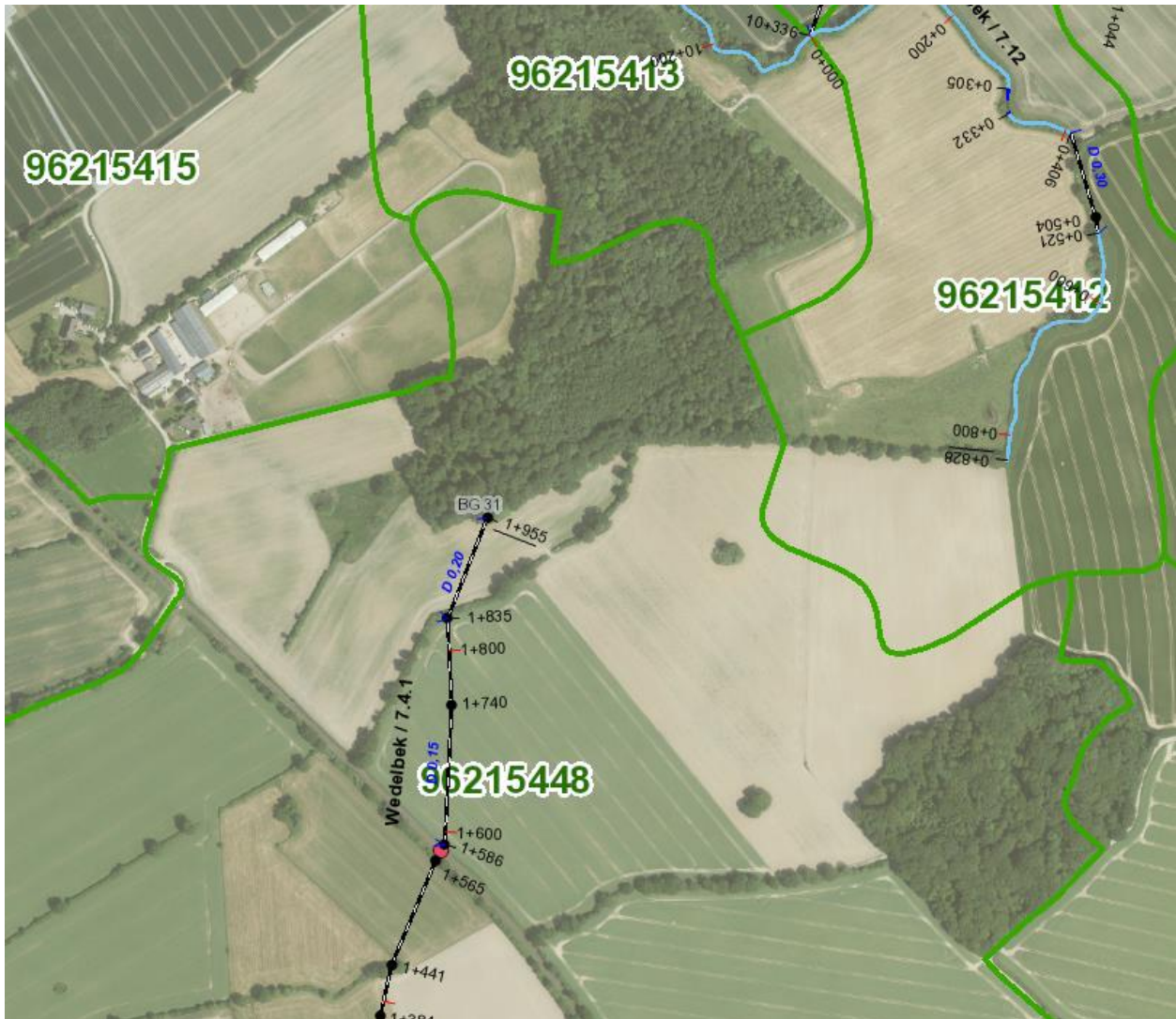


Abbildung 4: Luftbild, Einzugsgebietsgrenze (96215448) und Lage der Verrohrung des Gewässers Wedelbek (Quelle: GeoBasis-DE/L VermGeo SH, BKG, Abruf 08/2024)

