

Ingenieurbüro

Wasser - Boden - Landschaft GmbH

Beratende Ingenieure

WASSER

BODEN

LANDSCHAFT

Ausfertigung: 1

ENTWURFS- UND GENEHMIGUNGSPLANUNG

TONSTICHLANDSCHAFT ZEHDENICK

**Errichtung von zwei Durchlässen und Ausbau des Notgrabens
(OWB/034/24PF) in der Stadt Zehdenick**

Proj.-Nr.: 24/09V

Bundesland: Brandenburg

Landkreis: Oberhavel

Antragsteller: **Stadt Zehdenick**
Falkenthaler Chaussee 1
16792 Zehdenick
Tel.: 03 30 7 / 46 84 - 161
Fax: 03 30 7 / 46 84 - 179

Planverfasser: **Ingenieurbüro Wasser – Boden – Landschaft GmbH**
Zum Jagenstein 3
14478 Potsdam
Tel.: 03 31 / 27 00 9 - 36
Fax: 03 31 / 27 00 9 - 38

Potsdam im September 2024 mit Korrekturen vom April/Mai 2025



Dipl.-Ing. Brüggenmann
Projektleiter



M. Sc. Klemmstein
Bearbeiter

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Allgemeines	7
1.1	Einleitung, Kurzinformation, Veranlassung	7
1.2	Projektgrunddaten	8
1.3	Unterhaltungspflicht und Genehmigung	8
1.4	Aufgabenstellung	9
1.5	Umfang der vorliegenden Unterlagen	9
1.6	Bestandsunterlagen	9
2.	Planungsrelevante Randbedingungen	10
2.1	Standortbeschreibung	10
2.2	Verkehrsmäßige Erschließung	11
2.3	Grundstücks-/ Eigentumsverhältnisse	11
2.4	Wasserwirtschaftliche Verhältnisse	11
2.4.1	Wasserstände	11
2.4.2	Abflüsse	13
2.5	Baugrundverhältnisse	18
2.5.1	Umfang der Baugrunduntersuchungen	18
2.5.2	Erkundete Baugrundverhältnisse	18
2.5.2.1	Baugrundverhältnisse am Durchlass TO 2	18
2.5.2.2	Baugrundverhältnisse am Durchlass TO 3	19
2.5.2.3	Baugrundverhältnisse am Notgraben TO 4	21
2.6	Schutzgebiete	21
2.6.1	Wasserschutzgebiete	21
2.6.2	Landschaftsschutzgebiete	21
2.6.3	Naturschutzgebiete	22
2.6.4	NATURA 2000 Gebietsausweisungen	23
2.6.5	Naturparkausweisungen	25
2.7	Bodendenkmale	25
2.8	Vorhandene Anlagen und Medien, Vorbeteiligung der TÖB	26
3.	Ist-Zustand	28
3.1	Durchlass TO 2	28
3.2	Durchlass TO 3	28

3.3	Notgraben TO 4.....	29
4.	Maßnahmenplanung und Auswirkungen.....	31
4.1	Durchlass TO 1	31
4.1.1	Vorbemerkungen.....	31
4.2	Durchlass TO 2	31
4.2.1	Vorbemerkungen.....	31
4.2.2	Zehdenicker Ziegeleiweg	31
4.2.3	Grundstücksbetroffenheit	31
4.2.4	Baugrundverhältnisse.....	32
4.2.4.1	Bodenverhältnisse.....	32
4.2.4.2	Grundwasser, Wasserhaltung	32
4.2.4.3	Gründung	34
4.2.5	Durchlass-Ersatzneubau	34
4.2.5.1	Durchlassdimensionierung	34
4.2.5.2	Ausführung.....	35
4.2.5.3	Entwässerung	35
4.2.5.4	Absturzsicherung, Schutzeinrichtungen	35
4.2.6	Herstellung, Bauzeit	36
4.2.6.1	Bauausführung.....	36
4.3	Durchlass TO 3	37
4.3.1	Vorbemerkungen.....	37
4.3.2	Haveldamm	37
4.3.3	Grundstücksbetroffenheit	38
4.3.4	Baugrundverhältnisse, Gründung.....	38
4.3.4.1	Bodenverhältnisse.....	38
4.3.4.2	Grundwasser, Wasserhaltung	38
4.3.4.3	Gründung	39
4.3.5	Durchlass-Ersatzneubau	39
4.3.5.1	Durchlassdimensionierung	39
4.3.5.2	Hinweise und Forderungen	40
4.3.5.3	Ausführung.....	40
4.3.6	Baulicher Umfang.....	42
4.3.6.1	Allgemeines.....	42
4.3.6.2	Fällungen, Rodungen, Mahd	42

4.3.6.3	Abbrucharbeiten, Schadstoffbelastungen.....	42
4.3.6.4	Baustraßen, Lagerplätze	42
4.3.6.5	Verbau- und Rammarbeiten	42
4.3.6.6	Wasserhaltungsarbeiten.....	43
4.3.6.7	Beton- und Stahlbetonarbeiten.....	44
4.3.6.8	Stahlbauarbeiten	44
4.3.6.9	Stahlwasserbauarbeiten	44
4.3.6.10	Erdarbeiten.....	44
4.3.6.11	Nassbaggerarbeiten, Wasserbauarbeiten	45
4.3.6.12	Korrosionsschutzarbeiten	45
4.3.6.13	Absturzsicherung, Schutzeinrichtungen	45
4.3.6.14	Bepflanzungen	45
4.3.6.15	Grobbauablauf der Arbeiten	45
4.4	TO 4 - Notgraben	46
4.4.1	Vorbemerkungen.....	46
4.4.2	Grundstücksbetroffenheit	46
4.4.3	Regelprofil	47
4.4.4	Zusammenfassung.....	48
5.	Hinweise für die weitere Planung.....	49
5.1	Erforderliche Zustimmungen und Genehmigungen	49
5.2	Regelung der Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten	49
5.3	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination.....	49
6.	Literatur- und Quellenverzeichnis.....	50

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1:	Übersicht über die betroffenen Grundstücke, Stand: 04/2025.....	11
Tab. 2:	Hauptzahlen der Wasserstände OP Zehdenick (aus Pegelonline).....	12
Tab. 3:	Schwankungsbereiche Wasserstände lt. Unterlagen AG in den betroffenen Tonstichen .	12
Tab. 4:	Hauptzahlen der Wasserstände der Havel an TO 3 und 4 (interpoliert)	13
Tab. 5:	Größe der angesetzten Abflussspenden	17
Tab. 6:	Bemessungsabflüsse für die Teilobjekte	18
Tab. 7:	Vorhandene Leitungstrassen der Ver- und Entsorgung im Vorhabenraum	26
Tab. 8:	Kenndaten des vorhandenen Durchlassbereiches TO 2	28

Tab. 9:	Kenndaten des vorhandenen Durchlassbereiches TO 3	28
Tab. 10:	Gegenüberstellung Kenndaten des Notgrabens TO 4 nach [4] und nach Vermessung ...	29
Tab. 11:	Übersicht der Grundstücksbetroffenheit TO 2, Stand: 04/2025	32
Tab. 12:	Übersicht der Grundstücksbetroffenheit TO 3, Stand: 04/2025	38
Tab. 13:	Hydraulische Bemessung nach Prandtl-Colebrook	40
Tab. 14:	Übersicht der Grundstücksbetroffenheit TO 4, Stand: 04/2025	46
Tab. 14:	Mengenermittlung Notgraben	48

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Übersicht über Vorhabenraum und Teilobjekte	10
Abbildung 2:	Einzugsgebiete im Planungsgebiet nach LUIS BB	14
Abbildung 3:	Teileinzugsgebiet TO 3 (Top50)	15
Abbildung 4:	Teileinzugsgebiet TO 2 (Top50)	16
Abbildung 5:	Teileinzugsgebiet TO 4 (Top50)	17
Abbildung 6:	Aufschlussprofil RKS 2/16	19
Abbildung 7:	Aufschlussprofil RKS 4/16	20
Abbildung 8:	Aufschlussprofile S 1/16 bis S 3/16	21
Abbildung 9:	LSG im Planungsbereich (geoportal.brandenburg.de)	21
Abbildung 10:	NSG im Planungsbereich (geoportal.brandenburg.de)	22
Abbildung 11:	FFH-Gebiet im Planungsbereich (LUIS BB)	23
Abbildung 12:	SPA-Gebiet im Planungsbereich (LUIS BB)	24
Abbildung 13:	Naturpark im Planungsbereich (LUIS BB)	25

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage I	-	Kostenberechnung <i>entfällt in der Antragsunterlage</i>
Anlage II	-	Fotodokumentation
Anlage III	-	Geotechnischer Bericht Nr. 90-16-003 „Zehdenick, Erneuerung von Durchlässen“, Hauptuntersuchung, Ingenieurbüro Arlt GmbH, Neuruppin
Anlage IV	-	Träger öffentlicher Belange
Anlage V	-	Hydraulische Berechnungen
Anlage VI	-	Stand sicherheitsnachweis
Anlage VII	-	Entwurfsvermessung, Vermessungsbüro Thomas Kühl, ö. b. V. I., Zehdenick
Anlage VIII	-	Grundstücksverzeichnis

ZEICHNERISCHER TEIL

Planbezeichnung	Maßstab	Zeich.-Nr.	Blatt-Nr.
Übersichtskarte	1:10.000	1	1
Lageplan TO 1	entfällt		
Lageplan TO 2	1:250	2	2
Lageplan TO 3	1:250	2	3
Lageplan TO 4	1:500	2	4
Bauwerksplan TO 1	entfällt		
Bauwerksplan TO 2	1:100, 1:50	3	2
Bauwerksplan TO 3	1:100, 1:50	3	3
Längsschnitt Notgraben TO 4	1:100, 1:50	3	4.1.1
Längsschnitt Notgraben TO 4	1:100, 1:50	3	4.1.2
Querprofile Notgraben TO 4	1:100, 1:50	3	4.2

1. ALLGEMEINES

1.1 Einleitung, Kurzinformation, Veranlassung

Im Bereich der Tonstichlandschaft am Nordrand der Ortslage Zehdenick sind am Rand mehrerer ehemaliger Tonstiche Probleme mit einem zu hohen Grundwasserstand zu verzeichnen, der für angrenzende Bebauungen nachteilig ist. Die Ursache liegt darin, dass in den Tonstichen zu Zeiten der industriellen Bewirtschaftung der Wasserstand durch Abpumpen künstlich niedrig gehalten wurde. Der Grundwasserstand lag damals ca. 1,50 ... 2,00 m unter den aktuellen Werten. Die derzeit vorhandenen Bebauungen waren mit Kellersohlen und EG-Höhen oftmals darauf eingestellt.

In diesem Vorhaben betrifft dies konkret folgende ehemalige Tonstiche:

- Faulhaberstich (indirekt)
- Schulze-Hübner-Stich
- Eichlerstich
- Neitzelstich
- Neuhoferstich
- Bröselstich

Mit Beendigung des Tonabbaus Anfang der 90-er Jahre des 20. Jh. erfolgte mehrheitlich das Einstellen des Pumpbetriebes und damit der erwähnte Anstieg der Wasserstände in den Tonstichen und des damit korrelierenden Grundwasserstandes. Aufgrund der erheblichen Größenordnung dieser Problematik, die große Teile des nördlichen Stadtgebietes betrifft, wurde durch die Stadt Zehdenick vor mehreren Jahren ein Planungsvorhaben eröffnet, welches nördlich und auch südlich der Bahntrasse Abhilfe schaffen sollte. Dieses Vorhaben wurde jedoch wegen mangelnder Finanzierung abgebrochen.

Die Stadt Zehdenick begann daraufhin alternative Varianten zur Verringerung der Wasserstände der nördlichen Tonstiche zu prüfen. Sie hat dabei z. T. inaktive Verbindungen zwischen den Stichen in Form von Durchlässen aufgefunden. Diese befinden sich nördlich der Bahntrasse Oranienburg – Templin. Durch eine Reaktivierung – d. h. in diesem Falle Ersatzneubau – sollen die Wasserstände in einzelnen Tonstichen abgesenkt werden können.

Im Zuge dieser alternativen Überlegungen wurde die Umsetzung der folgenden Maßnahmen vorgesehen:

- | | |
|---|-------------|
| - Ersatzneubau des Durchlasses vom Neitzelstich zur Havel | TO 3 |
| - Ersatzneubau des Durchlasses vom Eichlerstich zum Neitzelstich | TO 2 |
| - Ersatzneubau des Durchlasses vom Schulze-Hübner-Stich zum Eichlerstich | TO 1 |
| - Unterhaltungsmaßnahmen am Notgraben zwischen Bröselstich und Havel | TO 4 |

1.2 Projektgrunddaten

Projektbezeichnung:	Tonstichlandschaft Zehdenick – Errichtung von drei Durchlässen und Ausbau des Notgrabens
Planungsphase:	Phase 3+4 (HOAI), Entwurfs- und Genehmigungsplanung
Auftraggeber:	Wasser- und Bodenverband „Uckermark-Havel“ Kanal Ausbau 69 16792 Zehdenick OT Zabelsdorf Tel.: +49 (0)33080 60451 Fax: +49 (0)33080 40923
Vorhabensträger:	Stadt Zehdenick Falkenthaler Chaussee 1 16792 Zehdenick
Auftragnehmer:	Ingenieurbüro Wasser – Boden – Landschaft GmbH Zum Jagenstein 3, 14478 Potsdam
Baugrunduntersuchung:	Ingenieurbüro Arlt GmbH Alt Ruppiner Allee 40, 16816 Neuruppin
Vermessung:	Vermessungsbüro Thomas Kühl, ö. b. V. I., Zehdenick Straße des Aufbaus 5, 16792 Zehdenick

1.3 Unterhaltungspflicht und Genehmigung

Bei den betroffenen Tonstichen handelt es sich um stehende Gewässer („Baggerseen“) mit verschiedenen Eigentumsverhältnissen (mehrheitlich Stadt Zehdenick, auch Stiftung NaturSchutzFonds, Landesanglerverband).

Beim vorhandenen Notgraben zwischen Bröselstich und Havel handelt es sich (noch) nicht um ein Gewässer II. Ordnung. Es besteht somit keine „normale“ Unterhaltungspflicht des zuständigen Wasser- und Bodenverbandes (WBV). Der WBV „Uckermark-Havel“ ist aber der Inhaber der bis 15.01.2018 befristet gewesenen wasserrechtlichen Erlaubnis für die Errichtung des Notgrabens und war damit verpflichtet, die ständige Funktionsfähigkeit der Bauwerke und baulichen Anlagen für die Ab-, Durch- und Wiedereinleitung des Wassers zu gewährleisten und diese instand zu halten.

Die Stadt Zehdenick als Vorhabenträger strebte ursprünglich an, die vier Teilvorhaben separat bei der zuständigen Unteren Behörde zu Genehmigung einzureichen. In diesen begonnenen Genehmigungsverfahren zeigte sich, dass die Teilobjekte als Gesamtvorhaben des Gewässerausbaus genehmigungsrechtlich als Planfeststellungsverfahren bei der Oberen Wasserbehörde des Landes Brandenburg anzusiedeln sind.

1.4 Aufgabenstellung

TO 1 - Ersatzneubau eines Durchlasses zwischen Schulze-Hübner-Stich und Eichlerstich:

- Der Schulze-Hübner-Stich liegt ebenfalls schon jetzt auf Havelniveau. Der Eichlerstich wird sich ebenfalls wieder mit Neitzelstich und Havel auspegeln. Der Schulze-Hübner-Stich wird durch diesen Durchlass wieder angeschlossen.

Das TO 1 ist nicht mehr Gegenstand des Antrages!

TO 2 - Ersatzneubau eines Durchlasses zwischen Eichlerstich und Neitzelstich:

- Der Eichlerstich liegt vom Höhenniveau je nach Jahreszeit zwischen 15 und 30 cm über dem Niveau der Havel und des Neitzelstiches. Dieses Gefälle soll genutzt werden, um wieder eine Ausspiegelung des Eichlerstiches mit Neitzelstich und Havel zu ermöglichen. Gerade in den regenreichen Jahreszeiten soll dieser Effekt zu einer Entlastung der durch Kellervernässungen betroffenen Bürger in Neuhof führen.

TO 3 - Durchlass zwischen Neitzelstich und Havel:

- Der Neitzelstich soll durch die Reaktivierung des Durchlasses mit der Havel verbunden werden. Da sich der Neitzelstich vom Höhenniveau schon jetzt auf Havelniveau befindet, sind keine negativen Auswirkungen zu befürchten. Zum Schutz gegen ein eventuell auftretendes Havelhochwasser soll ein Rückstaubauwerk integriert werden.

TO 4 - Gewässerunterhaltungsmaßnahme am Notgraben:

- Im Jahr 2012 wurde der so genannte Notgraben zwischen Havel und Bröselstich hergestellt. Er ist Anlage der Stadt Zehdenick. Unterhaltungsmaßnahmen finden ausschließlich im Auftrag der Stadt Zehdenick statt.
- Die regelmäßigen Pegelmessungen zeigen, dass es durch die Herstellung des Notgrabens gelungen ist, die Wasserstände des Bröselstiches und des Neuhofer Stiches in den kritischen Jahreszeiten um ca. 20 – 25cm unter den sonst üblichen Pegelständen zu halten. Dieser Sachverhalt hat mit Sicherheit zur Verbesserung der Situation in Bezug auf die Kellervernässungen in Zehdenick-Neuhof beigetragen.
- Ziel ist es, über das Planfeststellungsverfahren die rechtlichen Voraussetzungen zu schaffen, den Notgraben in einen ordnungsgemäßen Zustand zu überführen und dauerhaft als Gewässer II. Ordnung zu erhalten.

1.5 Umfang der vorliegenden Unterlagen

Inhalt dieser Unterlage sind die Phasen 3 und 4 HOAI (**Entwurfs- und Genehmigungsplanung**).

1.6 Bestandsunterlagen

Als Bestandsunterlagen sind die nachfolgend aufgeführten Unterlagen zu benennen:

- Übersichtsplan des VT [1]
- Wasserstandsablesungen und Pegelneimessungen des VT [2]
- Entwurfsvermessung [5]
- Geotechnischer Bericht [6]
- Wasserrechtliche Erlaubnis für den Notgraben [4]

2. PLANUNGSRELEVANTE RANDBEDINGUNGEN

2.1 Standortbeschreibung

Das Planungsgebiet umfasst die Tonstichlandschaft Zehdenick nördlich der Bahnstrecke und östlich der Havel bis zum Schulze-Hübner- bzw. Faulhaberstich.

