

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1.</b>	<b>VERANLASSUNG UND ZIELSTELLUNG</b>	<b>8</b>
1.1	Zuständigkeit	8
1.2	Veranlassung	8
1.3	Zielstellung	9
<b>2.</b>	<b>PLANUNGSGRUNDLAGEN</b>	<b>10</b>
<b>3.</b>	<b>BESTEHENDE VERHÄLTNISSE</b>	<b>13</b>
3.1	Lage des Vorhabens	13
3.2	Kurzbeschreibung des Betrachtungsraums	13
3.3	Nutzungen	14
3.3.1	Flächennutzungen	14
3.3.2	Gewässernutzungen	15
3.4	Schutzgebiete	16
3.4.1	Flora/Fauna	16
3.4.2	Biotopstrukturen	17
3.4.3	Geschützte Arten	17
3.4.4	Wasserschutzgebiete	17
3.4.5	Hochwasserschutz	18
3.5	Berichtspflicht nach WRRL	19
3.6	Gewässerbeschreibung	19
3.6.1	Leitbild/Fließgewässertyp	22
3.6.2	Gewässerkenndaten und hydrologische Verhältnisse	24
3.7	Gewässerökologie	25
3.7.1	Gewässerstruktur	25
3.7.2	Hydrologischer Zustand	26
3.7.3	Ökologische Durchgängigkeit	27
3.7.4	Fischfauna	28
3.7.5	Entwicklungsziele aus dem Gewässerentwicklungskonzept	29
3.7.6	Entwicklungsziele gemäß FFH-MaP	29
3.7.7	Maßnahmenprogramm WRRL	30
3.8	Beschreibung der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Anlagen	31
3.8.1	Wehr Papiermühle Woltersdorf	31
3.8.2	Wehr B101 Königsgraben	33

3.9	Geologische, bodenkundliche, hydrogeologische Verhältnisse	35
3.9.1	Baugrundverhältnisse	35
3.9.2	Gründungstechnische Konsequenzen	37
3.9.3	Oberflächenwasserverhältnisse	37
3.9.4	Grundwasserverhältnisse	38
3.9.5	Umweltrelevante Bodenwerte	38
3.10	Sonstige Randbedingungen	40
3.10.1	Eigentümerverhältnisse	40
3.10.2	Denkmalschutzrechtliche Belange	40
3.10.3	Altlasten	42
3.10.4	Kampfmittelbelastung	42
3.10.5	Leitungs-/Medienbestand	42
3.10.6	Verkehrsanlagen	44
3.10.7	Tourismus	46
3.10.8	Übergeordnete und tangierende Planungen	46
3.11	Gewässerunterhaltung	46
<b>4.</b>	<b>ALTERNATIVENPRÜFUNG (ERGEBNIS DER VORPLANUNG)</b>	<b>47</b>
1.1	Darstellung der geprüften Alternativen aus der Vorplanung	47
4.1.1	Alternative 1: Fischpassierbares Raugerinne als Wehersatz	48
4.1.2	Alternative 2: Umgehungsgerinne Nuthe-Freifließ	49
4.1.3	Alternative 3: Gewässerneubau in Grünlandniederung	50
4.1.4	Kostengegenüberstellung	51
4.1.5	Gegenüberstellung der Alternativen aus der Vorplanung	52
4.1.6	Gewählte Alternative aus der Vorplanung	56
4.2	Ausführungsvarianten zur Vorzugsalternative	56
<b>5.</b>	<b>MAßNAHMENBESCHREIBUNG</b>	<b>59</b>
5.1	Neulauf Nuthe (Stadtnuthe)	59
5.1.1	Neutrassierung	59
5.1.2	Gewässerstrukturen	60
5.2	Abschlagsbauwerk	62
5.3	Durchlassbauwerk	63
5.4	Verschlussbauwerk (Wehr Papiermühle) und Teichüberlauf	64
5.4.1	Verschlussbauwerk	64
5.4.2	Teichüberlauf	64