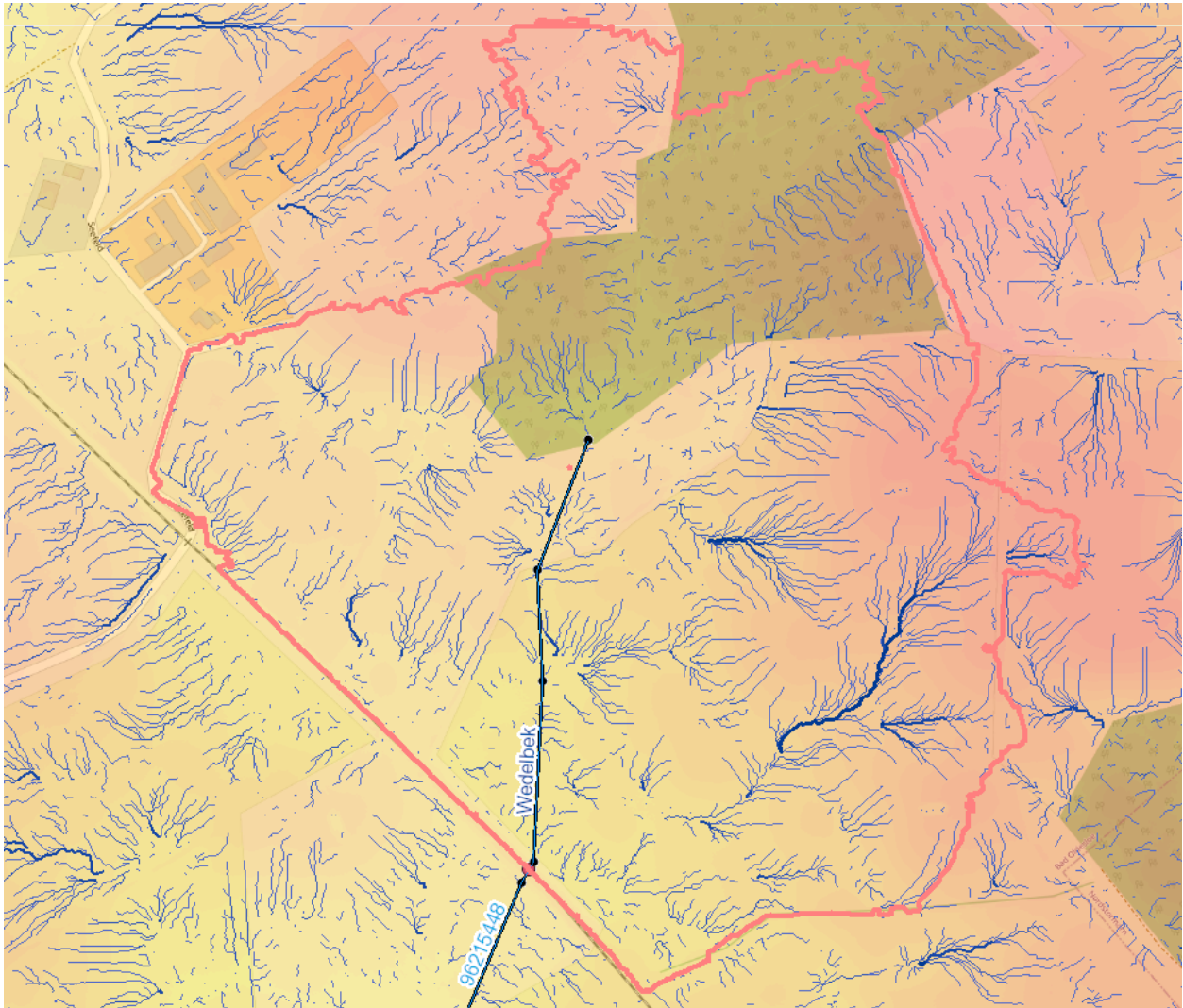


Abbildung 5: Einzugsgebiet des Durchlass 113,844 der Strecke 1043 mit Darstellung des Digitalen Geländemodell (DGM1) sowie theoretischer Fließpfade

Im Anschluss wurden unter Berücksichtigung der Informationen aus dem DGM und DLM die wichtigsten Gebietseigenschaften (Tabelle 2) sowie Anteile der Flächennutzung innerhalb des Einzugsgebietes ermittelt (Tabelle 3).