Die Tonstichlandschaft erstreckt sich von Zehdenick bis nach Marienthal und Burgwall und steht als Bestandteil des Naturparks Uckermärkische Seen sowie verschiedener weiterer Schutzgebiete unter Naturschutz.

Bei den Tonstichen handelt es sich ursprünglich um abflusslose Baggerseen ohne zusätzliche Vorfluter.



Abbildung 1: Übersicht über Vorhabenraum und Teilobjekte

Einzelne Durchlässe zur Verbindung von Stichen sowie z. T. auch – nicht offizielle – Ablaufgräben waren bzw. sind jedoch vorhanden.

Die Tonvorkommen wurden laut Wikipedia beim Bau der Eisenbahnstrecke Löwenberg-Templin im Jahr 1887 entdeckt. Sie bildeten lange Zeit die Grundlage für zahlreiche Ziegeleien im Gebiet. Um 1900 wurden Zehdenick und die umliegende Region zu einem der größten Ziegeleireviere Europas. Am Standort erfolgte die Ziegelbrennerei bis zum Beginn der 90-er Jahre des 20. Jahrhunderts. Aktuell sind die Tonstiche Bestandteil zahlreicher Schutzgebiete, dienen aber insbesondere auch der Nutzung durch Sport- und Freizeitanleger.

Im Planungsgebiet und auch direkt an den Ufern von Tonstichen befinden sich noch zahlreiche Grundstücke mit Wohn- oder Freizeitnutzung, so am Faulhaberstich (Westufer), am Eichlerstich (Nord- und Ostufer), am Neuhofer Stich (Nordostufer) und am Bröselstich (Südufer).

2.2 Verkehrsmäßige Erschließung

Das gesamte Planungsgebiet ist über den Zehdenicker Ziegeleiweg erschlossen. Dieser beginnt als Waldstraße in der eigentlichen Ortslage Zehdenick mit Anschluss an die B 109. Ab Bahnübergang führt er den Namen Zehdenicker Ziegeleiweg. Abgehend zur Ziegelei Frank ist als erstes das TO 4 am Bröselstich zu erreichen. Es folgt das TO 2, welches den Ziegeleiweg kreuzt, sowie dann abgehend das TO 3. Das TO 3 an der Havel ist nur (eingeschränkt) fußläufig bzw. mit einem Boot zu erreichen. Näheres wird unter den vier Unterpunkten von 3.1 bis 3.4 erläutert.

2.3 Grundstücks-/ Eigentumsverhältnisse

Eine Übersicht über die betroffenen Flurstücke im Planungsgebiet gibt Tab. 1.

Tab. 1: Übersicht über die betroffenen Grundstücke, Stand: 04/2025

TO 2				TO 3				TO 4			
lfd. Nr.	Gemarkung	Flur	FS	lfd. Nr.	Gemarkung	Flur	FS	lfd. Nr.	Gemarkung	Flur	FS
3	Zehdenick	4	235/5	8	Zehdenick	3	21	12	Zehdenick	4	238
4	Zehdenick	4	235/4	9	Zehdenick	3	5	13	Zehdenick	4	371
5	Zehdenick	4	235/1	10	Zehdenick	4	230	14	Zehdenick	4	470
6	Zehdenick	4	199/5					15	Zehdenick	4	369
7	Zehdenick	4	162/21								

Näheres wird unter den Unterpunkten von 3.1 bis 3.4 erläutert.

2.4 Wasserwirtschaftliche Verhältnisse

2.4.1 Wasserstände

Maßgebend für die Vorflut im Planungsgebiet und damit für die Wasserstände in den Tonstichen ist der Wasserstand in der Havel (hier Obere Havel-Wasserstraße OHW), vertreten durch den OP Schleuse Zehdenick.

Die Grundwasserstände werden durch die Oberflächenwasserstände sowie durch die jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen bestimmt.

Gemäß PEGELONLINE (Herausgeber: Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes) betragen die Hauptzahlen der Wasserstände am OP Zehdenick wie folgt:

Tab. 2: Hauptzahlen der Wasserstände OP Zehdenick (aus Pegelonline)

Wasserstandshauptzahl	cm a. P.	Wasserstand in m NHN	Zeitpunkt/Jahresreihe
NNW	380	45,04	12/1951
MNW	434	45,58	01.11.2000 – 31.10.2010
MW	445	45,69	01.11.2000 – 31.10.2010
MHW	455	45,79	01.11.2000 – 31.10.2010
HHW	470	45,94	1899

Für die im Planungsgebiet betroffenen Tonstiche liegen Wasserstandsablesungen des AG vor [2]. Diese betreffen den Brösel- und den Neuhofer Stich mit direkter Vorflut in die Havel über den Notgraben (TO 4) sowie den Neitzel-, Eichler-, Schulze-Hübner- und Faulhaberstich mit zu reaktivierender Vorflut über den Durchlass TO 2. In Tabelle 3 sind die dokumentierten Spannbreiten der jeweiligen Wasserstände aufgeführt.

Tab. 3: Schwankungsbereiche Wasserstände lt. Unterlagen AG in den betroffenen Tonstichen

Tonstich	Wasserstände von – bis [m NHN]	MW [m+NHN]
Bröselstich	45,39 – 46,08	45,75
Neuhofer Stich	45,45 – 46,05	45,73
Neitzelstich	45,50 – 45,92	45,78
Eichlerstich	45,62 – 46,28	45,99
Schulze-Hübner-Stich	45,56 – 45,95	45,74
Faulhaberstich	44,92 – 45,25 durch Pumpbetrieb	45,06 durch Pumpbetrieb

Da die Staustufe Zehdenick mit einem konstanten Stauziel in Höhe des o. a. Mittelwasserstandes gefahren wird, ist in der großen Mehrheit von einem Außen- (d. h. Havel-)wasserstand von 45,6 bis 45,8 m+NHN auszugehen. Dies bedeutet, dass mit einer Kappung der Spitzen der Wasserstände in den Stichen nach Ausführung dieses Projekts zu rechnen sein wird, insbesondere, da das HHW der Havel (von 1899) nur bei 45,94 m+NHN liegt. Zu berücksichtigen ist jedoch zusätzlich das Wasserspiegelgefälle von der Schleuse Zehdenick bis zum Planungsgebiet. Die Entfernung vom OP Zehdenick bis zum Notgraben beträgt ca. 2,27 km, die Entfernung bis zum Durchlass Neitzelstich (TO 3) ca. 3,36 km.

Laut WSA Eberswalde (http://www.wsa-eberswalde.de/service/060_schleusenabmessungen/index.html) liegt der Normalstau am OP Zehdenick nur bei 45,48 m+NHN, was noch unter dem MNW der Jahresreihe 2001 bis 2010 läge. Für die nächste Staustufe oberhalb (Schorfheide, 16,7 km nördlich) ist ein MW von 45,79 m+NHN angegeben. Das mittlere Wasserspiegelgefälle beträgt demnach 0,0185 ‰. Bezogen auf die o. a. Entfernungen zu den TO 4 bzw. 3 bedeutet dies eine mittlere Wasserstands Differenz von ~ 4 cm bzw. ~ 6 cm.

Daraus ergeben sich die in Tab. 4 aufgeführten Wasserstandshauptzahlen für die Havel an den Teilobjekten 3 und 4. Zum Vergleich mit aufgeführt sind die Wasserstände im Neitzelstich (TO 3) und im Bröselstich (TO 4).

Tab. 4: Hauptzahlen der Wasserstände der Havel an TO 3 und 4 (interpoliert)

Wasserstandshauptzahl	OHW km 18,22 (TO 4)	Bröselstich	OHW km 19,31 (TO 3)	Neitzelstich
NNW	45,08	NW = 45,39	45,10	NW = 45,50
MNW	45,62		45,64	
MW	45,73	45,75	45,75	45,78
MHW	45,83	HW = 46,08	45,85	HW = 45,92
HHW	45,98		46,00	

2.4.2 Abflüsse

Hier sind die Abflüsse, die aus den jeweiligen Tonstichen zu erwarten sind, zu betrachten. Abflussmessungen für die bestehenden Durchlässe oder den Notgraben liegen nicht vor, so dass über die Größe der Einzugsgebiete bzw. Teileinzugsgebiete vorgegangen werden muss. Gemäß den hydrologischen Daten des Landes Brandenburg

(http://luaplms01.brandenburg.de/WebOffice_Public/synserver?project=Hydrologie_www_WO) handelt es sich hier um drei Teileinzugsgebiete der oberen Havel:

- EZG 581539: Havel von uh. Mdg. Millionengraben bis oh. Mdg. Welsengraben; die Einzugsgebietsgröße beträgt 8,99 km²
- EZG 581591: Havel von uh. Mdg. Welsengraben bis oh. Mdg. in Ramisch-Klienitz; die Einzugsgebietsgröße beträgt 1,92 km²
- EZG 581598: Zehnbrückengraben von Quelle bis Mündung in Havel (Vosskanal); die Einzugsgebietsgröße beträgt 6,44 km²

Die drei Einzugsgebiete bzw. deren Teilbereiche im Planungsgebiet sind in folgender Abbildung 3 dargestellt.

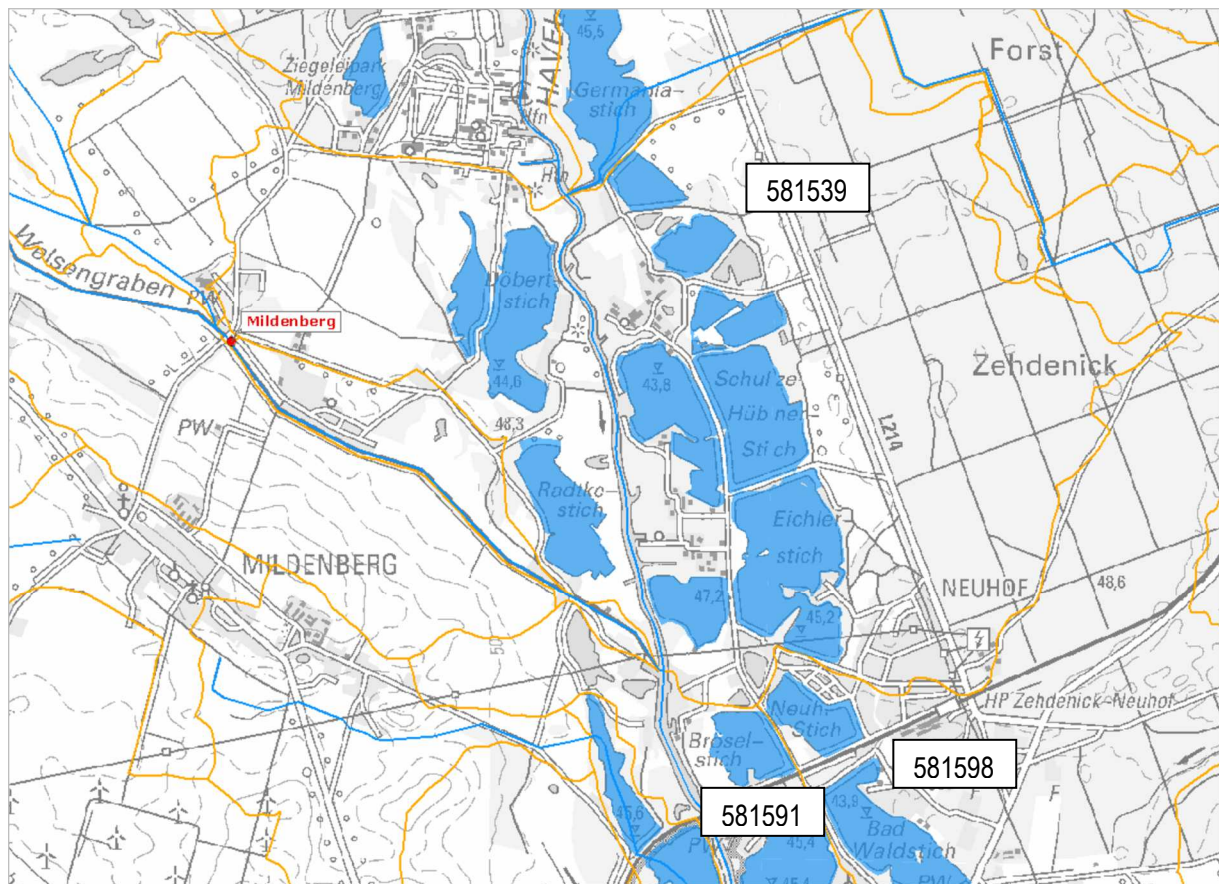


Abbildung 2: Einzugsgebiete im Planungsgebiet nach LUIS BB

Für die Ermittlung der relevanten Abflüsse für die vier Teilobjekte sind jeweils nur Teile der genannten Einzugsgebiete anzusetzen. Diese werden jeweils im Folgenden betrachtet.

Die TO 2 und 3 befinden sich im EZG 581539. Wie der Abb. 2 zu entnehmen ist, liegt dieses beidseitig der Havel. Zuerst ist demzufolge der westlich der Havel gelegene Teil dieses EZG „abzutrennen“. Der verbleibende Teil weist nach Abgrenzung in Top50 eine Größe von ca. 6,44 km² auf. Diese Fläche ist vollständig als abflussgenerierend für den Durchlass TO 3 anzusetzen. Das ermittelte Teileinzugsgebiet ist in Abb. 3 dargestellt.

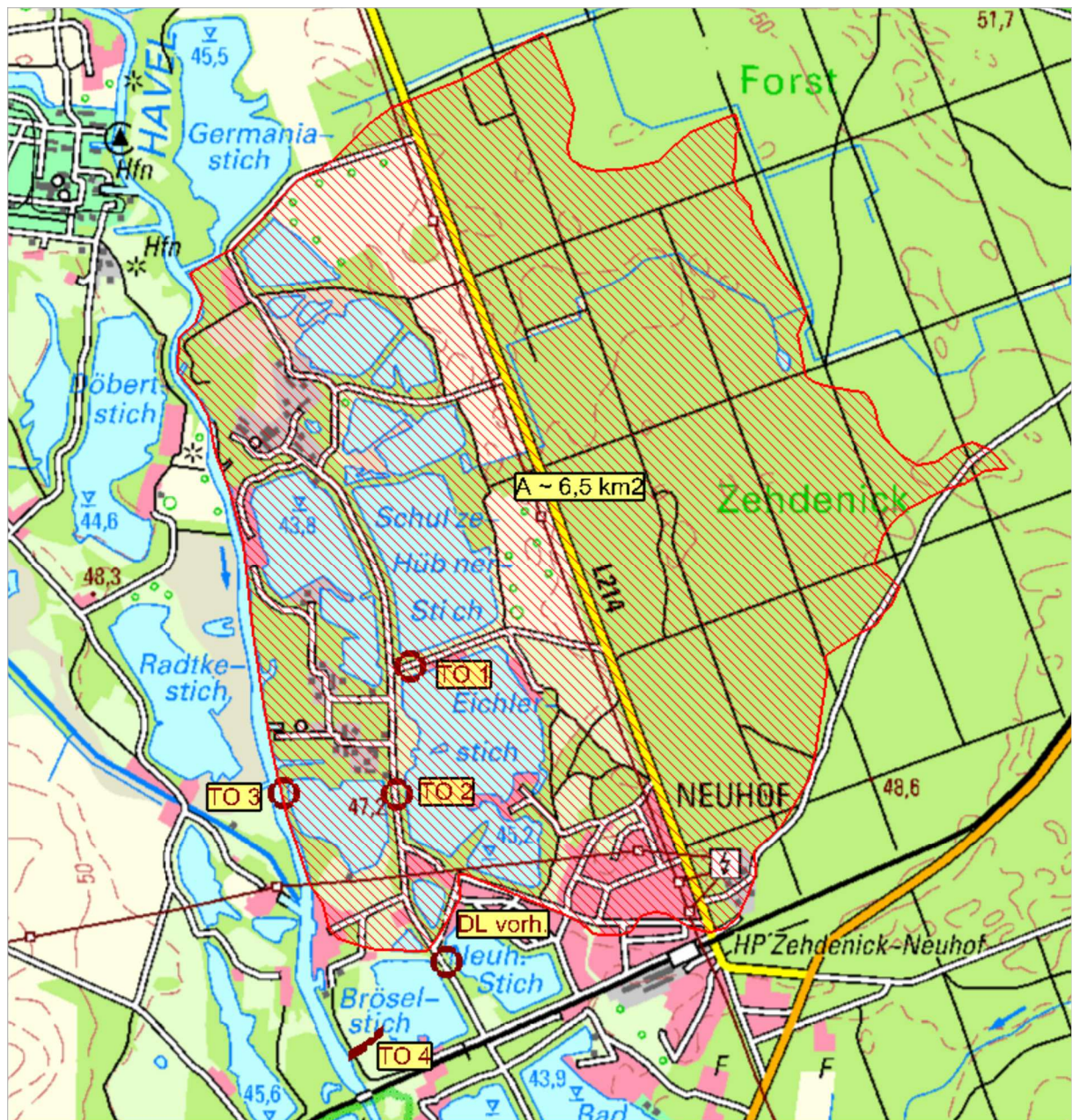


Abbildung 3: Teileinzugsgebiet TO 3 (Top50)

Für die Teilobjekte 2 und 1 ist dieses Teileinzugsgebiet jeweils um die abstromseitig liegenden Flächen zu verringern. Die resultierenden Teileinzugsgebiete sind in Abb. 4 und 5 dargestellt.