5.5	Ersatzneubau Wehr Königsgaben (B101)	65
<b>6.</b>	<b>BAUAUSFÜHRUNG</b>	<b>67</b>
6.1	Bauablauf	67
6.2	Bauzuwegung	67
6.3	Baustelleneinrichtung und Lagerflächen	68
6.4	Beweissicherung	68
6.5	Baumfällungen, Baumschutz, Lichtraumschnitte	68
6.6	Wasserhaltung / Grundwasserabsenkung (GWA) / Gewässerumleitung	69
6.6.1	Wehr Königsgaben (B101)	69
6.6.2	Neutrassierung (Habitatgleitenstaffel)	69
6.6.3	Abschlagsbauwerk	70
6.6.4	Durchlass	70
6.6.5	Verschlussbauwerk und Teichüberlauf	70
6.7	Entsorgung	71
6.7.1	Abbruch	71
6.7.2	Boden	71
6.8	Maschinentechnik	73
6.9	Anschlussmöglichkeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen	73
6.10	Immissionsschutz	73
6.11	Winterbau	73
6.12	Schutzbereiche und Schutzobjekte	73
<b>7.</b>	<b>INANSPRUCHNAHMEN</b>	<b>76</b>
<b>8.</b>	<b>KÜNFTIGE UNTERHALTUNG</b>	<b>77</b>

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3.1:	Flächennutzung Anteile .....	15
Tabelle 3.2:	Einzugsgebiete .....	20
Tabelle 3.3:	Nuthe - LAWA-Fließgewässertyp Typ 15 /P19/ .....	22
Tabelle 3.4:	Hydrologische Hauptwerte /P3/.....	24
Tabelle 3.5:	Hochwasserscheitelabflüsse der Nuthe (LfU 2019). ....	24
Tabelle 3.6:	Für die Bemessung der Fischwanderhilfe relevante Abflusswerte (LfU 2019). ....	24
Tabelle 3.7:	Referenzzönose (IFB 2019).....	28
Tabelle 3.8:	Ziel- und Dimensionierungsarten im Fließgewässerabschnitt der Nuthe /P8/ .....	29
Tabelle 3.9:	Handlungsfeld Ökologische Durchgängigkeit – Maßnahme 71834 .....	30
Tabelle 3.10:	Bautechnische Angaben Wehr Papiermühle (Höhen in DHHN2016) .....	31
Tabelle 3.11:	Bautechnische Angaben Wehr B101 Königsgraben (Höhen in DHHN2016) .....	33
Tabelle 3.12:	Stahl- und Betonaggressivität und Eisengesamtgehalt im Oberflächenwasser .....	37
Tabelle 3.13:	Stahl- und Betonaggressivität und Eisengesamtgehalt im Grundwasser .....	38
Tabelle 3.14:	Altablagerungen und Altstandorte gem. Altlastenkataster .....	42
Tabelle 3.15:	Übersicht Medien .....	42
Tabelle 4.1:	Alternativen (Vorplanung) .....	47
Tabelle 4.2:	Dimensionierungsgrößen Raugerinne mit Beckenstruktur .....	48
Tabelle 4.3:	Vergleich der geschätzten Baukosten .....	51
Tabelle 4.4:	Auflistung der geschätzten Unterhaltungskosten .....	52
Tabelle 4.5:	Bewertung und Gegenüberstellung der realisierbaren Alternativen .....	52
Tabelle 4.6:	Ausführungsvarianten zur Vorzugsalternative.....	56
Tabelle 5.1:	Korngrößenverteilung im Bereich der Neutrassierung.....	59
Tabelle 5.2:	WSP-Plan am Abschlagsbauwerk (Plan-km 38+149) .....	62
Tabelle 5.3:	Bauwerkshöhen und Stärken Ersatzneubau Wehr Königsgraben .....	66