Tabelle 2: Gebietsspezifische Randbedingungen

Gebietsbezeichnung	EZG-Fläche [ha]	längster Fließweg [m]	Höhendifferenz [m]
DL 113,844 (Str. 1043)	37,79	817 m	37,9 – 52,3 = 14,4 m

Das EZG ist größtenteils von landwirtschaftlich genutzten Flächen geprägt. Weiterhin liegen aufgelockerte Baumbestände und Wiesen im Einzugsgebiet (Tabelle 3).

Tabelle 3: Landnutzungsformen und relative Anteile im EZG

Landnutzungsform	prozentualer Anteil
Landwirtschaftliche Nutzfläche: Getreide	37 %
Landwirtschaftliche Nutzfläche: Weide	37 %
Wald (aufgelockert)	21 %
Wiese	5 %

3.2 Ermittelte Abflusswerte

3.2.1 Ergebnisse der N-A-Modellierung

Mit den genannten Randbedingungen und Modelleigenschaften wurde die Abflussbildung und Abflusskonzentration innerhalb des Einzugsgebietes für die Jährlichkeit $T = 100$ Jahre berechnet (Tabelle 4). Dabei ist mit einem Abflussmaximum von $Q_{\max} = 0,61 \text{ m}^3/\text{s}$ zu rechnen.

Tabelle 4: Berechnete Abflusswerte für HQ100 am DL113,844

	DL 113,844
Abflussmaximum $Q_{\max} = HQ_{100}$	0,61 m^3/s
Anstiegszeit T_A	161 min
Abflusssumme Q_{Sum}	7.530 m^3

3.2.2 Regionalisierte Abflusswerte Gewässer Wedelbek

Für das Gewässer Wedelbek liegen regionalisierte Abflusswerte vor, die von der unteren Wasserbehörde zur Verfügung gestellt wurden [8]. Diese sind für MNQ, MQ und HQ100 in Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5: Regionalisierte Abflusswerte für das Gewässer Wedelbek am DL 113,844 (Quelle: uWB)

Abflusswert	Abfluss [m^3/s]	Abflussspende [$\text{l/s} \cdot \text{km}^2$]
MNQ	0,00028	0,14
MQ	0,0141	7,00
HQ100	0,5539	275,07

Damit liegt eine hohe Übereinstimmung des regionalisierten Abflusswertes für ein Ereignis mit einer Jährlichkeit von 100 Jahren von 0,55 m^3/s (Tabelle 5) zu dem mittels N-A-Modell berechneten Abflusswert von 0,61 m^3/s (Tabelle 4) vor. Der Einfluss von Drainagen blieb bei der Regionalisierung der Abflusswerte ebenfalls unberücksichtigt. Prinzipiell ist davon auszugehen, dass die mittels N-A-Modell ermittelten Ergebnisse aufgrund der detaillierteren Datenbasis und Berechnungsmethodik eine höhere Genauigkeit aufweisen als die Regionalisierungswerte.

3.3 Fazit zu den hydrologischen Berechnungen

Im Falle, dass Niederschlag mit einer Jährlichkeit von 100 Jahren oberirdisch im Einzugsgebiet zum DL 113,844 fließt, ist ein Durchfluss von bis zu 0,61 m³/s zu erwarten. Das ist auch der Durchfluss, die bei einer möglichen Offenlegung des Gewässers Wedelbek auftritt. Bisher wird das Gewässer jedoch unterirdisch in einer Rohrleitung DN200/DN150 abgeführt, wodurch die maximal zufließende Wassermenge am DL 113,844 begrenzt ist. Die hydraulische Leistungsfähigkeit dieser Rohrleitung wird in Kap. 4.1 dargelegt.