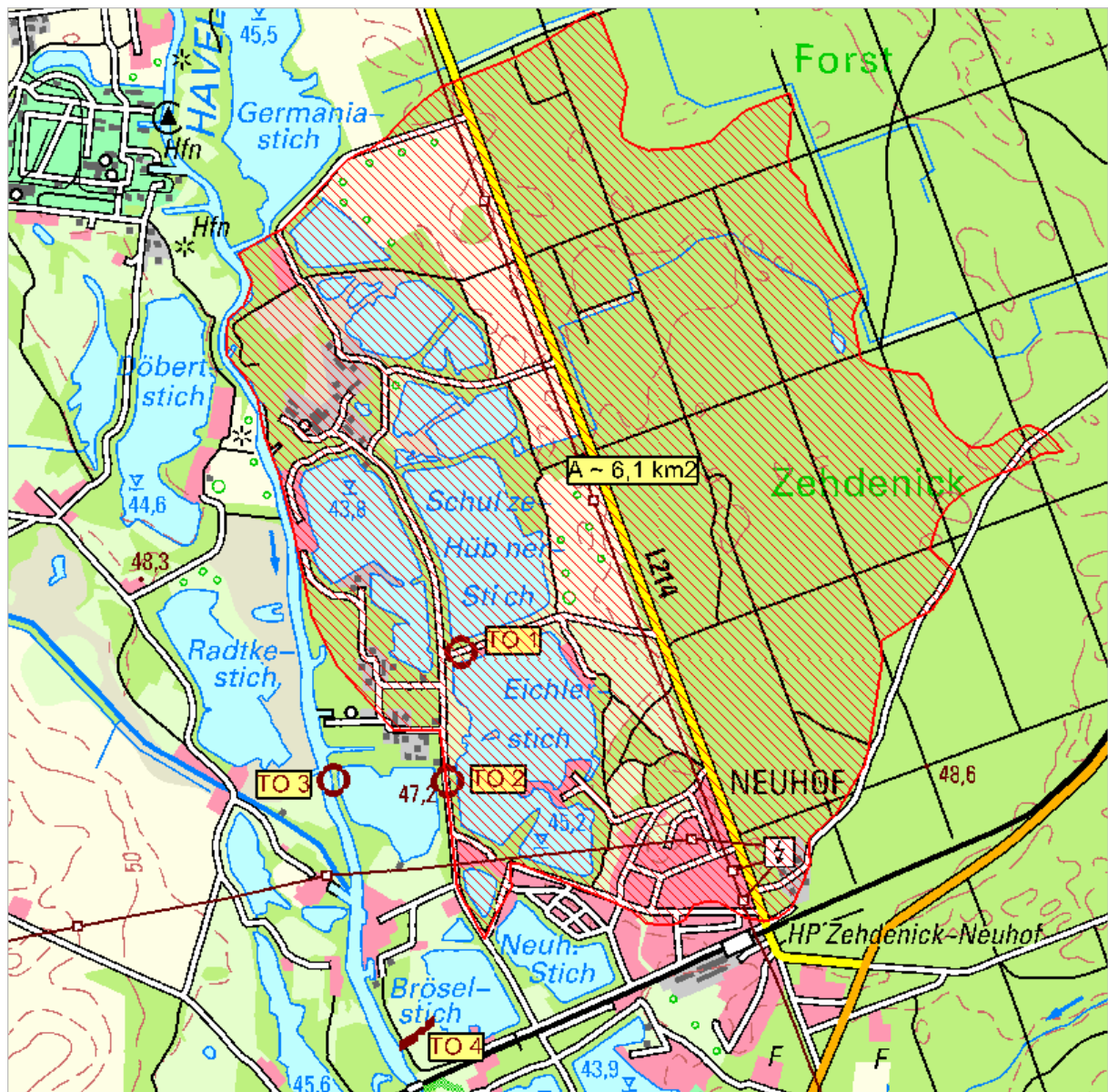


Abbildung 4: Teileinzugsgebiet TO 2 (Top50)

Die anzusetzende Einzugsgebietsgröße beträgt danach ca. 6,1 km².

Das TO 4 befindet sich im EZG 581591. Dieses würde für die Ermittlung des Abflusses aus dem Bröselstich weitestgehend nur den Bröselstich und sein direktes Umfeld beinhalten. Dies trifft jedoch nicht zu, da zwischen Neuhofer und Bröselstich ein Durchlass vorhanden ist. Dieser verbindet somit ein Teileinzugsgebiet des EZG 581598 mit dem Bröselstich und damit einem Teileinzugsgebiet des EZG 581591. Die hydrologischen Daten des Landes sind somit in diesem Fall nicht mehr korrekt. Die Südgrenze des Einzugsgebietes des TO 4 wird durch den Bahndamm gebildet, so dass die Abgrenzung unproblematisch ist. Das ermittelte Teileinzugsgebiet ist in Abb. 6 dargestellt.

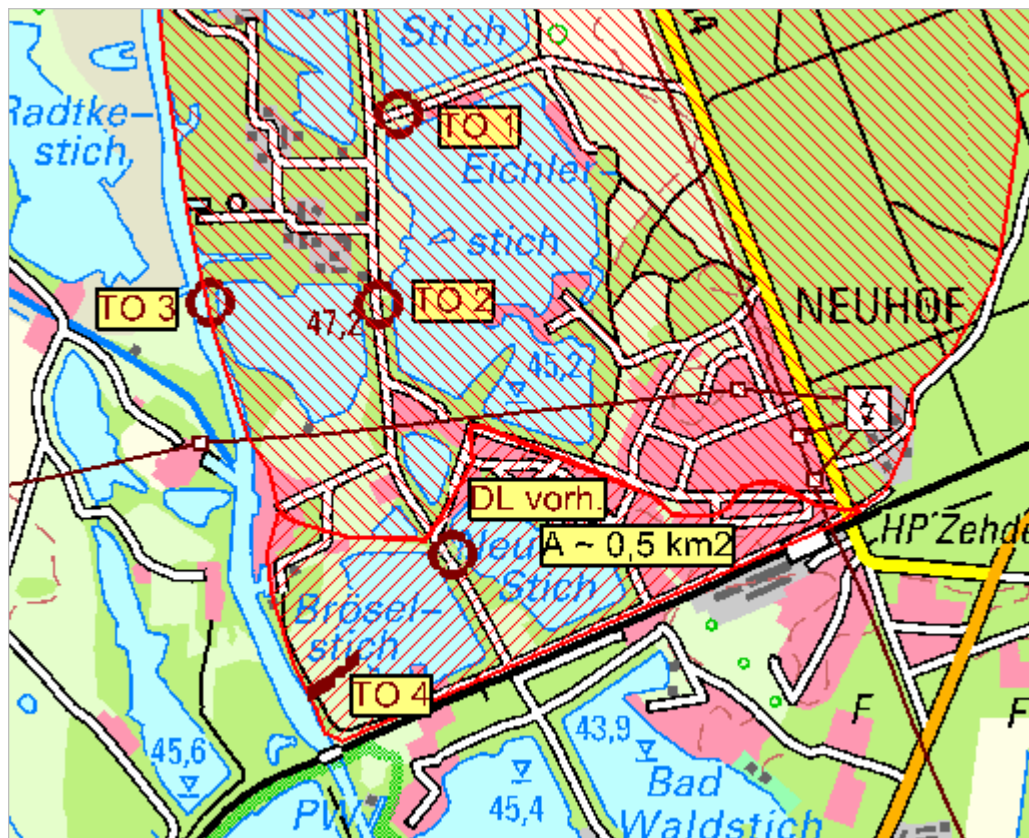


Abbildung 5: Teileinzugsgebiet TO 4 (Top50)

Die anzusetzende Einzugsgebietsgröße beträgt danach ca. 0,5 km².

Für die Ermittlung der zu erwartenden Abflüsse sind Abflussspenden für die entsprechenden Einzugsgebiete anzusetzen. Da hierzu keine Angaben vorliegen, werden anhand von Erfahrungswerten für vergleichbare Einzugsgebiete entsprechende Abflussspenden eingeschätzt. Diese Schätzwerte sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Tab. 5: Größe der angesetzten Abflussspenden

Abflussereignis	MNq	Mq	Hq	Hq ₁₀₀
Abflussspende in l/ (s km ²)	1	5	18	50

Die mit diesen Abflussspenden ermittelten zu erwartenden Bemessungsabflüsse sind in Tabelle 6 aufgelistet.

Tab. 6: Bemessungsabflüsse für die Teilobjekte

Teilobjekt	MNQ	MQ	HQ	HQ ₁₀₀
	[l/s]			
TO 2	6,1	30,5	109,8	305
TO 3	6,5	32,5	117	325
TO 4	0,5	2,5	9	25

2.5 Baugrundverhältnisse

2.5.1 Umfang der Baugrunduntersuchungen

Im Rahmen der Vorplanung [10] wurde eine Baugrunduntersuchung und -begutachtung in Auftrag gegeben. Für die Erstellung des Berichtes galt es, die Boden- und Wasserverhältnisse zu erkunden. Der Bericht wurde als Hauptuntersuchung gemäß der DIN 4020-2012 (Baugrunduntersuchungen für bautechnische Zwecke) angefertigt.

Folgende Untersuchungen wurden durchgeführt:

Aufschlüsse

- 2 Kleinrammbohrungen nach DIN 4021 (RKS 1/16 - RKS 2/16), Tiefen: 6,0 m
- 4 Kleinstbohrungen nach DIN 4021 (S 1/16 – S 4/16), Tiefen: 2 - 6 m

Laborversuche

Es wurden folgende bodenmechanische Versuche durchgeführt:

- 3 x Trockensiebung nach DIN 18123
- 2 x Nasssiebung nach DIN 18123
- 6 x Wassergehaltsbestimmung nach DIN 18121

Durchgeführt wurden die Untersuchungen durch das Baugrundingenieurbüro Ingenieurbüro Arlt GmbH (Anlage III).

2.5.2 Erkundete Baugrundverhältnisse

Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung sind unter [3] bzw. in Anlage III ausführlich beschrieben und werden hier nur zusammengefasst dargestellt.

2.5.2.1 Baugrundverhältnisse am Durchlass TO 2

Die Baugrundverhältnisse am Durchlass TO 2 sind im Aufschlussprofil in Abb. 6 dargestellt.

RKS 2/16

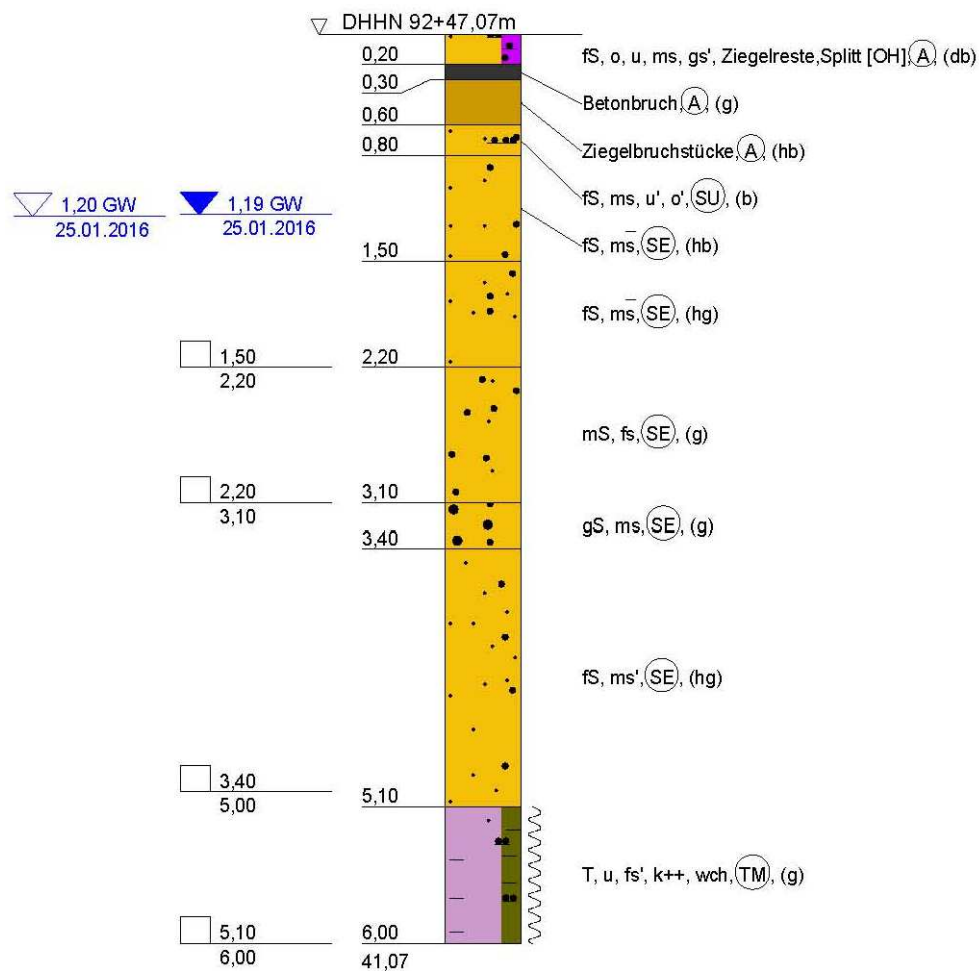


Abbildung 6: Aufschlussprofil RKS 2/16

Zunächst existieren Auffüllungen mit typischer Zusammensetzung für Wege- und Bankettbefestigungen (primär Ziegelbruchstücke, Schlacke, Betonbruch). Daran schließen sich nichtbindige Sande an, die ab einer Tiefe von 5,10 m von Tonen bis zur Endteufe unterlagert werden.

2.5.2.2 Baugrundverhältnisse am Durchlass TO 3

Die Baugrundverhältnisse am Durchlass TO 3 sind im Aufschlussprofil in Abb. 7 dargestellt.

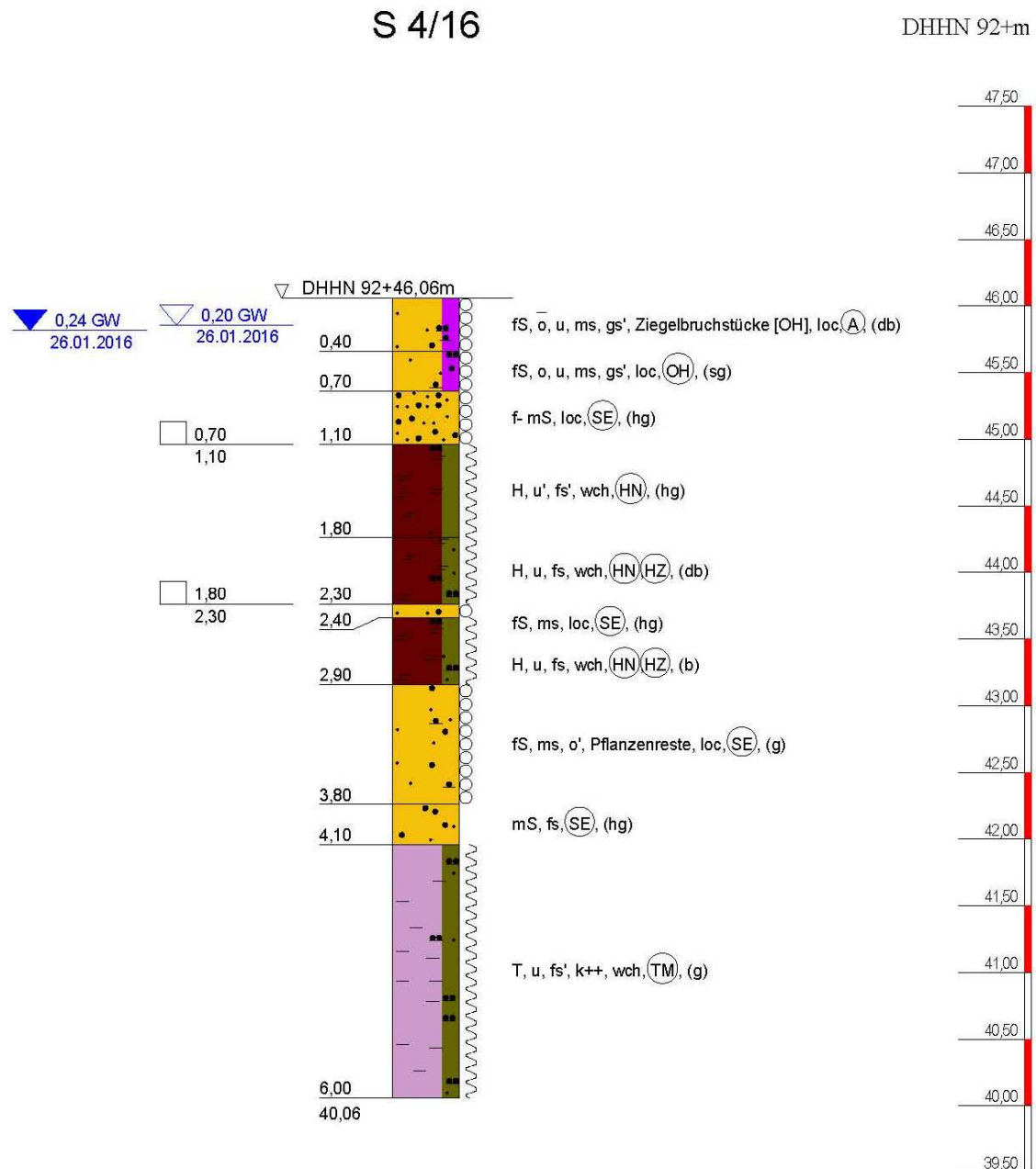


Abbildung 7: Aufschlussprofil RKS 4/16

Die Geländedeckschicht bilden bis 0,70 m Tiefe humos durchsetzte Sande, mit Ziegelbruchstücken an der Geländeoberfläche. Mit geringer Mächtigkeit folgen nichtbindiger Sand und im Tiefenbereich von 1,10 m bis 2,90 m Torf. Analog dem TO 2 schließen sich nichtbindige Sande und ab einer Tiefe von 4,10 m Ton an.

2.5.2.3 Baugrundverhältnisse am Notgraben TO 4

Die Baugrundverhältnisse am Notgraben TO 4 sind in den Aufschlussprofilen in Abb. 8 dargestellt.

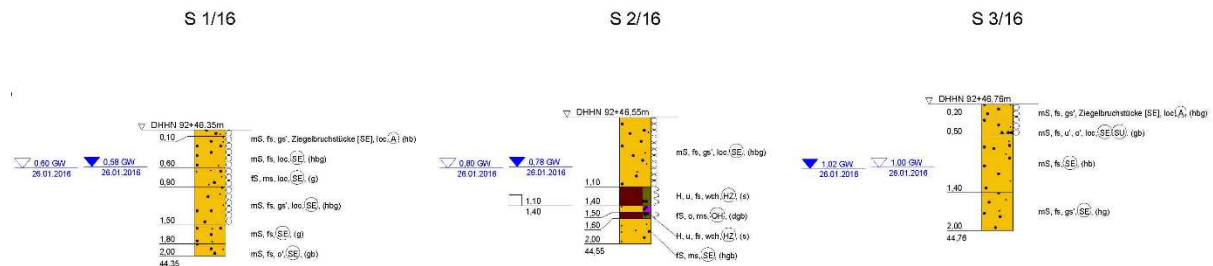


Abbildung 8: Aufschlussprofile S 1/16 bis S 3/16

Im Böschungsbereich des Notgrabens wurden primär nichtbindige Sande erkundet. Im oberen Tiefenbereich (augenscheinlich z. T. auch bis in das angrenzende Gelände) existieren Beimengungen von Ziegelbruchstücken. Partiiell sind in die nichtbindigen Sande organische Böden eingelagert (S 2/16 im zentralen Teilabschnitt).