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 3.1:	Betrachtungsraum und GPS-Track (orange Strichlinie) – Begehung 03.09.2019	14
Abbildung 3.2:	Wehr Papiermühle	14
Abbildung 3.3:	Teiche	14
Abbildung 3.4:	Flächennutzungen nach ATKIS	15
Abbildung 3.5:	Schutzgebiete Flora/Fauna	17
Abbildung 3.6:	Wasserschutzgebiete	18
Abbildung 3.7:	Überschwemmungsgebiete im Betrachtungsraum	19
Abbildung 3.8:	Einzugsgebiete der Gewässer (Auswahl)	20
Abbildung 3.9:	Nuthe unterhalb Brücke Trebbiner Tor - Stadtgebiet	21
Abbildung 3.10:	Nuthe im Übergang in den stark bewaldeten Bereich	21
Abbildung 3.11:	Nuthe oberhalb der Wehranlage - Staubereich	21
Abbildung 3.12:	Nuthe unterhalb der Wehranlage	21
Abbildung 3.13:	ehemalige Mühlenteiche rechtsseitig der Nuthe	21
Abbildung 3.14:	Freigerinne entlang der Mühlenteiche	21
Abbildung 3.15:	max. Wassertiefe= 0,40 m im Wanderkorridor (Prallhang) der Stadtnuthe, Schlammauflage teilweise bis 0,80 m	22
Abbildung 3.16:	max. Wassertiefe =0,25 m im Königsgraben, ohne Schlammauflage	22
Abbildung 3.17:	Einstufung der Gewässerstrukturgüte /P7/	25
Abbildung 3.18:	Gesamtbewertung der Gewässerstrukturgüte in der Nuthe /P7/	26
Abbildung 3.19:	Verteilung der Hydrologischen Zustandsklassen in der Nuthe /P7/	26
Abbildung 3.20:	Verteilung Einschätzung ökol. Durchgängigkeit Querbauwerke /P7/	27
Abbildung 3.21:	Einschätzung ö.D. Bauwerke (Ausschnitt GEK-Gebiet) APW BB	27
Abbildung 3.22:	Wehr Papiermühle OW	31
Abbildung 3.23:	Wehr Papiermühle UW	31
Abbildung 3.24:	herauswachsende Vegetation	32
Abbildung 3.25:	Abwitterung und Ausbrüche	32
Abbildung 3.26:	Korrosion und Leckagen	32
Abbildung 3.27:	Wehr B101 OW	34
Abbildung 3.28:	Wehr B101 UW	34
Abbildung 3.29:	Baugrundprofile Bohrung 1 bis 5	36
Abbildung 3.30:	Baugrundprofile Bohrung 6 bis 9	37
Abbildung 3.31:	Bodendenkmale im Untersuchungsgebiet	41
Abbildung 3.32:	Verteilerbauwerk links Nuthe	44
Abbildung 3.33:	Betriebseinfahrt FWB	45
Abbildung 3.34:	Hinteres Tor FWB	45

Abbildung 3.35: Zuwegung zum Wehr	45
Abbildung 3.36: Zuwegung am Wehr	45
Abbildung 3.37: Abfahrt von Trebbiner Tor auf die Pohlhorstwiesen	45
Abbildung 3.38: Bereich Neutrassierung in Richtung Nuthe	45
Abbildung 4.1: Übersicht Planungsalternativen (Vorplanung /P1/)	47
Abbildung 4.2: Übersicht Ausführungsvarianten Vorzugsalternative	57
Abbildung 5.1: Beispiel Ausfachungsbuhne	60
Abbildung 5.2: Beispiel Wurzelstammuhne	61
Abbildung 5.3: Beispiel Kiesbank	62
Abbildung 8.1: Gewässerrandstreifen (gestuft) /L2/	77

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

APW BB	Auskunftsplattform Wasser Brandenburg
BbgDSchG	Brandenburgisches Denkmalschutzgesetz
EBV	Ersatzbaustoffverordnung
EZG	Einzugsgebiet
FAA	Fischaufstiegsanlage
FWH	Fischwanderhilfe
GEK	Gewässerentwicklungskonzept
GOK	Geländeoberkante
GWA	Grundwasserabsenkung
GWH	Grundwasserhaltung
HQ	Hochwasserabfluss
IFB	Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LDWF	Lang-Distanz-Wanderfischarten
LK TF	Landkreis Teltow Fläming
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
MHQ	Mittlerer Hochwasserabfluss
MQ	Mittelwasserabfluss
NNQ	Niedrigster Niedrigwasserabfluss
NQ	Niedrigwasserabfluss
ö.D.	ökologische Durchgängigkeit
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
oh	oberhalb
OW	Oberwasser
Q30	Unterer Funktionsabfluss, der an 30 Tagen unterschritten wird
Q330	Oberer Funktionsabfluss, der an 30 Tagen überschritten wird
uh	unterhalb
UVZV	Unterhaltungsverbändezuständigkeitsverordnung
UW	Unterwasser
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSP	Wasserspiegel

## **1. VERANLASSUNG UND ZIELSTELLUNG**

### **1.1 Zuständigkeit**

Auf der Grundlage der Unterhaltungsverbandszuständigkeitsverordnung (UVZV) vom 07. April 2009, geändert durch Verordnung vom 04.03.2014 in Verbindung mit der Ausführungsvorschrift zum § 1 Nr. 2 der vorgenannten Verordnung vom 24.05.2016 wurde durch das Landesamt für Umwelt (LfU) dem Gewässerverband „Spree-Neiße“ das Vorhaben zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Nuthe im Bereich der ehemaligen Papiermühle Woltersdorf übertragen.