4 Hydraulische Berechnung

4.1 Grundlagen und Randbedingungen

Für den hydraulischen Nachweis der geplanten Rohrleitung DN 500 sind zunächst die maßgebenden Randbedingung herauszuarbeiten, die sich aus den Planungsunterlagen ergeben:

- (1) Erneuerung Durchlass km 113,844 // Strecke 1043, Bauwerksplan, Draufsicht und Schnitte, Variante 1 (06 - 01 - LPH3 - DL km113,844 - Strecke 1043 - Variante 1), erstellt 01/2024 siehe Quelle [2]
- (2) DigitalerAtlasNord: Amtliches Wasserwirtschaftliches Gewässerverzeichnis (Onlineportal) (Quelle: Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein, Abteilung 8 - Geodateninfrastruktur und Geodatenintegration, Dezernat 83 - DANord und GDI-Systeme) siehe Quelle [9]

Die für den hydraulischen Nachweis relevanten Randbedingungen sind in Anlage 1 zusammengefasst dargestellt. Der Zufluss für den geplanten Durchlass ergibt sich aus den oberwasserseitig angeschlossenen Rohrleitungen. Die entsprechenden Teilabflüsse werden wie folgt abgeschätzt:

- verrohrtes Gewässer Wedelbek, Rohrquerschnitt DN 150, angenommenes Gefälle 1 % → Leistungsfähigkeit (Vollfüllung) nach Prandtl-Colebrook mit $k_b = 1,5 \text{ mm} = 0,015 \text{ m}^3/\text{s}$
- 2 Gleisentwässerungen oder Drainagen, Annahme Rohrdimension DN 150, angenommenes Gefälle 1 % → Leistungsfähigkeit (Vollfüllung) nach Prandtl-Colebrook mit $k_b = 1,5 \text{ mm} = 0,015 \text{ m}^3/\text{s}$

Der anzusetzende Zufluss für den Durchlass DN 500 beträgt damit 0,045 m³/s. Im Vergleich zum ermittelten oberirdischen Abfluss im EZG Wedelbek (Kap. 3.2) ist dieser Abfluss sehr klein (nur 7 %).

Es ist geplant, die bestehenden Leitungen zulaufseitig in einem oberen Rechteckschacht zu fassen und über die Rohrleitung DN 500 abzuleiten. Ein direktes Zufließen von oberirdischen Abfluss ist damit nicht gegeben.

Die geplante Rohrleitung zur Querung der Bahnstrecke ist als DN 500 mit einem Gefälle von 0,46 % auf einer Länge von 17,7 m vorgesehen.

Im Ablauf erfolgt die Einbindung an einen unteren Rechteckschacht. Dort werden zulaufseitig weiterhin zwei Bestandsleitungen (vermutlich landwirtschaftliche Drainagen oder Gleisentwässerung) angebunden. Diese beiden Rohrleitungen können aufgrund ihrer Dimension (beide DN150) mit einer Zulaufmenge von jeweils 0,015 m³/s angenommen werden.

Die Ableitung aus dem unteren Schachtbauwerk erfolgt gemäß Planung über eine neu zu errichtende Rohrleitung DN 500 mit Gefälle 0,5 %. Diese Leitung wird in die Bestandsverrohrung DN 300 des Gewässers Wedelbek eingebunden.

4.2 Hydraulischer Nachweis

Die hydraulische Nachweisführung umfasst die folgenden geplanten Rohrleitungsabschnitte:

- (1) Zulaufleitung DN 500 zugehend zum oberen Rechteckschacht, Gefälle 0,5 %
- (2) Durchlass DN 500 unter Bahntrasse mit Gefälle 0,46 %
- (3) Ablaufleitung DN 500 abgehend vom unteren Rechteckschacht, Gefälle 0,5 %

Die Nachweisführung der Rohrhydraulik erfolgte anhand anerkannter Bemessungsansätze (Prandtl-Colebrook, siehe u.a. Formel) sowie unter Verwendung der Unterlagen aus den Richtlinien für die Entwässerung von Straße (REwS) [10].