2.6 Schutzgebiete

2.6.1 Wasserschutzgebiete

Im Planungsgebiet sind keine Wasserschutzgebiete ausgewiesen.

2.6.2 Landschaftsschutzgebiete

Das Planungsgebiet befindet sich vollständig im Landschaftsschutzgebiet „Fürstenberger Wald- und Seengebiet“.

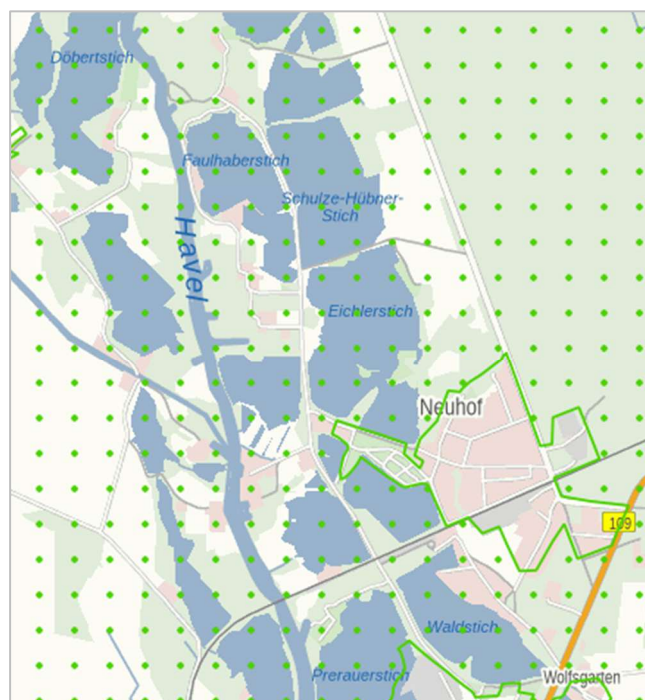


Abbildung 9: LSG im Planungsbereich (geoportal.brandenburg.de)

2.6.3 Naturschutzgebiete

Direkt im Planungsgebiet sind keine Naturschutzgebiete ausgewiesen. In relativ geringem Abstand zum TO 4 grenzt jedoch ein Schutzgebiet an die, die Tonstichlandschaft zerschneidende Bahntrasse:

Naturschutzgebiet "Klienitz"

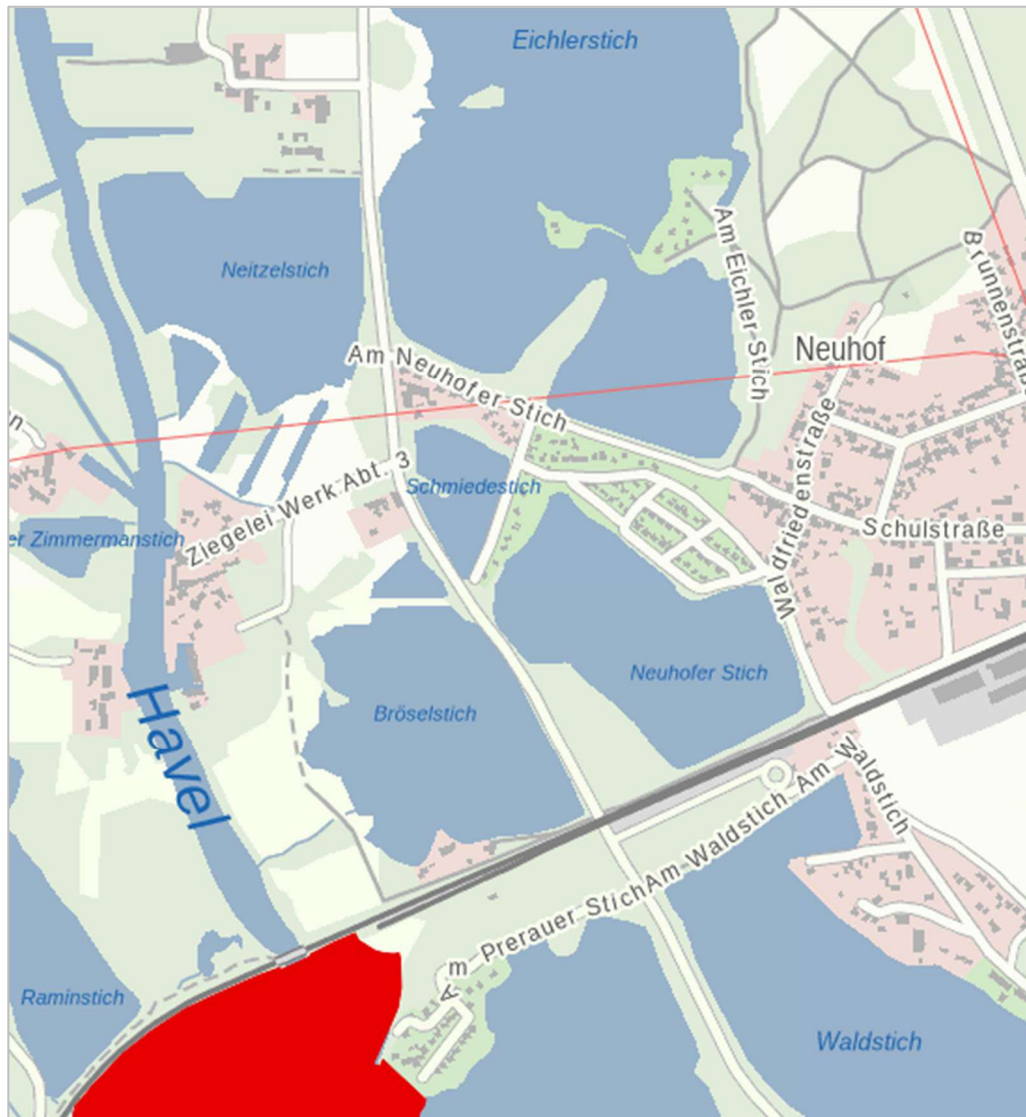


Abbildung 10: NSG im Planungsbereich (geoportal.brandenburg.de)

2.6.4 NATURA 2000 Gebietsausweisungen

Das Planungsgebiet grenzt an (TO 3 und 4) das FFH-Gebiet „Zehdenicker - Mildeberger Tonstiche“.

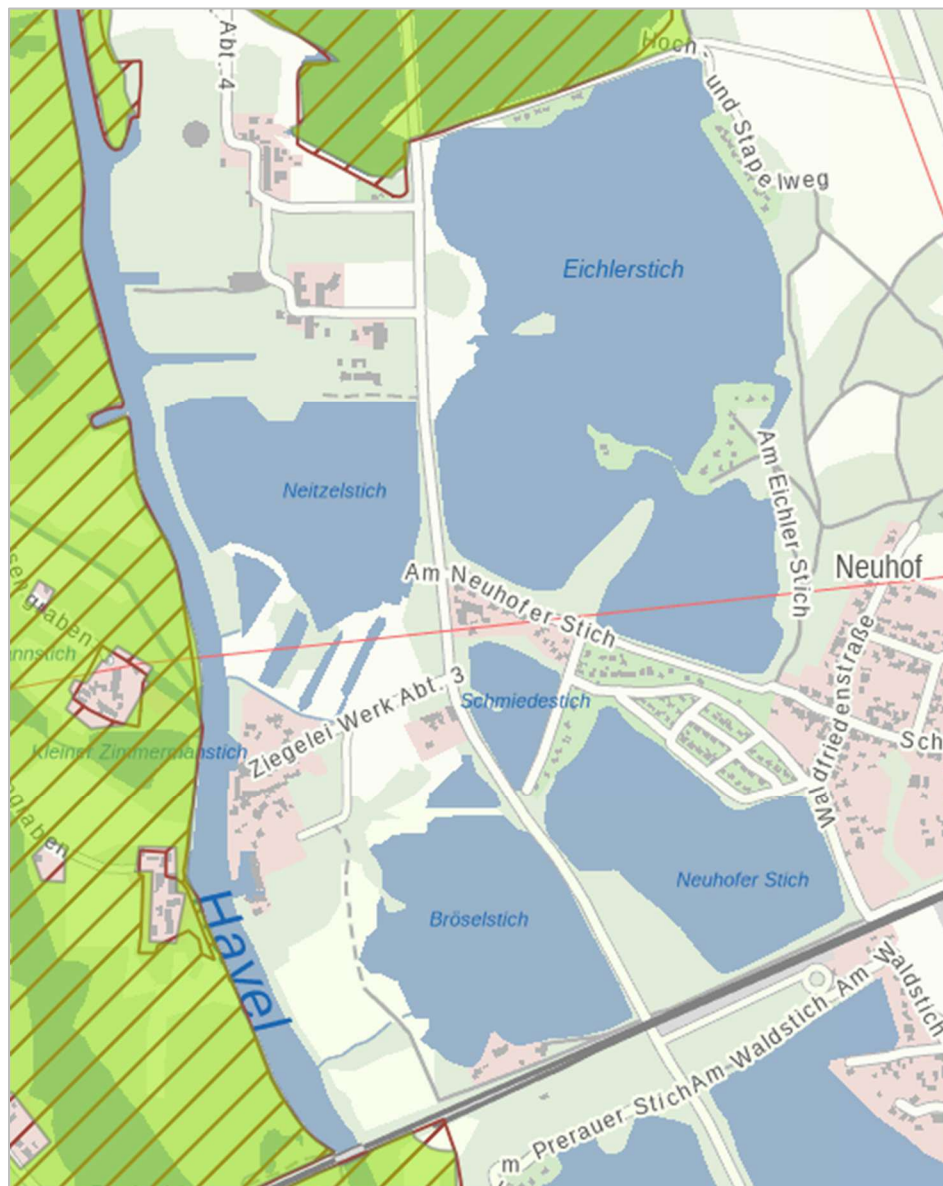


Abbildung 11: FFH-Gebiet im Planungsbereich (LUIS BB)

Das Planungsgebiet befindet sich im SPA-Gebiet „Obere Havelniederung“.

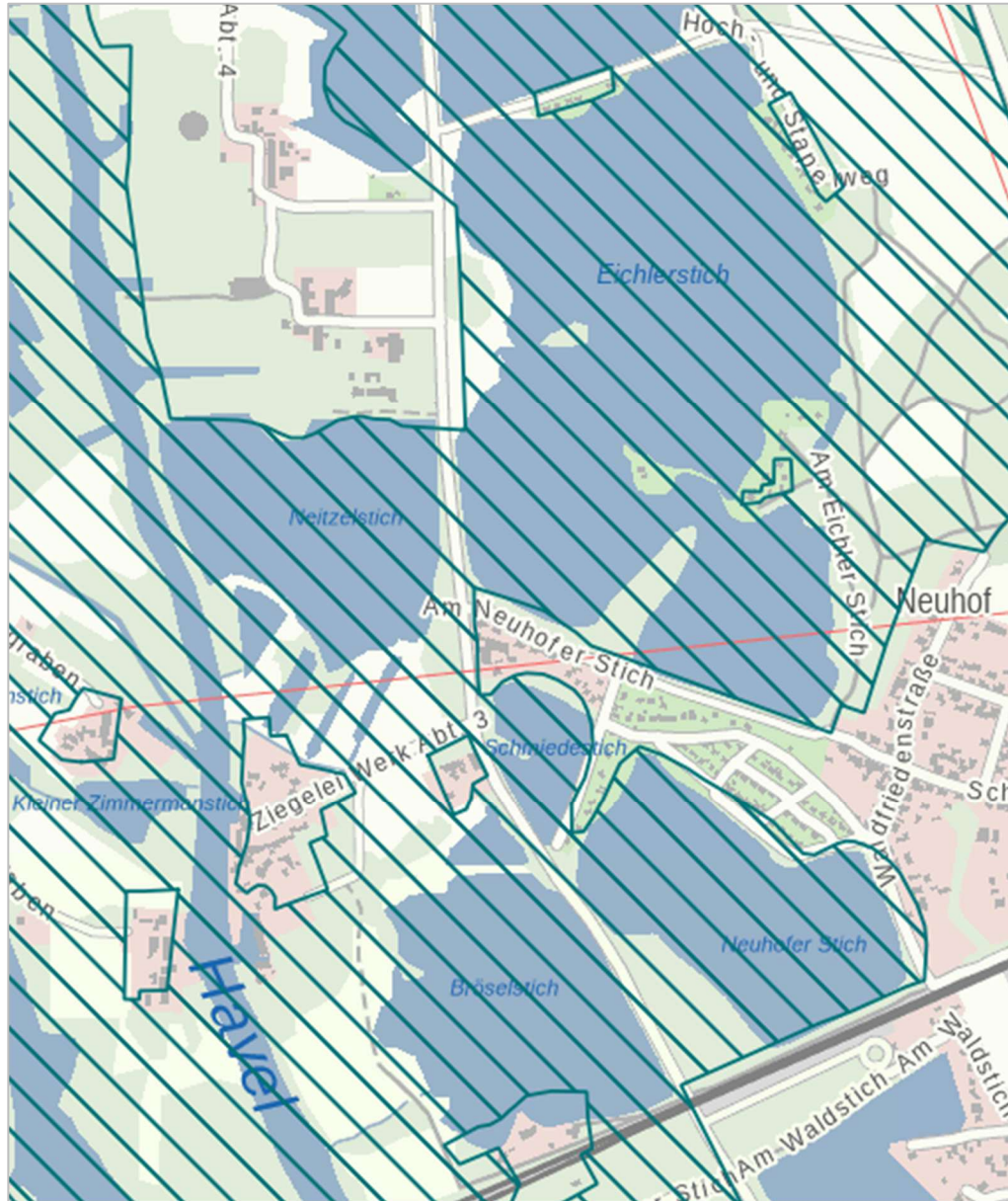


Abbildung 12: SPA-Gebiet im Planungsbereich (LUIS BB)

2.6.5 Naturparkausweisungen

Das Planungsgebiet befindet sich im Naturpark „Uckermärkische Seen“.

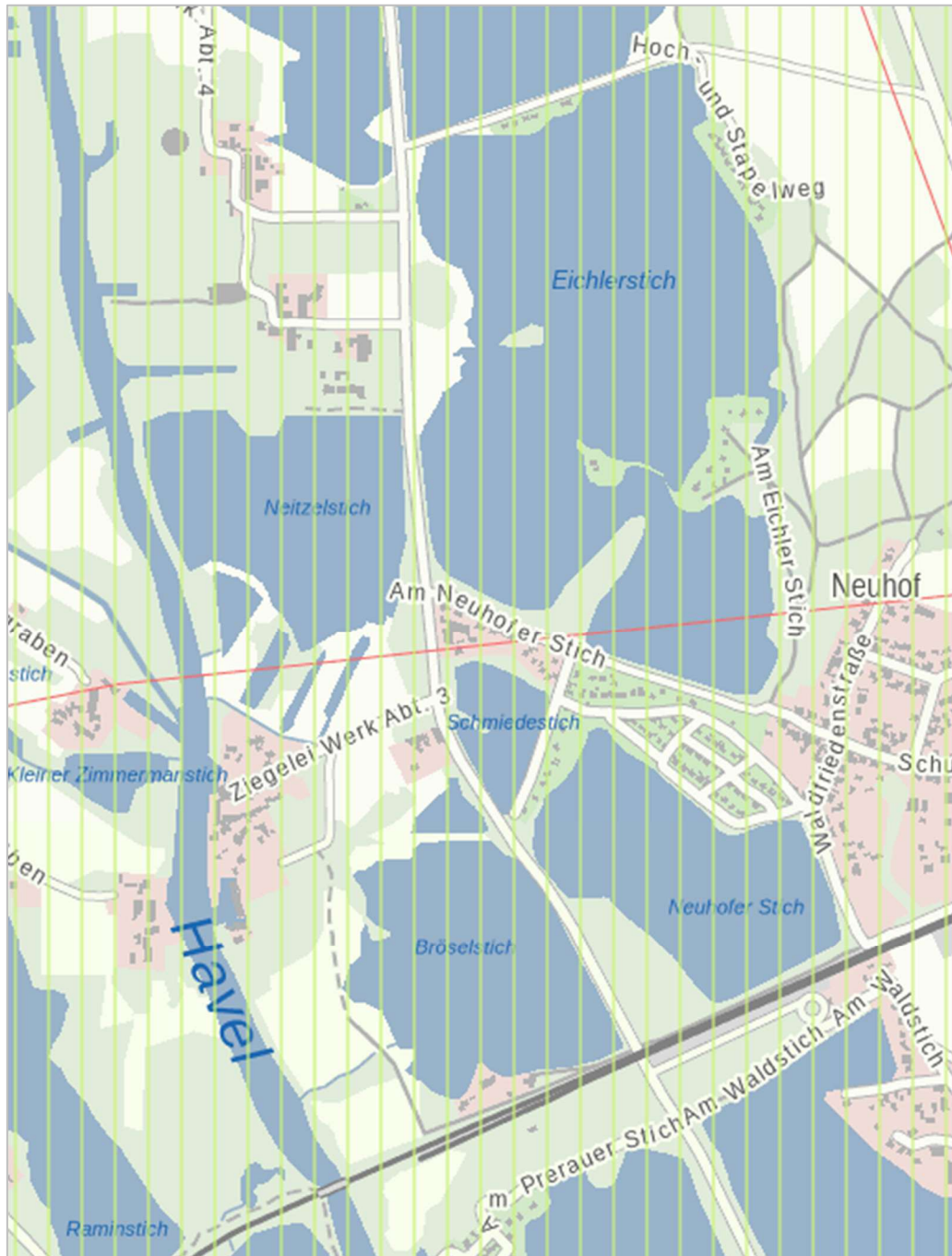


Abbildung 13: Naturpark im Planungsbereich (LUIS BB)

2.7 Bodendenkmale

Bodendenkmale und archäologische Fundstellen stellen einen wichtigen Teil des kulturellen Erbes dar. Dabei handelt es sich sowohl um heute noch sichtbare Anlagen wie Grabhügel oder Burgwälle, als auch um im Boden verborgene Fundstellen, wie prähistorische Siedlungen oder Gräberfelder, die nur von Fachleuten sicher zu identifizieren sind. Oftmals liegen Bodendenkmale unmittelbar oder nahe an

bestehenden oder ehemaligen Gewässern (Seen, Weiher, Flüsse, Bäche, Quellen, Sölle) bzw. deren angrenzenden organischen Bildungen (Moor, Anmoor) und Feuchtböden; sie reihen sich oft perlschnurartig an solchen auf (BLDAM 2009).