#### Antragsteller:

Gewässerverband „Spree-Neiße“  
Am Großen Spreeweher 8  
03044 Cottbus

#### Vorhabenträger:

Land Brandenburg,  
vertreten durch das Ministerium für Land- und Ernährungswirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz (MLEUV),  
vertreten durch den Minister,  
vertreten durch das  
Landesamt für Umwelt Brandenburg,  
Seeburger Chaussee 2  
14476 Postdam, OT Groß Glienicke

### **1.2 Veranlassung**

Nordöstlich von Luckenwalde befindet sich in der Nuthe bei km 37+306 am Standort „Papiermühle“ in Woltersdorf (Gemeinde Nuthe Urstromtal) ein Wehr („Papiermühlenwehr“). Zur Zeit des Mühlenbetriebs verlief die Nuthe durch die Mühle und vereinigte sich nördlich von Woltersdorf mit dem Königsgraben. Im Jahr 1953 erfolgte die Errichtung des Papiermühlenwehres mit einer Absturzhöhe von rund 2,0 m. Durch die große Absturzhöhe ist die ökologische Durchgängigkeit am Standort Papiermühle Woltersdorf für aquatische Organismen nicht gegeben.

Der Gewässerabschnitt zwischen Nuthe-km 37+070 (Einmündung des Königsgrabens in die Nuthe) und Nuthe-km 38+400 (Trebbiner Tor) wurde, wahrscheinlich um Fallhöhe für die ehemals bestehende Wasserkraftnutzung an der Papiermühle zu gewinnen, beidseitig mit Stauhaltungsdämmen auf ca. 800 m Länge eingefasst. Im Oberwasser der Wehranlage „Papiermühle Woltersdorf“ befinden sich aufgelassene Mühlteiche, welche einst der Zwischenspeicherung von Wassermengen gedient haben könnten. Für diese Art der Stauhaltung besteht, mit Schließung der Industrieanlage, keine Notwendigkeit mehr. Aus den Stauhaltungsdämmen resultieren erhebliche wasserwirtschaftliche Defizite. Es besteht keine Möglichkeit Hochwasser geordnet abzuleiten. In der Folge kommt es bei großen Hochwasserabflüssen u.a. zu Ausuferungen in Richtung Kreuzfeldgraben. Dabei werden



durch die daraus resultierende Überlastung des Kreuzfeldgrabens auch Wohnhäuser und Nebengelasse überschwemmt (vgl. Gefahren- und Risikokarten).

### **1.3 Zielstellung**

Durch das geplante Vorhaben soll am Standort der ehemaligen Papiermühle die ökologische Durchgängigkeit gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie wiederhergestellt werden.

Die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit erfolgt im Sinne des § 27 ff Wasserhaushaltsgesetz und der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG) zur Erlangung eines guten ökologischen Zustandes für Oberflächenwasserkörper. Die ökologische Durchgängigkeit der Gewässer ist insbesondere für die Erreichung des guten ökologischen Zustands für die Fischfauna, der durch die Oberflächengewässerverordnung im § 5 definiert wird, maßgeblich.

Mit der geplanten Auslenkung der Nuthe bei km 38+300 und Anlage eines neuen Gewässerlaufes wird der Hochwasserschutz für die Siedlungslagen zukünftig gewährleistet und die Ziele gem. EU-WRRL durch Aufhebung des Rückstaus erreicht. Der Verlauf der Nuthe zwischen dem Beginn des Neulaufs (km 38+300) und dem ehemaligen Wehr „Papiermühle Woltersdorf“ (km 37+300) wird zum Altgewässer, welches zur Bevorteilung der darin enthaltenen Biotopstrukturen mit 5 l/s Frischwasser aus der Nuthe versorgt werden kann.