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \left(-2 \cdot \lg \left[\frac{2,51 \cdot \nu}{d \cdot \sqrt{2g \cdot d \cdot J_E}} + \frac{k_b}{3,71 \cdot d} \right] \cdot \sqrt{2g \cdot d \cdot J_E} \right)$$

Q	m³/s	Durchfluss, Abfluss, Volumenstrom
d	m	Innendurchmesser des Kreisprofils, Kreisrohrdurchmesser
ν	m²/s	kinematische Zähigkeit von Abwasser, ν = 1,31 · 10 ⁻⁶ m²/s
g	m/s²	Normfallbeschleunigung, g ~ 9,81 m/s²
J _E	-	Energieliniengefälle (entspricht Sohlgefälle J _{so} bei Vollfüllung und stationär gleichförmigem Abfluss)
k _b	mm	betriebliche Rauheit der Profilinnenwand für Abwasserkanäle

Zu (1) Zulaufleitung DN 500 zum oberen Rechteckschacht

- Bemessungszufluss entsprechend o.a. Angaben, Q = 0,015 m³/s
- hydraulische Leistungsfähigkeit Rohrleitung DN 500 bei Vollfüllung nach Prandtl-Colebrook mit k_b = 1,5 mm und Gefälle von 0,5 % → 0,268 m³/s (d.h. hydraulische Leistungsfähigkeit > Bemessungszufluss)

Der Nachweis für die Rohrleitung DN 500 ist erbracht.

Zu (2) Durchlass DN 500 unter Bahntrasse

- Bemessungszufluss entsprechend o.a. Angaben, $Q = 0,045 \text{ m}^3/\text{s}$
- hydraulische Leistungsfähigkeit Rohrleitung DN 500 bei Vollfüllung nach Prandtl-Colebrook mit $k_b = 1,5 \text{ mm}$ und Gefälle von $0,46 \text{ ‰}$ ($1 : 220$)
→ $0,255 \text{ m}^3/\text{s}$ (d.h. hydraulische Leistungsfähigkeit > Bemessungszufluss)

Der Nachweis für den Durchlass DN 500 ist erbracht.

- Teilfüllungswert für die Rohrleitung DN 500 (nach Arbeitsblatt DWA-A 110)
→ Verhältnis $Q_{\text{teilgefüllt}} / Q_{\text{vollgefüllt}} = 0,18$ → Verhältnis $h/d = 0,285$ (Wassertiefe $0,14 \text{ m}$)
→ hydraulische Leistungsfähigkeit $Q_{\text{teilgefüllt}} > \text{Bemessungszufluss}$

Der Durchlass DN 500 ist im Bemessungszustand nur zu 18 % ausgelastet.

Zu (3) Ablaufleitung DN 500 vom unteren Rechteckschacht

- Bemessungszufluss entsprechend o.a. Angaben, $Q = 0,075 \text{ m}^3/\text{s}$
- hydraulische Leistungsfähigkeit Rohrleitung DN 500 bei Vollfüllung nach Prandtl-Colebrook mit $k_b = 1,5 \text{ mm}$ und Gefälle von $0,5 \text{ ‰}$ → $0,268 \text{ m}^3/\text{s}$
d.h. hydraulische Leistungsfähigkeit < Bemessungszufluss

Der Nachweis für die Rohrleitung DN 500 ist erbracht.

Wassertiefe bei Mittelwasser

Die mittlere Abflussmenge (MQ) beträgt $0,014 \text{ m}^3/\text{s}$ gemäß Tabelle 5. Mit Ansatz der Teilfüllungswerte (Verhältnis $Q_T/Q_V = 0,014 \text{ m}^3/\text{s} : 0,255 \text{ m}^3/\text{s} = 0,055$) resultiert für diesem Abfluss im Durchlass DN 500 eine Wassertiefe von $0,08 \text{ m}$.