Im Vorhabensraum sind keine Belange des Bodendenkmalschutzes bekannt.

2.8 Vorhandene Anlagen und Medien, Vorbeteiligung der TÖB

Zur Feststellung der Lage von Leitungstrassen der Ver- und Entsorgung sowie möglicher Einwände wurden sämtliche in Frage kommenden Medienträger über die Leitungsauskunft-Portale infrest bzw. BIL angefragt.

Folgende Ergebnisse sind zu verzeichnen:

- Im Baubereich TO 2 befinden sich Stromkabel der Stadtwerke Zehdenick, ebenso Tk-Linien der Telekom (siehe Tab. 7). Die aktuelle Auskunft der Telekom steht aber noch aus.

Tab. 7: Vorhandene Leitungstrassen der Ver- und Entsorgung im Vorhabenraum

Angefragtes Unternehmen/ Behörde	Anfrage vom	Antwort vom	Anlagenbestand/ Auflagen
E.DIS Netz GmbH, Langewahler Straße 60, 15517 Fürstenwalde/ Spree	09.07.2024	09.07.2024	Keine Anlagen der EDIS im Baubereich
50 Hertz Transmission GmbH Heidestraße 2, 10557 Berlin	09.07.2024	09.07.2024	Keine Anlagen; keine Auflagen; Gültigkeit 2 Jahre
DNS:NET Internet Service GmbH Zimmerstraße 23, 10969 Berlin	09.07.2024	09.07.2024	Keine Anlagen im Baubereich
PRIMAGAS Energie GmbH Luisenstraße 113, 47799 Krefeld	09.07.2024	09.07.2024	Keine Anlagen und Einwände
Tyczka Energy GmbH, Postfach 1220, 82523 Geretsried	09.07.2024	09.07.2024	Keine Anlagen und Einwände, Gültigkeit 3 Monate
Vodafone West GmbH Ferdinand-Braun-Platz 1, 40549 Düsseldorf	09.07.2024	09.07.2024	Keine Anlagen
NBB Netzgesellschaft Berlin-Brandenburg mbH & Co. KG	09.07.2024	09.07.2024	Keine Anlagen und Einwände
Greenwind Operations GmbH Alt-Moabit 60a, 10555 Berlin	09.07.2024	10.07.2024	Keine Anlagen und Einwände
NAT POWER erneuerbare energien GmbH Heckenweg 1, 17033 Neubrandenburg	09.07.2024	10.07.2024	Keine Anlagen und Einwände
AEZ Dienstleistungs GmbH Straße des Friedens 34c, 06682 Teuchern	09.07.2024	10.07.2024	Keine Anlagen und Einwände

Angefragtes Unternehmen/ Behörde	Anfrage vom	Antwort vom	Anlagenbestand/ Auflagen
EDF Renewables Deutschland GmbH Ulmer Straße 4, 70771 Leinfelden-Echterdingen	09.07.2024	11.07.2024	Keine Anlagen und Einwände
Stadtwerke Zehdenick GmbH Schleusenstraße 22, 16792 Zehdenick	09.07.2024	15.07.2024	Stromkabel im Ziegeleiweg, TO 2
1&1 Versatel Deutschland GmbH Aroser Allee 78, 13407 Berlin	09.07.2024	18.07.2024	Keine Anlagen im Baubereich
GDMcom GmbH Maximilianallee 4, 04129 Leipzig für: ONTRAS Gastransport GmbH	09.07.2024	24.07.2024	Ferngasleitung (FGL) 86 in deutlicher Entfernung zum TO 4, Der Bauherr/ das ausfüh- rende Unternehmen ist auf die Regelungen und Auflagen hin- zuweisen. Der oben genannte Anlagenbe- treiber ist weiter an der Pla- nung/ dem Verfahren zu betei- ligen.
VSB Service GmbH, Postfach 32 01 49, 01013 Dresden	09.07.2024	22.07.2024	Keine Anlagen und Einwände
Havelstrom Zehdenick GmbH	09.07.2024		
Deutsche Telekom Technik GmbH, T NL Ost	09.07.2024		
European Energy Deutschland GmbH	09.07.2024		

Kampfmittelbelastung

Im Zuge der Vervollständigung erfolgte eine Anfrage durch das bearbeitende Büro an den KMBD bzgl. möglichen Kampfmittelverdachts für die TO 2 bis 4.

Mit Datum 13.03.2025 jeweils für jedes der drei Teilobjekte die Stellungnahme ein, dass sich die jeweiligen Vorhabensflächen nach derzeitigen Erkenntnissen nicht in einer Kampfmittelverdachtsfläche befinden.

Die drei Schreiben sind in Anlage IV abgeheftet.

3. IST-ZUSTAND

3.1 Durchlass TO 2

Der Inhalt der folgenden Tabelle 8 ist hauptsächlich der Vermessung [5] entnommen.

Tab. 8: Kenndaten des vorhandenen Durchlassbereiches TO 2

Parameter	Kenndaten
Anlagentyp	Rohrdurchlass
Typ Verkehrsweg	Anliegerstraße Wohnen und Freizeit
Fahrbahnbefestigung / Breite	Beton / 5,7 m
Dammbreite (zwischen Wasserspiegellinien)	17 m
Tageswasserstände	Eichlerstich: 45,91 / Neitzelstich: 45,81
Material Durchlass	ehem. Stahlrohr zum Graben Neitzelstich → Ha-
Länge [m]	~ 19
lichte Weite [mm]	~ DN 500
Höhe Verkehrsweg / Straße [m+NHN]	47,1
Höhe RS OW [m+NHN]	unbekannt, geschätzt 45,0
Höhe RS UW [m+NHN]	unbekannt, geschätzt 45,0
Höhe Scheitel RD Mitte [m+NHN]	unbekannt, geschätzt 45,8
Überdeckung [m]	unbekannt, geschätzt 1,2 ... 1,3 m
HQ [l/s]	108,8
HQ ₁₀₀ [l/s]	305
Leistungsvmögen DN 800 bei 1:2.000 (1 cm Wasser-spiegelgefälle auf 20 m Länge	290

Die Baugrundverhältnisse am Durchlass TO 2 sind Punkt 2.5.2.2 zu entnehmen. Die angeführten Abflüsse wurden unter 2.4.2 (Tabelle 6) abgeschätzt.

An Fremdanlagen im Dammkörper wurde eine Tk-Linie (Telekom) im Bereich der östlichen Fahrbahnkante benannt. Telekom- und Elektrofreileitungen befinden sich ebenfalls im Baubereich.

Die Uferbereiche sind teilweise bewachsen.

Im Zuge des Neubaus ist die Fahrbahnbefestigung im Baubereich wieder herzustellen.

3.2 Durchlass TO 3

Der Inhalt der folgenden Tabelle 9 ist hauptsächlich der Vermessung [5] entnommen.

Tab. 9: Kenndaten des vorhandenen Durchlassbereiches TO 3

Parameter	Kenndaten
Anlagentyp	Rohrdurchlass
Typ Verkehrsweg	Kanalseitendamm
Dammbreite oben	7 ... 12 m
Dammbreite (zwischen Wasserspiegellinien) an Schmalstelle	8,6 m
Tageswasserstände	Neitzelstich: 45,8 / Havel: 45,77
Material Durchlass	offener Graben
Länge [m]	~ 18

Parameter	Kenndaten
lichte Weite [mm]	unbekannt
Höhe Damm [m+NHN]	46,1 ... 46,3
Höhe RS OW [m+NHN]	unbekannt, geschätzt 45,3
Höhe RS UW [m+NHN]	unbekannt, geschätzt 45,3
Höhe Scheitel RD Mitte [m+NHN]	unbekannt, geschätzt 46,0
Überdeckung [m]	unbekannt, geschätzt 0,2 ... 0,3 m
HQ [l/s]	117
HQ ₁₀₀ [l/s]	325
Leistungsvermögen DN 800 bei 1:1.800 (1 cm Wasser-spiegelgefälle auf 18 m Länge)	306

Die Baugrundverhältnisse am Durchlass TO 3 sind Punkt 2.5.2.3 zu entnehmen. Die angeführten Abflüsse wurden unter 2.4.2 (Tabelle 6) abgeschätzt.

Fremdanlagen im Baubereich sind nicht bekannt.

Der Damm ist baumbestanden, in erster Linie durch Erlen. Im Baubereich für den Durchlass ist davon auszugehen, dass ein Obstbaum $\varnothing < 20$ cm gerodet werden muss.

3.3 Notgraben TO 4

Gemäß der vorhandenen Wasserrechtlichen Erlaubnis für den Notgraben [4] dient dieser zum Ableiten von Wasser aus dem Bröselstich und zum Einleiten in die Havel bei km 18,31 linkes Ufer, Gemarkung Zehdenick, Flur 4, Flurstück 238. Die Erlaubnis umfasst weiterhin einen Rohrdurchlass (Überfahrt). Der Zweck der Gewässerbenutzung ist die Wasserregulierung im Bröselstich.

Die abgeleitete und eingeleitete Wassermenge ist auf 25 l/s bzw. 216 m³/d festgelegt. 25 l/s entsprechen exakt dem unter 2.4.2 abgeschätzten HQ₁₀₀, das damit als bestätigt angenommen werden kann. Bei der Tagessumme gibt es einen Fehler in Höhe einer Zehnerpotenz. Bei 25 l/s beträgt die Tagesmenge 2.160 m³. 216 m³/d würden nur einem Durchfluss von 2,5 l/s entsprechen, was wiederum dem unter 2.4.2 abgeschätzten MQ entspricht.

Gemäß [4] hat der Graben folgende Abmaße:

Tab. 10: Gegenüberstellung Kenndaten des Notgrabens TO 4 nach [4] und nach Vermessung

Parameter	Kenndaten	
	Nach WRE [4]	Nach Vermessung [5]
Länge	178 m	184 m
Tiefe	ca. 1,50 m	ca. 1,50 m
Breite	ca. 3,50 m	ca. 4 bis 9 m
Böschungsneigung	1 : 1	1 : 0,8 ... 1 : 2,2
Sohlhöhe	45,86 m+NHN	45,3 ... 45,5 m+NHN
Sohlbreite	/	0,8 ... 2,0 m
Rohrdurchlass	DN 1.000	DN 600
Durchlasslänge	10 m	18,26 m
Rohrsohle	45,86 m+NHN	45,45 m+NHN
Tageswasserstände Havel / Bröselstich	/	45,76 / 45,77 m+NHN

Die Erlaubnis ist ab 12.12.2012 auf 5 Jahre befristet.

Der nunmehr ca. 12,5 Jahre alte Notgraben weist zahlreiche Böschungsabbrüche, Kolke und Auflandungen auf. Der anstehende Baugrund war nicht für eine solch steile Böschungsneigung geeignet. Das Ziel dieser Unterlage bezogen auf das TO 4 ist, eine Planung zu erstellen, auf deren Grundlage ein dauerhaftes Gewässerprofil für den Notgraben hergestellt werden und künftig auch sinnvoll unterhalten werden kann, sowie die Grundlage für eine Verlängerung der Anfang 2018 ausgelaufenen wasserrechtlichen Erlaubnis zu schaffen.

Fremdanlagen im Baubereich sind nicht bekannt. Die FGL der ONTRAS GmbH verläuft in ausreichender Entfernung.

4. MAßNAHMENPLANUNG UND AUSWIRKUNGEN

4.1 Durchlass TO 1

4.1.1 Vorbemerkungen

Im Zuge der Gesamtmaßnahme zur „**Errichtung von drei Durchlässen und Ausbau des Notgrabens**“, am Nordrand der Stadt Zehdenick, wurde als **Teilobjekt der Ersatzneubau des Durchlasses** im Hoch- und Stapelweg vorgesehen.

In Auswertung der naturschutzfachlichen und Umweltverträglichkeitsuntersuchungen wird dieser Durchlass aus dem Antrag entfernt. Gründe dafür sind weiterhin, dass sich am Schulze-Hübner-Stich keine Bebauung befindet, die durch die Errichtung des Durchlasses einen Vorteil erfahren könnte sowie dass bei Einstellung des Pumpbetriebes am Faulhaberstich irrelevant ist, ob sich dessen MW von ca. 45,06 auf ca. 45,74 oder ca. 45,8 erhöht.

Das TO 1 findet hier nur der Vollständigkeit halber Erwähnung.

4.2 Durchlass TO 2

4.2.1 Vorbemerkungen

Im Zuge der Gesamtmaßnahme zur „**Errichtung von drei Durchlässen und Ausbau des Notgrabens**“, am Nordrand der Stadt Zehdenick, wird als **Teilobjekt der Ersatzneubau des Durchlasses** im Zehdenicker Ziegeleiweg erforderlich.

Das aus Zeiten des Pumpbetriebes in den Tonstichen noch vorhandene Stahlrohr zwischen Eichlerstich und Neitzelstich bzw. Graben zur Havel ist nicht mehr vollständig vorhanden und somit nicht funktionsfähig. Für den Ersatzneubau (ENB) wird ein günstiger Standort mit schmaler Dammbreite und wenig Bewuchs gewählt.

Im Rahmen der hier vorliegenden **Entwurfsplanung** werden die Anforderungen aus wasserrechtlicher Sicht sowie andere Randbedingungen wie z. B. die bauzeitliche Verkehrsabwicklung, der Baugrund usw. berücksichtigt.

4.2.2 Zehdenicker Ziegeleiweg

Der Zehdenicker Ziegeleiweg ist ein untergeordneter innerörtlicher Erschließungs- und Verbindungsweg in der Tonstichlandschaft im Eigentum und unter Verkehrslast der Stadt Zehdenick.

Der Ziegeleiweg beginnt im Süden an der Bahntrasse und durchschneidet die Tonstichlandschaft von Süd nach Nord.

Der Weg erschließt zahlreiche Wohn-, Gewerbe- und Freizeitgrundstücke an den Tonstichen und der Havel nördlich der Bahntrasse. Er weist im Norden ebenfalls eine Anbindung an die Landesstraße L 214 auf.

Der erforderliche Durchlass dient der Wiederherstellung der Verbindung zwischen Neitzel- und Eichlerstich bei Aufrechterhaltung der Querung für den Anliegerverkehr sowie für Fußgänger und Radfahrer.

4.2.3 Grundstücksbetroffenheit

Der neue Durchlass wird die in Tabelle 11 aufgeführten Flurstücke dauerhaft beanspruchen. Sie befinden sich in öffentlichem und privatem Eigentum.

Die bauzeitliche Anfahrt ist über öffentliche Verkehrsflächen gewährleistet.

Tab. 11: Übersicht der Grundstücksbetroffenheit TO 2, Stand: 04/2025

lfd. Nr.	Gemarkung	Flur	Flurstück	Nutzung/Inanspruchnahme
3	Zehdenick	4	235/5	Neitzelstich, permanente und bauzeitliche Inanspruchnahme
4	Zehdenick	4	235/4	Teilbereich des Dammes (ehemalige Lorenbahn), permanente und bauzeitliche Inanspruchnahme
5	Zehdenick	4	235/1	Damm und Ziegeleiweg, permanente und bauzeitliche Inanspruchnahme
6	Zehdenick	4	199/5	Damm und Ziegeleiweg, permanente und bauzeitliche Inanspruchnahme
7	Zehdenick	4	162/21	Eichlerstich, permanente und bauzeitliche Inanspruchnahme

4.2.4 Baugrundverhältnisse

4.2.4.1 Bodenverhältnisse

Für die Planung des Ersatzneubaus wurde die Erstellung eines Baugrundgutachtens in Auftrag gegeben. Dieses wurde mit Datum 08.02.2016 durch das Ingenieurbüro Arlt GmbH, Neuruppin erstellt [6] (→ *Anlage III*).

Zur Erkundung der lokalen Baugrundsichtung wurde eine Kleinrammbohrung (RKS 2/16) bis 6,00 m unter Oberkante Gelände abgeteuft.

Nach [6] ist der Ziegeleiweg eine Betonstraße, Randbereich begrünt und mit Bäumen/Buschwerk bewachsen, am Ufer des Neitzelstiches existieren Reste der ehemaligen Betriebsbahn (Ziegelei).

Zunächst existieren Auffüllungen mit typischer Zusammensetzung für Wege- und Bankettbefestigungen (primär Ziegelbruchstücke, Schlacke, Betonbruch).

Daran schließen sich nichtbindige Sande an, die ab einer Tiefe von 5,10 m von Tonen bis zur Endteufe unterlagert werden.

4.2.4.2 Grundwasser, Wasserhaltung

Die hydrologischen Verhältnisse werden im Bereich aller Teilobjekte durch die Oberflächenwasserstände der Stiche und der Havel beeinflusst bzw. bestimmt. Zum Untersuchungszeitpunkt lagen die Oberflächenwasserstände aller Gewässer auf relativ einheitlichem Niveau von 45,73 m+NHN (Schulze-Hübner-Stich) bis 45,95 m+NHN (Eichlerstich).

Für die Errichtung des Durchlasses TO 2 sind Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.

Das Wasser muss in Höhe der nichtbindigen Sande abgesenkt werden. Bei einem Absenkbetrag von ca. 1,00 m bis 1,50 m ist eine geschlossene Wasserhaltung notwendig. Vorzugsweise sind herkömmliche Spülfilter in Verbindung mit einer Vakuumanlage vorzusehen.

Zusätzlich zur eigentlichen Wasserhaltung ist es erforderlich, die Baugrube gegen das Oberflächenwasser der Stiche abzusperren bzw. zu sichern. Dies kann z.B. mit Hilfe von Spundwänden, durch Fangedämme oder mit Hilfe von Big-Bags erfolgen.

Innerhalb der Rohrbaugrube wird eine geschlossene Wasserhaltung (GWA) in einem geschlossenen Spundwandkasten erforderlich.

Das Absenkziel in der Baugrube wird mit max. 43,98 m+NHN (max. 0,50 m unter UK-Sohle) festgelegt um eine ausreichende Nachverdichtung der Gründungssohle zu erreichen. Dafür werden Spülfilter mit Vakuumanlagen als ausreichend angesehen. Die Absenktiefe liegt bei ca. 1,90 m.