## 2. PLANUNGSGRUNDLAGEN

### Planungsunterlagen

- /P1/ IDAS PLANUNGSGESELLSCHAFT MBH (2016). *Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Standort der Papiermühle Woltersdorf*. Vorplanung. (Stand: 12.08.2016)
- /P2/ DHI WASY (2009): *Konzeptionelle Vorplanung für Maßnahmen zur Zielerreichung für den ökologischen Zustand nach EU-WRRL in der Nuthe Schlussbericht Leistungsphase 2, Ergebnisse der 1D hydraulischen Gewässermodellierung*. (Stand: 21.04.2009)
- /P3/ LFU (2019). *Hydrologische Fachauskunft zur Nuthe + Ergänzung*. (Stand: 28.08.2019)
- /P4/ LFU (2019). *Einfache Prüfung des Bauzustandes*. Vorplanung. (Stand: 12.11.2019)
- /P5/ VERMESSUNGSBÜRO SCHMIDT (2015, 2019 UND 2020). *Vermessung Nuthe und Königsgaben + Ergänzungsvermessungen. Vor-/Entwurfsplanung*.
- /P6/ INGENIEUR- UND BAUGRUNDBÜRO KUNZE (2020). *Baugrundgutachten Nuthe – Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Standort Papiermühle Woltersdorf bei Luckenwalde*. (Stand: März 2020)
- /P7/ INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE FORSCHUNG UND PLANUNG GMBH (2009). *Gewässerentwicklungskonzept, Teileinzugsgebiet Nuthe, Kurzfassung*.
- /P8/ INSTITUT FÜR BINNENFISCHEREI E.V. (IFB) POTSDAM-SACROW (2010). *Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer Brandenburgs – Ausweisung von Vorranggewässern. Im Auftrag des Landesumweltamtes Brandenburg*. (Stand: 2020)
- /P9/ DER BAUMDOKTOR SACHVERSTÄNDIGENBÜRO FÜR ARBORISTIK UND GEHÖLZMANAGEMENT (2021). *Baumerfassung Papiermühle Woltersdorf vor Beginn der Maßnahmen*. (Stand: 01.02.2021)
- /P10/ INGENIEURBÜRO LORENZ GMBH (2022). *Erläuterungsbericht Ersatzneubau Wehr Königsgaben – Stahlwasser – und Maschinenbau*. (Stand: 26.04.2022)
- /P11/ LFU (2012). *Managementplanung Natura 2000 „Nuthe, Hammerfließ und Eiserbach“*. (Stand: 14.09.2012)
- /P12/ LFU (2009). *Konzeptionelle Vorplanung für Maßnahmen an der Nuthe km 29,0 bis 49,4. Ergebnisse der 1D hydraulischen Gewässermodellierung*. Vorplanung. (Stand: 21.04.2009)
- /P13/ LFU (2013 - 2014). *HWRMP Brandenburg, Los 3 – Havel, Teillos 1 – Nuthe, Hydronumerische Modellierung und Erstellung HW-Gefahren- und Risikokarten*. (Stand: März 2014)
- /P14/ LFU (2009). *Konzeptionelle Vorplanung für Maßnahmen an der Nuthe km 29,0 bis 49,4. Ergebnisse der N-A-Modellierung für Luckenwalde*. (Stand: 31.03.2009)
- /P15/ LFU (2021). *Hydrologische Fachauskunft Papiermühle Woltersdorf*. (Stand: 24.02.2021)

- /P16/ LFU (2020). *Einfache Prüfung des Bauzustandes*. Vorplanung. (Stand: 29.01.2020)
- /P17/ IFB (2019). *Referenz Fischzönose für die Nuthe im Bereich Papiermühle Woltersdorf*. E-Mail vom 13.08.2019
- /P18/ LFU (2009). *Ausuferung Stadtnuthe oberhalb Wehr Papiermühle*. Dokumentation (Stand: 24.02.2009)
- /P19/ LFU (2017). *WRRL - Wasserkörpersteckbriefe Oberflächenwasserkörper 3. Bewirtschaftungszyklus*. APW BB
- /P20/ LFU OSIRIS (2019). *Amphibien und Reptilien, Insekten, Mollusken, Säugetiere, Vögel ohne hochsensible Arten*. (Stand: 04.11.2019)
- /P21/ NATUR + TEXT GMBH (2020). *Nuthe-Wehr Papiermühle Woltersdorf Gutachten Fauna und Flora*. (Stand: 22.01.2020)
- /P22/ LFU (2024). *Gewässerunterhaltungspläne (Excel-Tabellen) für Nuthe und Königsgaben*. (Stand: 2024)