5 Fazit

- Der bestehende Durchlass (DL) bei Kilometer 113,844 der eingleisigen Bahnstrecke 1043 (Neumünster – Bad Oldesloe) soll durch einen DL DN 500 bei Kilometer 113,844 ersetzt werden.
- Der oberirdische Abfluss HQ100 für das Gewässer Wedelbek beträgt am Standort des geplanten Bahndurchlasses $0,61 \text{ m}^3/\text{s}$. Dieser Abfluss wurde unter Anwendung eines Niederschlags-Abfluss-Modells ermittelt. Dies entspricht dem oberirdischen Abfluss für den Standort des Durchlasses ohne Berücksichtigung der bestehenden Drainagen im Einzugsgebiet.
- Unter den aktuell gegebenen Randbedingungen ist der Gewässerverlauf Wedelbek im Bereich des geplanten Durchlasses verrohrt. Der Zufluss zum geplanten DB-Durchlass ist durch die bestehende Rohrleitung im Oberwasser (DN 150) begrenzt. Die hydraulische Leistungsfähigkeit dieser Rohrleitung gibt den Bemessungsabfluss für den geplanten Durchlass DN 500 vor. Der direkte Eintritt von oberirdischem Abfluss in das geplante verrohrte System (inkl. Schächte) ist aufgrund der baulichen Gestaltung nicht zu erwarten.
- Die maximale hydraulische Leistungsfähigkeit des geplanten Durchlasses in der Dimension DN 500 reicht bei Vollfüllung unter den geplanten Gefälleverhältnissen (0,46 %) für die Ableitung von bis zu $0,255 \text{ m}^3/\text{s}$. Der hydraulische Nachweis für die Ableitung des Bemessungsabflusses (verrohrtes Gewässer) ist erbracht. Im Bemessungszustand beträgt der Ausnutzungsgrad nur 18 %, d.h. es verbleibt ein größerer Puffer für eventuelle zusätzliche Abflussmengen.
- Die Anbindung des Durchlasses an das verrohrte Gewässer erfolgt im Ober- und Unterwasser durch jeweils einen Rechteckschacht (Neubau) sowie Rohrleitungen DN 500. Der hydraulische Nachweis für die Zu- und Ablaufleitung wurde ebenfalls erbracht.
- Für den Fall einer (späteren) Offenlegung des Gewässers Wedelbek ist zu bedenken, dass der geplante Durchlass DN 500 mit seiner hydraulischen Leistungsfähigkeit für die Ableitung des Oberflächenabflusses bei HQ100 nicht ausreichend bemessen ist. Es ist unter diesen Umständen mit einem temporären Einstau / Überstau der Entwässerungsanlagen zu rechnen.

Dresden, 07. November 2024

BGD ECOSAX GmbH



i. A. Dipl.-Ing. C. Franke
Projektleiter

6 Quellenverzeichnis

- [1] Steckbrief Erneuerung Durchlass km 113,844 // Strecke 1043
- [2] Bauwerksplan Variante 1 (06 - 01 - LPH3 - DL km113,844 - Strecke 1043 - Variante 1), Planung: Ingenieurbüro Merklin & Völker GmbH im Auftrag der DB InfraGO AG, freigegeben 01/2024, zuletzt aktualisiert 10/2024
- [3] Dokumentation des Modells HQBEMESS zur quantitativen Abschätzung des Oberflächenabflusses in Einzugsgebieten sowie zur hydrologischen Bemessung von Entwässerungsstrecken und zur Dimensionierung eines Rückhaltebeckens, Dr. V. Dunger, TU Bergakademie Freiberg, 11/2002
- [4] KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes, Stand 12/2022
- [5] DVWK (Hrsg.): Arbeitsanleitung zur Anwendung von Niederschlag-Abfluss-Modellen in kleinen Einzugsgebieten, Teil 2: Synthese. DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft 113 (1984). Hamburg: Parey.
- [6] ATKIS®-Digitale Geländemodelle (DGM), Rasterweite 1 m, Stand 08/2023, Herausgeber: Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein
- [7] Bodenübersichtskarte 1:250.000, Herausgeber: Landesamt für Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LfU), Letzte Änderung 01/2017
- [8] Mitteilung der unteren Wasserbehörde des Landkreis Stormarn (Frau B. Kanneberg): „Ern. DL Strecke 1043 km 113,844 & 117,277, Regionalisierte Q-Werte und Drainagen“, E-Mail vom 16.08.2024
- [9] DigitalerAtlasNord: Amtliches Wasserwirtschaftliches Gewässerverzeichnis (Onlineportal), Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein, Abteilung 8 - Geodateninfrastruktur und Geodatenintegration, Dezernat 83 - DANord und GDI-Systeme)
https://danord.gdi-sh.de/viewer/resources/apps/Wasserland_AWGV/index.html?lang=de#/
- [10] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau: Richtlinien für die Entwässerung von Straßen REwS, Ausgabe 2021