Die theoretische Fördermenge wurde im Rahmen dieser Unterlage berechnet und beträgt 6,5 m³/h = 157,2 m³/d. Die Zulassung der GWA erfolgt mit der Plangenehmigung. Gemäß der Forderungen des Landkreises Oberhavel für einen Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis für Grundwasserabsenkungen für bis zu 2.000 m³/d (https://www.oberhavel.de/B%C3%BCrgerservice/Formulare-Dokumente/Wasserrechtliche-Erlaubnis-f%C3%BCr-Grundwasserabsenkung-Antrag.php?object=tx.2244.2953.1&Mo-dID=6&FID=2242.54994.1&sNavID=2244.1406&mNavID=2244.1406&NavID=2244.1406&La=1&kuo=1&k_sub=1&kat=2244.1876) sind folgende Angaben zu machen:

1. Antragsteller: Stadt Zehdenick
2. Bauherr: Stadt Zehdenick
3. Ansprechperson zur Überwachung der Grundwasserabsenkung: Stadt Zehdenick
4. Entnahmestandort: Baugrube TO 3 im Haveldamm zwischen Havel und Neitzelstich
5. Einleitung: Oberflächengewässer
6. Einleitort: Havel bei TO 3
7. Zweck der GWA: Errichtung Durchlass TO 3
8. Hydrologische Angaben:
 - Grundwasserstand: 45,76 m+NHN
 - Absenkziel: 42,66 m+NHN
 - Aushubsohle: 43,16 m+NHN
 - Reichweite Absenkung: 147 m (nur theoretisch, da die Baugrube im Osten und Westen von Gewässern begrenzt wird)
9. Entnahmemengen:
 - im Maximum: 33,22 m³/h = 797,28 m³/d
 - Anzahl der Absenktage: 20
 - Gesamtmenge: 15.945,6 m³
 - Entnahmezeitraum: 20 Tage im Zeitraum August bis Oktober
10. Angaben zu den Benutzungsanlagen:
 - Art der Anlage: Vakuumanlage
 - Leistung: 0,923 m³/h
 - Anzahl: 36
 - Tiefe: 6,00 m
11. Zugehörige Unterlagen:
 - 1. Kurzbeschreibung: sh. Erläuterungsbericht
 - 2. Übersichts- und Lageplan: sh. Zeichnungen
 - 3. Schnittdarstellung: sh. Bauwerksplan
 - 4. Baugrundgutachten: sh. Anlage III
 - 5. Berechnung Entnahmemengen: sh. Anlage V
 - 6. Überwachung der GWA: Stadt Zehdenick
 - 7. Stellungnahme WBV und WSA: Verfahren
 - 8. Bei Ableitung in das Grundwasser: entfällt
 - 9. Bei Ableitung in die Kanalisation: entfällt

4.2.4.3 Gründung

Für das TO 2 ist der untersuchte Standort aus baugrundtechnischer Sicht, als geeignet zu beurteilen.

In Höhe der geplanten Rohrsohle (1,50 m - 2,00 m) sind im Bereich des TO 2 natürlich gewachsene, nichtbindige Sande zu erwarten. Diese Sande sind mitteldicht gelagert und tragfähig. Die Betonrohrelemente können demzufolge direkt in Höhe der Sande verlegt werden.

Eine Nachverdichtung der Grabensohle wird empfohlen. Zur Verfüllung des Rohrgrabens können/sollten die bei den Erdarbeiten anfallenden nichtbindigen Sande wiederverwendet werden.

4.2.5 Durchlass-Ersatzneubau

4.2.5.1 Durchlassdimensionierung

Es ist der Ersatz des vorhandenen, in Bezug auf Material und Nennweite unbekannten Durchlassrohres durch den Einbau eines Kreisrohres in der hydraulisch erforderlichen Nennweite vorgesehen. Ziel ist die Abführung des dem Eichlerstich aus seinem Einzugsgebiet zuströmenden Grund- und Oberflächenwassers bei zu vernachlässigendem Aufstau.

Gemäß Pkt. 2.4.2 wurde als HQ_{100} ein abzuführender Abfluss von 305 l/s eingeschätzt. In Auswertung der Vermessung kann festgestellt werden, dass der Durchlass eine Länge von ca. 20 m aufweisen muss, um ohne Verschmälerung des Dammes oder Änderung der Böschungsbereiche der zu verbindenden Stiche eingebaut werden zu können. Gemäß Tabelle 9 kann ein Rohr DN 800 das HQ_{100} bei einem Wasserspiegelgefälle von nur 1 cm weitestgehend abführen. Die Leistungsfähigkeit beträgt 290 l/s und damit 95 % des HQ_{100} . Mittlere und nur durchschnittlich erhöhte Abflüsse werden quasi verlustlos durch den Durchlass abgeführt. Es wird vorgesehen, das TO 2 als Kreisrohr DN 800 auszuführen.

Ein- und Auslauf des Bauwerkes werden im Verhältnis 1:2 abgebösch. Ein- und Auslaufbefestigungen sind nicht erforderlich. Die Fließgeschwindigkeit im Rohr beträgt bei $HQ_{100} < 0,6$ m/s. Einzige nennenswerte Belastung der Böschungen erfolgt durch auflaufende Windwellen. Die vorhandenen Böschungseigungen von ca. 1:2 sind dafür ausreichend flach. Eine geohydraulische Belastung des Dammes durch Ausbildung einer Sickerlinie zwischen den beiden Stichen bei unterschiedlichem Wasserstand kann nicht eintreten. Demzufolge sind Dichtungs- oder Drainagemaßnahmen im Dammkörper ebenfalls nicht erforderlich.

Zur Stabilisierung der neu wieder hergestellten Dammböschungen nach Einbau des Rohres sollte dennoch beidseitig im gestörten Bereich von Ein- und Auslauf eine Böschungssicherung durch Steinschüttung auf Geotextil erfolgen.

Die Sohle des neuen Durchlasses DN 700 wird bei ca. 45,0 m+NHN und damit ca. 2,1 m unter Wege-OK und ca. 1,0 m unter mittlerem Wasserstand im Eichlerstich liegen.

Für die Bauausführung ist von einem MW ~ 46 m+NHN im Eichlerstich auszugehen. Dieser liegt damit > 0,2 m über dem MW der Havel am künftigen Einleitpunkt TO 3, der damit auch den Wasserstand im Eichlerstich um i. M. ca. 0,2 m absenken soll.

Eine Errichtung des TO 2 ohne Errichtung von TO 3 ist demzufolge unsinnig. TO 3 ist Voraussetzung für die Errichtung des TO 2.

4.2.5.2 Ausführung

Aufgrund der unter 4.2.5.1 genannten Tiefenlage des Durchlasses kann der Neubau des Durchlasses in offener geböschter Baugrube erfolgen.

Die Bauausführung erfolgt mit Verlegung des Rohres in trockener Baugrube mit beidseitiger Absperrung und Wasserhaltung (geschlossen / Grundwasserabsenkung (GWA)).

Es wird als kostengünstiges Material auf Betonrohr orientiert.

Störend sind die Telekom- und Elt.-Anlagen auf und im Damm. Es handelt sich um folgende Anlagen:

- Telekom-Freileitung auf der Ostseite des Dammes,
- Elt.-Freileitung auf der Westseite des Dammes,
- Tk-Linie als Erdkabel am östlichen Fahrbahnrand.

Die beiden Freileitungen und die vergleichsweise niedrige Tiefenlage des Durchlasses unter den zu erwartenden Oberflächenwasserständen sprechen für eine Errichtung des Durchlasses aus Betonrohr in offener Baugrube. Das erdverlegte Kabel ist während der Bauausführung entsprechend zu sichern.

Bei Betonrohr wird ein- und auslaufseitig je ein Böschungsstück 1:2 erforderlich.

Folgende Parameter sind für den Durchlass anzusetzen:

Bauwerkslänge:	19,30 m
Böschungsneigung:	1:2
Kreuzungswinkel:	100 gon
Längsgefälle:	≥ 0,5 ‰
Überdeckung:	0,0 – 1,0 m
Sohle Einlauf:	45,00 m+NHN
Sohle Auslauf:	< 44,99 m+NHN

Im Zuge des Neubaus ist die Fahrbahnbefestigung des Ziegeleiwegs im Baubereich wieder herzustellen.

Breite: 5,70 m
Bankett: 1,50 m beidseitig
Gesamtbreite: 8,70 m.

4.2.5.3 Entwässerung

Die Oberflächenentwässerung des Weges erfolgt durch dessen Quergefälle über die Bankette zu den Stichen hin.

4.2.5.4 Absturzsicherung, Schutzeinrichtungen

Es wird beidseitig des Durchlasses ein gemäß den a.a.R.d.T. statisch bemessenes Geländer errichtet. Die Horizontallast, welche auf den Handlauf wirkt, ist mit mindestens 1 kN/m anzusetzen. Das Geländer muss mindestens aus Handlauf, Knieleiste und Fußleiste entsprechend den Allgemeinen – Unfallverhütungsvorschriften (UVV) bestehen. Die Höhe des Handlaufes über dem Standplatz am Geländer soll mindestens 130 cm betragen, da am Zehdenicker Ziegeleiweg Radfahrverkehr zu verzeichnen ist.

Die Statische Bemessung erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung.

Weiterhin wird der Durchlass mit einem Schrammbord aus einem festen Bordstein versehen.

4.2.6 Herstellung, Bauzeit

4.2.6.1 Bauausführung

Bauzeitliche Sperrungen, Umleitungen, Verkehrsführungen

Der Zehdenicker Ziegeleiweg ist für die Zeit der Bauausführung an der Durchlassbaustelle voll zu sperren.

Eine bauzeitliche Umfahrung des Baubereiches ist nicht erforderlich. Vorhandene Umfahrungsmöglichkeiten sind gegeben.

Betroffene Anlieger sind rechtzeitig vor Baubeginn auf die bevorstehenden Baumaßnahmen hinzuweisen.

Baumfällungen, Baufeldfreimachung

Eine umfangreiche Baufeldfreimachung wird nicht erforderlich. Für die umgebenden Flächen wird im Bereich der Baustelle eine Mahd erforderlich. Außerdem ist vorhandenes Strauchwerk im Baugrubenbereich zu roden.

Es ist darauf hinzuweisen, dass im Durchlassein- und -auslaufbereich im Zuge der Bauausführung in gesetzlich geschützte Biotope eingegriffen werden muss: **Röhrichte** geschützt nach § 30 BNatSchG.

Baugrube

Die Baugrube soll als geböschte Baugrube ausgeführt werden.

Bei Herstellung des Durchlasses (Betonrohr) in trockener Baugrube sind zur Absperrung gegen die Wasserflächen der Teiche Fangedämme erforderlich.

Das Planum muss vor der Verlegung glatt abgezogen und eine 20 cm Kiessandschicht als Rohraufleger eingebaut werden, welche auf Dpr = 97% zu verdichten ist.

Die abschließende Wiederverfüllung ist mit verdichtungsfähigem Boden nach ZTV E-StB 09 auszuführen.

Als Hinterfüllmaterial sind nur grobkörnige Böden der Gruppen SW, SI, SE, GW, GI und GE oder gemischtkörnige Böden der Gruppen GU, GT, SU und ST nach DIN 18196 mit einem Größtkorn von 63 mm und einer Ungleichförmigkeit $U \geq 3$ zu verwenden. Es muss ein Reibungswinkel $\varphi_k' \geq 30^\circ$ erreicht werden.

Auf die Hinterfüllung ist besonderes Augenmerk zu legen. Das Hinterfüllmaterial ist beiderseits des Rohres möglichst gleichmäßig in Lagen von ca. 20-30 cm einzubringen und zu verdichten.

Die Verdichtung muss nach ZTVE-STB 09 erfolgen. Danach ist eine Lagerungsdichte für nicht bindige Böden von 97% Dpr. zu erreichen. Im Nahbereich bis 1,5 m seitlich des Rohres und 0,5 m oberhalb des Rohrscheitels sind nur leichte bis mittlere Flächenrüttler einzusetzen.

Wasserhaltung

Die Herstellung des Betonrohrdurchlasses erfordert den Betrieb einer geschlossenen Wasserhaltung. Bei der Grundwasserabsenkung ist von Absenkbeträgen von max. 2,30 m unter dem Niveau des umliegenden Geländes auszugehen. Das Absenkziel soll bei ~ 44,00 m+NHN (0,50 m unter UK-Kiessandaufleger) liegen.

Die Grundwasserabsenkung kann direkt in einen oder beide Stiche einleiten.

Bauzeit

Als Gesamtbauzeit werden ca. 2 Wochen veranschlagt.

4.3 Durchlass TO 3

4.3.1 Vorbemerkungen

Die ehemalige Verbindung vom Neitzelstich zur Havel über einen offenen Graben ist nicht mehr intakt. Der Graben ist verlandet und zugewachsen. Die Wiederherstellung der Grabenanbindung und damit der Verzicht auf den hier geplanten Durchlass scheitert an der Ablehnung des Grundstückseigentümers.

Eine alternative Grabentrasse liegt nicht vor, so dass der Durchlass im Damm zwischen Neitzelstich und Havel alternativlos ist. Gemäß ersten Vorabstimmungen sollte in den Durchlass ein Absperrbauwerk integriert werden, welches bei erhöhten Havelwasserständen den Rückstau in den Neitzelstich verhindern soll.

Für den Ersatzneubau (ENB) der Grabenanbindung wird ein günstiger Standort mit schmaler Dammbreite und wenig Bewuchs gewählt.

Im Rahmen der hier vorliegenden **Entwurfs- und Genehmigungsplanung** werden die Anforderungen aus wasserrechtlicher Sicht sowie andere Randbedingungen wie z. B. die Zugänglichkeit, der Baugrund usw. berücksichtigt.

4.3.2 Haveldamm

Der Haveldamm zwischen OHW und Neitzelstich erfüllt keine Verkehrsfunktion. Der Dammbereich zwischen der nördlich gelegenen – nunmehr funktionslosen – Grabeneinmündung und der nächstgelegenen Bebauung am Ziegeleiwerk Abt. 3 im Süden ist selbst fußläufig kaum erreichbar. Der Damm ist baum- und strauchbestanden und schwer begehbar. Der vorgesehene Durchlassstandort am Nordwestufer des Neitzelstiches ist aufgrund der hier vorliegenden geringen Dammbreite und des kaum vorhandenen Bewuchses zu bevorzugen. Außer bei gefrorenem Boden ist davon auszugehen, dass die Schaffung einer bauzeitlichen Zuwegung auf dem Landweg nur mit massivem und nicht vertretbarem Aufwand in der Verlandungszone des Stiches mit breitem Rörichtgürtel möglich wäre. Dies ist aus naturschutzfachlicher Sicht abzulehnen. Ebenso wäre der o. a. ablehnende Eigentümer massiv betroffen.

Der erforderliche Durchlass am Nordwestufer des Neitzelstiches dient der Wiederherstellung der Verbindung zwischen Neitzelstich und der Havel mit zusätzlicher Absperrmöglichkeit gegen Havelhochwasser.

4.3.3 Grundstücksbetroffenheit

Der neue Durchlass wird die in Tabelle 12 aufgeführten Flurstücke dauerhaft beanspruchen. Sie befinden sich jeweils in öffentlichem und privatem Eigentum.

Eine bauzeitliche Zufahrtsmöglichkeit wird nur über die Wasserstraße (OHW) gesehen. Dazu wäre ggf. auch ein ca. 200 m nördlich gelegener ehem. Hafen der Ziegeleiwerke nutzbar.

Tab. 12: Übersicht der Grundstücksbetroffenheit TO 3, Stand: 04/2025

Ifd. Nr.	Gemarkung	Flur	Flurstück	Nutzung/Inanspruchnahme
8	Zehdenick	3	21	Havel (OHW), permanente und bauzeitliche Inanspruchnahme
9	Zehdenick	3	5	Haveldamm, permanente und bauzeitliche Inanspruchnahme
10	Zehdenick	4	230	Neitzelstich, permanente und bauzeitliche Inanspruchnahme

4.3.4 Baugrundverhältnisse, Gründung

4.3.4.1 Bodenverhältnisse

Für die Planung des Ersatzneubaus wurde die Erstellung eines Baugrundgutachtens in Auftrag gegeben. Dieses wurde mit Datum 08.02.2016 durch das Ingenieurbüro Arlt GmbH, Neuruppin erstellt [6] (→ *Anlage III*).

Zur Erkundung der lokalen Baugrundsichtung wurde eine Kleinstbohrung (S 4/16) bis 6,00 m unter Oberkante Gelände abgeteuft.

Nach [6] ist der Bereich durch Bäume/Buschwerk unmittelbar am Havelufer gekennzeichnet. Es handelt sich um schwer zugängliches natürliches Gelände als Feuchtgebiet mit dauerhaft wasserführenden Senken.

Die Geländedeckschicht bilden bis 0,70 m Tiefe humos durchsetzte Sande mit Ziegelbruchstücken an der Geländeoberfläche. Mit geringer Mächtigkeit folgen nichtbindiger Sand und im Tiefenbereich von 1,10 m bis 2,90 m Torf. Es schließen sich nichtbindige Sande und ab einer Tiefe von 4,10 m Ton an.

4.3.4.2 Grundwasser, Wasserhaltung

Die hydrologischen Verhältnisse werden im Bereich des geplanten Durchlasses durch die Oberflächenwasserstände der Stiche und der Havel beeinflusst bzw. bestimmt. Zum Untersuchungszeitpunkt lagen die Oberflächenwasserstände der Gewässer auf relativ einheitlichem Niveau.

Für die Herstellung des Durchlasses sind Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich, wobei die Installation und das Betreiben mit einem hohen Aufwand verbunden sind. Dies wäre ein Grund, an dieser Stelle keinen Rohrdurchlass aus Beton herzustellen. Im Prinzip wäre es möglich, das Stahlrohr (sofern aus einem Stück bestehend) direkt in das Wasser zu verlegen. Wenn eine trockene Baugrube hergestellt werden muss, dann hängen die Wasserhaltungsmaßnahmen u. a. von der Tiefe der Baugrube ab. Wenn lediglich der Sand über dem Torf entwässert werden soll/muss, ist eine geschlossene Haltung notwendig. Die Spülfilter dürfen zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit nur kurz in den Torf einbinden. Eine offene Haltung (Pumpensumpf) für Restwasser ist zusätzlich notwendig. Wenn der Torf ausgekoffert werden soll, dann sind die Filter in Höhe der unterlagernden Sande zu installieren.

Zusätzlich zur eigentlichen Wasserhaltung wäre es erforderlich, die Baugrube gegen das Oberflächenwasser des Neitzelstichs bzw. der Havel abzusperren bzw. zu sichern. Dies kann z.B. mit Hilfe von Spundwänden, durch Erdfangedämme oder mit Hilfe von Big-Bags erfolgen.

4.3.4.3 Gründung

Im Bereich des geplanten Durchlasses steht ab einer Tiefe von 1,10 m und damit in Höhe der Rohrsohle ein relativ mächtiges Organogen an. Zwar hält sich die Eigenlast des Rohres in Grenzen, im Vergleich zu Torf ist diese aber deutlich höher und daher ist es möglich, dass es zu erhöhten und zu unterschiedlichen Setzungen kommt. Um diese auszuschließen, könnte man z.B. unter dem Rohr dünne Holzpfähle bis in den mineralischen Horizont einschlagen (im Prinzip auch per Hand möglich), oberhalb der Köpfe ein kombiniertes Geogitter/-texil anordnen und darauf die Sandbettung herstellen. Die vollständige Auskoffierung des Torfes wäre eine weitere Möglichkeit, allerdings ist der Aufwand hoch, insbesondere wegen der örtlichen Verhältnisse (Technik ist nur auf dem Wasserweg bereitzustellen). Einfacher ist es, von einem Betonrohrdurchlass abzusehen und ein Stahlrohr zu verlegen. Unter dem Rohr sollte eine geringmächtige Sandbettung (0,30 m) angeordnet werden. Unter Berücksichtigung des Punktes 4.3.4.2 ist die Schüttung (ohne Verdichtung) direkt in das Wasser anzuraten.

Für mögliche Setzungen (im „wenige cm-Bereich“) sollte ein gewisser Toleranzbereich hinsichtlich der Rohrsohlenlage von vornherein eingeplant werden.

4.3.5 Durchlass-Ersatzneubau

4.3.5.1 Durchlassdimensionierung

Es ist der Ersatz der ehemaligen Grabenanbindung durch den Einbau eines Kreisrohres in der hydraulisch erforderlichen Nennweite vorgesehen. Ziel ist die Abführung des dem Neitzelstich aus seinem Einzugsgebiet zuströmenden Grund- und Oberflächenwassers bei zu vernachlässigendem Aufstau.

Gemäß Pkt. 2.4.2 wurde als HQ₁₀₀ ein abzuführender Abfluss von 325 l/s eingeschätzt. Aufgrund der Auswertung der Vermessung kann festgestellt werden, dass der Durchlass eine Länge von ca. 17 m aufweisen muss, um ohne Verschmälerung des Dammes oder Änderung der Böschungsbereiche von OHW oder Neitzelstich eingebaut werden zu können. Gemäß Tabelle 10 kann ein Rohr DN 800 das HQ₁₀₀ abführen. Die Leistungsfähigkeit des Rohres beträgt bei einem Rohrgefälle von 0,85 ‰ (ca. 1 cm auf 12 m Fließstrecke) 379 l/s und damit mehr als das HQ₁₀₀. Mittlere und nur durchschnittlich erhöhte Abflüsse werden quasi verlustlos durch den Durchlass abgeführt. Es wird vorgesehen den Durchlass als Kreisrohr DN 800 auszuführen.

Tab. 13: Hydraulische Bemessung nach Prandtl-Colebrook

0.85 ‰ (1:1176)	$k_s = 1.50$		$k_s = 0.75$		$k_s = 0.50$		$k_s = 0.25$		$k = 0.10$	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
DN										
100	1.5	0.19	1.6	0.21	1.7	0.22	1.8	0.23	1.9	0.24
125	2.7	0.22	3.0	0.24	3.1	0.25	3.3	0.27	3.5	0.28
150	4.4	0.25	4.9	0.27	5.1	0.29	5.4	0.31	5.7	0.32
200	9.6	0.30	10.5	0.33	11.0	0.35	11.6	0.37	12.3	0.39
250	17.4	0.35	19.0	0.39	19.8	0.40	21.1	0.43	22.2	0.45
300	28.2	0.40	30.8	0.44	32.2	0.46	34.2	0.48	36.1	0.51
400	60.6	0.48	66.0	0.53	68.9	0.55	73.3	0.58	77.5	0.62
500	110	0.56	119	0.61	124	0.63	132	0.67	140	0.71
600	177	0.63	193	0.68	201	0.71	214	0.76	226	0.80
700	267	0.69	289	0.75	302	0.78	321	0.83	340	0.88
800	379	0.75	411	0.82	428	0.85	455	0.91	483	0.96
900	517	0.81	560	0.88	584	0.92	620	0.98	658	1.03

4.3.5.2 Hinweise und Forderungen

In der OHW muss das vorhandene Deckwerk (Steinschüttung) wieder hergestellt werden. Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) hat mit Schreiben vom 19.02.2019 eine umfangreiche Stellungnahme zum geplanten Vorhaben abgegeben. Demnach muss die globale Dammstandsicherheit den Belastungszuständen gemäß dem Merkblatt „Standssicherheit von Dämmen an Bundeswasserstraßen“ (MSD) nachgewiesen sein. Zudem ist die Böschungsneigung auf der Havelseite mit 1:3 auszuführen bzw. ist für steilere Böschungen die Standsicherheit bei verschiedenen Wasserständen sowie Wellenschlag nachzuweisen. Die zulässige Einleitgeschwindigkeit soll zudem maximal 1,5 m/s betragen.

Der gestörte Bereich der Böschungssicherung der Wasserstraße wird durch eine Steinschüttung von 60 cm Wasserbausteinen LMB 5/40 auf geotextilem Filtervlies gemäß MAG mit einer Böschungsneigung von 1:2 ausgeführt werden. Die entsprechenden Standsicherheiten sind in Anlage VI nachgewiesen.

Eine Einlaufbefestigung im Netzelstich ist grundsätzlich nicht erforderlich. Die Fließgeschwindigkeit im Rohr beträgt bei $HQ_{100} < 0,6$ m/s. Die zulässige Einleitgeschwindigkeit wird damit unterschritten.

Der geplante Durchlass muss in Richtung OHW absperrbar sein, damit bei höheren Wasserständen kein Wasser in Richtung Netzelstich ablaufen kann. Zudem darf gemäß WSV die Schifffahrt während der Baumaßnahme nicht beeinträchtigt werden. Evtl. ist die Herausgabe eines Schifffahrtspolizeilichen Hinweises auf der Baustelle erforderlich. Eine Beantragung ist mindestens sechs Wochen vor Baubeginn zu erfolgen.

4.3.5.3 Ausführung

Entgegen den Erläuterungen aus der Vorplanung, kann der Neubau des Durchlasses infolge der geforderten Absperrbarkeit gegen Havelhochwasser nicht in offener geböschter Baugrube erfolgen.

Aufgrund einer für das Absperrorgan nicht tolerierbaren Setzung im „wenigen cm-Bereich“ [6] wird die herkömmliche Verlegung des Rohres in trockener Baugrube mit beidseitiger Absperrung und kombinierter Wasserhaltung (geschlossen / Grundwasserabsenkung (GWA)) erforderlich (vgl. Alternativvariante 1 aus der Vorplanung).

Außerdem wird das in der Vorplanung vorgesehene Stahlrohr „am Stück“ durch eine Rohrleitung PE-HD DN 800 ersetzt. Dies ist durch das geringere Gewicht und der dadurch vereinfachten Handhabung sowie

der wesentlich baugünstigeren Anschlussmöglichkeit an das Stahlbetonfertigbauteil mit Absperrschieber begründet.

Dieses wird havelseitig in die Böschung eingebaut mit der Rohrsohle bei 44,59 m+NHN. Auf der Seite des Neitzelstichs wird ein Quaderböschungsstück als Einlauf vorgesehen (RSE = 44,60 m+NHN).

Die Böschungen werden mit einer Neigung von 1:2 (havelseitig) und 1:1,5 (neitzelstichseitig) ausgeführt. Die Böschungsbereiche sowie die Sohle im Ein- und Auslaufbereich sollen mit Wasserbausteinen gesichert werden. Zudem soll unmittelbar vor dem Ein- und Auslauf eine Pfahlreihe (Nadelholz, Ø 12-15) als Sicherung eingebracht werden.

Das Absperrorgan ist ein Rinnenschieber aus Edelstahl 800 x 800 mm und dient dem Absperrern des Stichs gegenüber einem Hochwasser aus der Havel. Die Bedienebene wird durch eine Betonplatte hergestellt. Am Schieberrahmen sind außerdem beidseitig Absturzsicherungen befestigt. Der Antrieb erfolgt handmechanisch.

Die Leitung besteht aus zwei je 6,00 m langen PE-HD DN 800 Kunststoffrohren, welche über einbetonierten Schachtanschlussmuffen mit den Ein- und Auslaufbauwerk verbunden werden.

Aufgrund der anstehenden Baugrundverhältnisse ist für die Verlegung der Rohrleitung bis ca. 1,44 m unter Rohrsohle Bodenaustausch erforderlich. Das einzubauende Sand-Kies-Gemisch wird mit einem 3-lagigen Geogitter zusätzlich stabilisiert. Der ca. 3,60 m breite Rohrgraben wird mit herkömmlichen Verbauelementen vertikal verbaut.

Die Rohrverbindung zwischen den Stahlbetonfertigteilen ist krümmungsfrei und besitzt einen Dichtungskragen aus bindigem Material mit $k_f \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s sowie eine zusätzliche Dichtungsschürze (wasserfeste Siebdruckplatte 2-teilig) über die gesamte Rohrgrabenbreite zur Vermeidung von Sickerströmungen in der Bettungssicht.

Zur fachgerechten Ausführung der Gründung und Verlegung des Rohrdurchlasses wird neben dem Betrieb einer offenen Wasserhaltung auch die Errichtung einer geschlossenen Wasserhaltung (Grundwasserabsenkung - GWA) erforderlich. Das Absenkenziel muss mindestens auf Höhe der Gründungssohle des Austauschbodens, besser 0,50 m darunter, liegen, also bei ca. 42,66 m+NHN. Die mittlere Absenktiefe beträgt bei einem MW= 45,73 m+NHN in der Havel bzw. einem MW= 45,78 m+NHN im Neitzelstich ca. 3,10 m.

Zur Bemessung der GWA ist die gering durchlässige Torfschicht mit einer UK von ca. 43,16 m+NHN zu beachten. Spülfilter sind in Höhe der unterlagernden Sande mit einem k_f -Wert von ca. 1×10^{-4} m/s zu installieren. Auf der Grundlage dieser Parameter erfolgt die Bemessung und Ausführung der GWA durch den AN Bau. Die Umsetzung ist im Vakuum- oder Schwerkraftverfahren möglich und ohne Probleme inner- oder außerhalb des Rohrgrabens anzuordnen. Die Wiedereinleitung des abgepumpten Wassers erfolgt in die Havel bzw. dem Neitzelstich. Vor der Wiedereinleitung hat bei Erfordernis eine Neutralisierung des pH-Wertes zu erfolgen.

Zum Abschluss der Arbeiten sollen über der Rohrleitung auf Geländeneiveau Betonplatten (BxL = 1,00 m x 3,00 m) als zusätzliche Auftriebssicherung und zum Schutz des Bereiches verlegt werden.

Die Sohle des neuen Durchlasses DN 800 wird ca. 1,40 bis 1,65 m unter Damm-OK und ca. 1,2 m unter mittlerem Wasserstand in Havel bzw. Neitzelstich liegen.

Für die Bauausführung ist von einem MHW ~ 45,80 m+NHN in Havel und Neitzelstich auszugehen.

Die Oberflächenentwässerung des Dammes erfolgt durch dessen Quergefälle zur Havel und dem Neitzelstich.

4.3.6 Baulicher Umfang

4.3.6.1 Allgemeines

Die Umsetzung sollte grundsätzlich in Zeiten geringer Abflüsse und niedriger Wasserstände angestrebt werden.

Aufgrund der direkten Nähe zum Gewässer sollten deshalb die Arbeiten vor Ort in den Monaten **August bis Oktober**, vorzugsweise bis Ende September ausgeführt werden. Ein vorheriger Beginn wird aufgrund der Vermeidungsmaßnahme 4 VAFB ausgeschlossen.

Wasser- und Versorgungsanschlüsse liegen vor Ort nicht vor und müssten temporär eingerichtet werden. Ein Stromanschluss oder Stromerzeuger muss bauseitig vor Ort eingerichtet werden.

Eine Zufahrt über Land liegt nicht vor. Die Bauausführung und Anlieferung von Materialien und Maschinen muss vom Wasser aus erfolgen.

4.3.6.2 Fällungen, Rodungen, Mahd

Eine umfangreiche Baufeldfreimachung wird nicht erforderlich. Laut Vermessung wäre ein Obstbaum von ca. 20 cm Stammdurchmesser zu roden. Für die umgebenden Flächen wird im Bereich der Baustelle eine Mahd erforderlich. Außerdem ist vorhandenes Strauchwerk im Baugrubenbereich zu roden.

Es ist darauf hinzuweisen, dass im Durchlasseinlaufbereich im Zuge der Bauausführung in gesetzlich geschützte Biotope eingegriffen werden muss: **Röhrichte** geschützt nach § 30 BNatSchG.

4.3.6.3 Abbrucharbeiten, Schadstoffbelastungen

Es werden keine Abbrucharbeiten erforderlich.

4.3.6.4 Baustraßen, Lagerplätze

Baustraßen sind nicht vorgesehen. Etwa 200 m nördlich des Vorhabenstandortes befindet sich ein Bollwerk an der Havel. Dieses ist über die Straße „Ziegelei Werk Abt. 4“, welche vom Zehdenicker Ziegelweg abzweigt, erreichbar. Potenziell können hier Lagerplätze hergerichtet werden, von denen aus das Baumaterial über die Havel zur Baustelle transportiert wird.

4.3.6.5 Verbau- und Rammarbeiten

Zur Umsetzung des Bauvorhabens wird die Herstellung eines Spundwandverbaus erforderlich. Der Verbau soll 18,60 m lang und 3,60 m breit sein. Somit wird die Mindestgrabenbreite und der Mindestarbeitsraum in Abhängigkeit der Nennweite des Rohres entsprechend der DIN EN 1610 eingehalten.

Der Verbau soll bis zur Oberkante von 46,00 m+NN durch 7,50m lange Spundbohlen hergestellt werden. Eine zusätzliche Aussteifung wird entsprechend des Standsicherheitsnachweises (→ *Anlage VI*) auf Grundlage der vorgefundenen Bodenverhältnisse und zu erwartenden Wasserständen ebenfalls erforderlich. Hierbei handelt es sich um einen temporären Baubehelf.

Weitere Rammarbeiten sind in den einzubringenden Holzpfählen am Ein- und Auslaufbauwerk zu sehen.

4.3.6.6 Wasserhaltungsarbeiten

Innerhalb der Rohrbaugrube wird eine geschlossene Wasserhaltung (GWA) in einem geschlossenen Spundwandkasten erforderlich.

Das Absenkziel in der Baugrube wird mit max. 43,98 m+NHN (max. 0,50 m unter UK-Sohle) festgelegt um eine ausreichende Nachverdichtung der Gründungssohle zu erreichen. Dafür werden Spülfilter mit Vakuumanlagen als ausreichend angesehen. Die Absenktiefe liegt bei 3,10 m.

Die theoretische Fördermenge wurde im Rahmen dieser Unterlage berechnet und beträgt $33,22 \text{ m}^3/\text{h} = 977,28 \text{ m}^3/\text{d}$. Die Zulassung der GWA erfolgt mit der Plangenehmigung. Gemäß der Forderungen des Landkreises Oberhavel für einen Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis für Grundwasserabsenkungen für bis zu $2.000 \text{ m}^3/\text{d}$ (https://www.oberhavel.de/B%C3%BCrgerservice/Formulare-Dokumente/Wasserrechtliche-Erlaubnis-f%C3%BCr-Grundwasserabsenkung-Antrag.php?object=tx_2244.2953.1&Mo-dID=6&FID=2242.54994.1&sNavID=2244.1406&mNavID=2244.1406&NavID=2244.1406&La=1&uo=1&k_sub=1&kat=2244.1876) sind folgende Angaben zu machen:

12. Antragsteller: Stadt Zehdenick
13. Bauherr: Stadt Zehdenick
14. Ansprechperson zur Überwachung der Grundwasserabsenkung: Stadt Zehdenick
15. Entnahmestandort: Baugrube TO 2 im Zehdenicker Ziegeleiweg zwischen Eichler- und Neitzelstich
16. Einleitung: Oberflächengewässer
17. Einleitort: Neitzelstich
18. Zweck der GWA: Errichtung Durchlass TO 2
19. Hydrologische Angaben:
 - Grundwasserstand: 45,85 m+NHN
 - Absenkziel: 43,98 m+NHN
 - Aushubsohle: 44,48 m+NHN
 - Reichweite Absenkung: 88,7 m (nur theoretisch, da die Baugrube im Osten und Westen von Gewässern begrenzt wird)
20. Entnahmemengen:
 - im Maximum: $18,07 \text{ m}^3/\text{h} = 433,68 \text{ m}^3/\text{d}$
 - Anzahl der Absenktage: 20
 - Gesamtmenge: $8.673,6 \text{ m}^3$
 - Entnahmezeitraum: 20 Tage im Zeitraum August bis Oktober
21. Angaben zu den Benutzungsanlagen:
 - Art der Anlage: Vakuumanlage
 - Leistung: $0,502 \text{ m}^3/\text{h}$
 - Anzahl: 36
 - Tiefe: 6,00 m
22. Zugehörige Unterlagen:
 - 1. Kurzbeschreibung: sh. Erläuterungsbericht
 - 2. Übersichts- und Lageplan: sh. Zeichnungen
 - 3. Schnittdarstellung: sh. Bauwerksplan
 - 4. Baugrundgutachten: sh. Anlage III

- | | |
|---------------------------------------|-----------------|
| 5. Berechnung Entnahmemengen: | sh. Anlage V |
| 6. Überwachung der GWA: | Stadt Zehdenick |
| 7. Stellungnahme WBV: | Verfahren |
| 8. Bei Ableitung in das Grundwasser: | entfällt |
| 9. Bei Ableitung in die Kanalisation: | entfällt |

4.3.6.7 Beton- und Stahlbetonarbeiten

Das Ein- und Auslaufbauwerk sowie die Betonplatten auf Geländeneiveau bestehen aus Stahlbetonfertigteilen. Betonarbeiten fallen bei der Herstellung der Bedienebene ($B \times H \times L = 0,80 \times 1,60 \times 0,25 \text{ m}$) des Schiebers an.

4.3.6.8 Stahlbauarbeiten

Für den bauaufsichtlichen Stahl- oder Metallbau sind Schweißzulassungen durch eine nach Bauordnungsrecht anerkannte Stelle von der bauausführenden Firma vorzuweisen. Dies gilt sowohl für die Fertigung in der Werkstatt, als auch für die Montage auf der Baustelle. In der Bescheinigung werden die Eignung des Betriebes zum Schweißen von Stahlbauteilen der jeweiligen Klasse bestätigt und die eingeschlossenen Werkstoffe und Prozesse aufgeführt. Als Stahlbauarbeiten werden hauptsächlich die Arbeiten an dem temporären Spundwandverbau gesehen.

4.3.6.9 Stahlwasserbauarbeiten

Stahlwasserbauarbeiten fallen bei der Herstellung bzw. Andübeln des Spindelschiebers sowie der Absturzsicherung an.

4.3.6.10 Erdarbeiten

Umfangreichere Erdarbeiten sind im Zuge der Baugrubenherstellung zu erwarten. Bei den Baggerarbeiten ist Sorge zu tragen, dass keine Erdstoffe aus der Baugrube in die Wasserstraße eingetragen werden. Vor Verlegung des Rohres ist die ordnungsgemäße Einhaltung der geforderten Sohlenlage durch eine Peilung zu dokumentieren.

Die abschließende Wiederverfüllung ist mit verdichtungsfähigem Boden nach ZTV E-StB 09 auszuführen. Ausgehobene heterogene Auffüllungen und organische Bildungen sind abzufahren.

Als Hinterfüllmaterial sind nur grobkörnige Böden der Gruppen SW, SI, SE, GW, GI und GE oder gemischtkörnige Böden der Gruppen GU, GT, SU und ST nach DIN 18196 mit einem Größtkorn von 63 mm und einer Ungleichförmigkeit $U \geq 3$ zu verwenden. Es muss ein Reibungswinkel $\varphi_k' \geq 30^\circ$ erreicht werden.

Auf die Rohrgrabenverfüllung ist besonderes Augenmerk zu legen. Das Hinterfüllmaterial ist beiderseits des Rohres möglichst gleichmäßig in Lagen von ca. 20-30 cm einzubringen. Die Verdichtung muss nach ZTV E-StB 09 erfolgen. Danach ist eine Lagerungsdichte für nicht bindige Böden von 97% Dpr. zu erreichen.

4.3.6.11 Nassbaggerarbeiten, Wasserbauarbeiten

Auf der Neitzelstich-Seite wird zum Einbau des Stahlbetonböschungsstücks das Ausbaggern eines Einlauftrichters erforderlich. Zudem sollen im Bereich des Ein- und Auslaufs Sohlbaggerungen stattfinden, da dort die Steinschüttungen auf Geotextil als Sohl- bzw. Böschungssicherung eingebracht werden sollen.

4.3.6.12 Korrosionsschutzarbeiten

Es werden keine Korrosionsschutzarbeiten erforderlich.

4.3.6.13 Absturzsicherung, Schutzeinrichtungen

Auf dem Haveldamm ist mit keinem Publikumsverkehr zu rechnen. Absturzsicherung und Schrammbord werden hier in einer einfacheren Ausführung, z. B. aus Baumstämmen, die bei Gehölzentnahmen anfallen, errichtet.

Das Gelände muss mindestens aus Handlauf, Knieleiste und Fußleiste entsprechend den Allgemeinen – Unfallverhütungsvorschriften (UVV) bestehen. Die Höhe des Handlaufes über dem Standplatz am Gelände soll mindestens 130 cm betragen.

Weiterhin wird der Durchlass mit einem Schrammbord aus Baumstamm versehen.

4.3.6.14 Bepflanzungen

Es werden Heckenpflanzungen als Ausgleich von Teilversiegelungsflächen erforderlich.

4.3.6.15 Grobbauablauf der Arbeiten

Als effektive Bauzeit für die Arbeiten vor Ort werden 6 Wochen eingeschätzt. Dazu kommt noch eine Vorbereitungs- und Nachbearbeitungszeit von insgesamt ca. 8 Wochen. Unter den momentanen Kenntnissen kann folgender Grobbauablauf eingeschätzt werden.

Grobbauablauf:

1. Herstellung Lagerplätze, Baustelleneinrichtung, Baufeldfreimachung
2. Einbringung Spundwandkasten (Länge = 18,60 m; Breite = 3,60 m)
3. Herstellung der Baugrube
4. Trockenlegung der Baugrube, Wasserhaltung innerhalb Baugrube
5. Aushub bis Baugrubensohle (43,16 m+NHN)
6. Herstellung Durchlass und Abdichtung gegen Sickerströmung
7. Verfüllung des Rohrgrabens bis Geländeoberkante
8. Baggerarbeiten Einlaufbereich
9. Einbringung Geotextil und Steinschüttung im Ein- und Auslaufbereich
10. Rückbau des Spundwandkastens
11. Profilierung des Ein- und Auslaufbereichs

12. Geländeherrichtungen, Ansaaten
13. Bestandsvermessung, Bestandsunterlagen
14. Einweisungen, Abnahme

4.4 TO 4 - Notgraben

4.4.1 Vorbemerkungen

Der vorhandene Notgraben erfüllt seinen planungsgemäßen Zweck, weist aber aufgrund der zu steil ausgeführten Böschungsneigungen von 1:1 zahlreiche Böschungsabbrüche, Auskolkungen und Auflandungen auf. Das Ziel der Ertüchtigung ist die Wiederherstellung eines einheitlichen Längsprofils sowie eines Regelquerschnitts mit Böschungsneigungen von 1:2.

Aufgrund dessen, dass am linken Grabenufer der Aushub von der Grabenherstellung abgelagert ist, sind auf dieser Seite teilweise beengte Platzverhältnisse zu verzeichnen. Sofern der Aushub dort dauerhaft verbleiben soll, sollte in diesen Teilabschnitten zum Zwecke der Aufwandsminimierung die linksseitige Böschungsneigung tlw. auf bis 1:1,5 erhöht werden.

Die erforderlichen Leistungen bestehen hauptsächlich aus Abtrag von Sand SE aus Sohle und Böschungen (insgesamt ca. $430 \text{ m}^3 = 2,6 \text{ m}^3/\text{lfd. m}$) sowie Auftrag von zu lieferndem Oberboden auf die Böschungsflächen oberhalb der Wasserlinie (insgesamt ca. $210 \text{ m}^3 = 1,3 \text{ m}^3/\text{lfd. m}$).

Abweichend von der wasserrechtlichen Erlaubnis, die eine Sohlhöhe von 45,86 m+NHN laut Antragsunterlage angibt, ist festzustellen, dass laut Vermessung die Grabensohle bei Höhen von 45,3 bis 45,5 m+NHN liegt. Höhen um 45,5 sind vorherrschend. Die angegebene Höhe von 45,86 m+NHN wäre im Verhältnis zum MW der Havel (45,75 m+NHN) auch zu hoch, da 10 cm mögliche Wasserstandsabsenkung verschenkt worden wären. Eine Sohlhöhe von 45,5 m+NHN ist sinnvoll und sollte auch beibehalten werden.

Der vorhandene Durchlass mit Staukopf wurde mit Sohlhöhen von 45,42 bis 45,45 m+NHN aufgemessen. Der Durchlass ist als Betonrohr DN 600 ausgebildet.

4.4.2 Grundstücksbetroffenheit

Der neue Durchlass wird die in Tabelle 14 aufgeführten Flurstücke dauerhaft beanspruchen. Sie befinden sich jeweils in öffentlichem und privatem Eigentum.

Eine Zufahrtsmöglichkeit besteht vom Zehdenicker Ziegeleiweg über das Flurstück 470 bis zum Notgraben.

Tab. 14: Übersicht der Grundstücksbetroffenheit TO 4, Stand: 04/2025

lfd. Nr.	Gemarkung	Flur	Flurstück	Nutzung/Inanspruchnahme
12	Zehdenick	4	238	Land- und Wasserflächen, permanente und bauzeitliche Inanspruchnahme
13	Zehdenick	4	371	Land- und Wasserflächen, permanente und bauzeitliche Inanspruchnahme
14	Zehdenick	4	470	Land- und Wasserflächen mit Weg, bauzeitliche Inanspruchnahme für Zufahrt
15	Zehdenick	4	369	In erster Linie Grünland, ggf. bauzeitliche Inanspruchnahme

4.4.3 Regelprofil

Das Regelprofil wird dem Ist-Zustand des bestehenden Notgrabens so angepasst, dass möglichst wenige Erdbewegungen erforderlich werden.

Als Regelprofil wird ein Trapez mit einer Sohlbreite von 0,60 m und beidseitigen Böschungsneigungen von 1:2 vorgesehen. Zu den Abweichungen auf der linken Seite siehe Punkt 4.4.1.

Da der anstehende Sand nicht für kleinteiligen Einbau in das Bestandsprofil geeignet ist, wird es sich nicht überall vermeiden lassen, das Grabenprofil im Zuge der Böschungsabflachungen zu verbreitern. Ziel sollte aber grundsätzlich sein, die Grabensohle auf eine Breite 0,6 m zu verschmälern und von der Sohle ausgehend die neuen Böschungen der Neigung 1:2 (bis 1:3) aufzubauen.

Aus bisherigen Grabenbreiten (von BOK zu BOK) von 3,46 m bis 9,49 (i. M. 6,03 m) werden Grabenbreiten von 3,27 m bis 9,08 m (i. M. 6,83 m).

Nach Fertigstellung der Böschungen sind diese vollständig mit mindestens 20 cm Oberboden abzudecken und mit einer Rasenansaat zu versehen. Böschungsbereiche, die stabil erscheinen und mind. 1:1,5 oder flacher geneigt sind, werden nicht angeglichen, sind aber in den meisten Fällen ebenfalls mit Oberbodenandeckung und Rasenansaat zu versehen.

4.4.4 Zusammenfassung

In Auswertung der Vermessung und Darstellung der Querprofile (sh. Zeichnung 3.4) ist folgender Leistungsumfang abzuschätzen:

Tab. 15: Mengenermittlung Notgraben

Station	Oberbodenauftrag	gemittelt	Profilabtrag	gemittelt
0,000	0,767		0,024	
4,593	1,050	4,173	0,027	0,117
16,744	1,053	12,777	2,577	15,821
20,338	1,048	3,775	2,810	9,680
25,559	0,827	4,895	2,010	12,583
39,796	1,239	14,707	3,155	36,767
50,624	1,241	13,427	2,577	30,925
71,840	1,767	31,909	5,365	84,037
93,406	1,269	32,737	3,989	100,864
116,143	1,294	29,137	2,982	79,250
134,380	1,530	25,751	1,877	44,307
143,316	1,810	14,923	1,873	16,755
144,796	0	1,339	0	1,386
160,246	Durchlass			
168,650	1,417	5,954	1,530	6,429
179,651	1,353	15,236	1,433	16,298
181,501	0	1,252	0	1,326
Summen		212,0		456,0

Baukosten

Gemäß Kostenberechnung ist mit Bruttobaukosten in Höhe von ca. 64.400 € zu rechnen.

5. HINWEISE FÜR DIE WEITERE PLANUNG

5.1 Erforderliche Zustimmungen und Genehmigungen

Auf der Grundlage der durchgeführten Beteiligungen wird mit von einer zeitnahen Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens ausgegangen.

Für das Vorhaben wird nach Festlegung des LfU ein Planfeststellungsverfahren (PFV) durchgeführt, da es sich mehrheitlich um Maßnahmen des Gewässerausbaus handelt. Das PFV ist ein Verwaltungsverfahren, in dem ein Antrag (Plan) verbindlich genehmigt (festgestellt) wird. Die Genehmigung (Planfeststellungsbeschluss) bündelt alle erforderlichen Genehmigungen.

Nach einem positiven Abschluss (Planfeststellungsbeschluss) werden somit alle erforderlichen Genehmigungen und Erlaubnisse vorliegen.

Auch mögliche Entschädigungserfordernisse für Flächeninanspruchnahmen werden über den Planfeststellungsbeschluss dem Grunde nach geregelt. Dazu wird das Grundstücksverzeichnis Bestandteil der Genehmigungsplanung (Planfeststellungsunterlage).

5.2 Regelung der Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten

TO 2:

Eigentümer bisher / künftig: mehrheitlich Stadt Zehdenick / dito

Baulast bisher / künftig: Stadt Zehdenick / dito

Unterhaltungspflicht bisher / künftig: Stadt Zehdenick / dito

TO 3:

Eigentümer bisher / künftig: mehrheitlich Naturschutzfonds Brandenburg / dito

Baulast bisher / künftig: keine / Stadt Zehdenick

Unterhaltungspflicht bisher / künftig: keine / Stadt Zehdenick

TO 4:

Eigentümer bisher / künftig: Landkreis Oberhavel / dito

Baulast bisher / künftig: keine / keine

Unterhaltungspflicht bisher / künftig: WBV Uckermark-Havel / dito

5.3 Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination

Gemäß § 2 BaustellV wird es sich um eine Baustelle handeln, die mindestens 14 Tage vor Einrichtung der zuständigen Behörde durch eine Vorankündigung angezeigt werden muss. Im Sinne der Anlage II, BaustellV werden besonders gefährliche Arbeiten durchgeführt. Für das geplante Bauvorhaben wird ein abgestimmter Sicherheits- und Gesundheitsplan (SiGe-Plan) für die Planungsphase und für die Ausführungsphase erforderlich werden, soweit mehrere Arbeitgeber an der Baumaßnahme beteiligt sind.

Falls mehrere Arbeitgeber an der Baumaßnahme beteiligt sind, ist weiterhin rechtzeitig eine geeignete Person (SiGe-Koordinator) für die Koordination des Sicherheits- und Gesundheitsschutzes zu bestellen.

Des Weiteren wird dann auch eine Unterlage für spätere Arbeiten erforderlich.

6. LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

- [1] Übersichtsplan des AG
- [2] Aktenvermerk des Sondierungsgespräches bei der UWB des LK OHV vom 24.11.2015
- [3] Wasserstandsablesungen und Pegeleinmessungen des AG
- [4] Wasserrechtliche Erlaubnis Reg.-Nr.: WVO - Ze - 009/2013
- [5] Entwurfsvermessung Vermessungsbüro Thomas Kühl, Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur
- [6] Geotechnischer Bericht Nr.: 90-16-003, Ingenieurbüro Arlt GmbH. 01/2016
- [7] BbgWG, „Brandenburgische Wassergesetz“, 08.Dezember 2004, GVB1.I/05, Nr.05, S.50, geändert durch Artikel 1, Gesetz zur Änderung wasserrechtlicher Vorschriften vom 23. April 2008, GVBl./2008, Nr. 5, S.62
- [8] Topografische Karte TK 10, Top50
- [9] Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz, Abteilung Zentrale Angelegenheiten, Koordinierung und Verwaltung, Referat 11 - Sachgebiet GIS- und Fachdatenmanagement, http://luaplms01.brandenburg.de/Naturschutz_viewer.htm
- [10] Vorplanung – Entwässerung Tonstichlandschaft Zehdenick nördlich des Bahndammes, Ersatzneubau dreier Durchlässe, Ertüchtigung des Notgrabens, Ingenieurbüro Wasser-Boden-Landschaft, Potsdam, Februar 2016

ANLAGEN

Anlage I	-	Kostenberechnung
Anlage II	-	Fotodokumentation
Anlage III	-	Geotechnischer Bericht Nr. 90-16-003
Anlage IV	-	Träger öffentlicher Belange
Anlage V	-	Hydraulische Berechnungen
Anlage VI	-	Statische Berechnungen
Anlage VII	-	Entwurfsvermessung
Anlage VIII	-	Grundstücksverzeichnis

Anlage I – Kostenberechnung

Entfällt in der Antragsunterlage

Anlage II – Fotodokumentation

Im Folgenden abgeheftet: 6 Seiten

Anlage III – Geotechnischer Bericht Nr. 90-16-003

Im Folgenden abgeheftet: 30 Seiten

Anlage IV – Träger öffentlicher Belange

Im Folgenden abgeheftet: 154 Seiten

Anlage V – Hydraulische Berechnungen

Im Folgenden abgeheftet: 2 Seiten

Anlage VI – Statische Berechnungen

Im Folgenden abgeheftet: 32 Seiten

Anlage VII – Entwurfsvermessung

Im Folgenden abgeheftet: 6 Seiten

Anlage VIII – Grundstücksverzeichnis

TO 2				Inanspruchnahme	
lfd. Nr.	Gem.	Flur	Flurstück	dauerhaft [m²]	bauzeitlich [m²]
3	Zehdenick	4	235/5	~ 8,2	~ 8,2
4	Zehdenick	4	235/4	~ 20,6	~ 80
5	Zehdenick	4	235/1	~ 1,0	~ 10
6	Zehdenick	4	199/5	~ 13,4	~ 200
7	Zehdenick	4	162/21	~ 10,7	~ 20
TO 3					
lfd. Nr.	Gem.	Flur	Flurstück		
8	Zehdenick	3	21	13,6	~ 30
9	Zehdenick	3	5	0,4	~ 10
10	Zehdenick	4	230	19,7	~ 90
TO 4					
lfd. Nr.	Gem.	Flur	Flurstück		
11	Zehdenick	4	238	~ 1.376	
12	Zehdenick	4	371	~ 80	
13	Zehdenick	4	470		~ 1.550
14	Zehdenick	4	369		~ 10

ZEICHNERISCHER TEIL

Planbezeichnung	Maßstab	Zeichn.-Nr.	Blatt-Nr.
Übersichtskarte	1:10.000	1	1
Lageplan TO 2	1:250	2	2
Lageplan TO 3	1:250	2	3
Lageplan TO 4	1:500	2	4
Bauwerksplan TO 2	1:100, 1:50	3	2
Bauwerksplan TO 3	1:100, 1:50	3	3
Längsschnitt Notgraben TO 4	1:100, 1:50	3	4.1.1
Längsschnitt Notgraben TO 4	1:100, 1:50	3	4.1.2
Querprofile Notgraben TO 4	1:100, 1:50	3	4.2