#### Geodaten

- /G1/ LGB (2013). *ALKIS Daten*. Stand: 2019. Abgerufen 04.09.2019. von [www.geobroker.geobasis-bb.de](http://www.geobroker.geobasis-bb.de)
- /G2/ LGB (2013). *Digitales Basis-Landschaftsmodell*. Stand: kont. Abgerufen 04.09.2019. von [www.geobroker.geobasis-bb.de](http://www.geobroker.geobasis-bb.de)
- /G3/ LGB (2021). *Digitales Geländemodell*. Stand: kont. Abgerufen 12.09.2019. von [www.geobroker.geobasis-bb.de](http://www.geobroker.geobasis-bb.de)
- /G4/ LGB (2021). *Digitale Orthophotos*. Stand: kont. Abgerufen 23.04.2021. von [www.geobroker.geobasis-bb.de](http://www.geobroker.geobasis-bb.de)
- /G5/ LGB (2002). *Digitale Topographische Karte 1:10.000*. Stand: kont. Abgerufen 04.09.2019. von <https://geobroker.geobasis-bb.de>
- /G6/ LGB (2003). *Digitale Topographische Karte 1:25.000*. Stand: kont. Abgerufen 04.09.2019. von <https://geobroker.geobasis-bb.de>
- /G7/ LGB (2007). *Digitale Topographische Karte 1:50.000*. Stand: kont. Abgerufen 04.09.2019. von <https://geobroker.geobasis-bb.de>
- /G8/ LGB (2007). *Digitale Topographische Karte 1:100.000*. Stand: kont. Abgerufen 04.09.2019. von <https://geobroker.geobasis-bb.de>
- /G9/ LGB (1998). *Digitale Verwaltungsgrenzen*. Stand: 2022. Abgerufen 04.09.2019. von <https://geobroker.geobasis-bb.de>
- /G10/ LFU (2019). *Gefahrenkarten und Risikokarten für Hochwasser im Land Brandenburg*. Stand: 22.12.2019. Abgerufen 04.09.2022 von <https://apw.brandenburg.de>

#### Aktennotizen, Beratungsprotokolle und Sonstiges

- /S1/ Stellungnahme Nr.: S – 25/16 – P der Baudienststelle (LfU) vom 23.09.2016.

- /S2/ Protokoll vom 15.11.2016 – Sitzung der Zentralen Begutachungskommission, Vorhaben: UVZV §1 Nr. 1 „Wehr Papiermühle Standort Woltersdorf“.
- /S3/ Protokoll vom 11.11.2019 – Planungstand, Bemessungsfisch, Varianten
- /S4/ Protokoll vom 16.01.2020 – Planungstand, Untersuchungsrahmen – Abstimmung mit LK Teltow-Fläming, WBV Nuthe-Nieplitz, KAV u.a.
- /S5/ Protokoll vom 03.05.2021 – Planungsstand, Terminplan
- /S6/ Protokoll vom 27.05.2021 – Abstimmung mit KAV Luckenwalde
- /S7/ Protokoll vom 26.07.2021 – Planungsstand – Abstimmung Hydraulik
- /S8/ Protokoll vom 08.11.2021 – Abstimmung mit Landeswaldoberförsterei Belzig
- /S9/ Protokoll vom 30.09.2021 – Abstimmung zur Ausgestaltung des Nuthe Neulaufs sowie zu den neu zu errichtenden Bauwerken
- /S10/ Protokoll vom 14.01.2022 – Planungsstand, Terminplan
- /S11/ Stellungnahme Nr.: S – 10/22/W22-P der Bauprüfstelle des LFU vom 02.04.2022
- /S12/ Stellungnahme LK TF Umweltamt (Wasser/Boden/Abfall) vom 24.09.2019

#### Literatur

- /L1/ LFU (2019). *Richtlinie für die Unterhaltung und Entwicklung von Fließgewässern in Brandenburg*
- /L2/ WBW FORTBILDUNGSGESELLSCHAFT FÜR GEWÄSSERENTWICKLUNG MBH (2015). *Gewässerrandstreifen in Baden-Württemberg - Anforderungen und praktische Umsetzung.*

### **3. BESTEHENDE VERHÄLTNISSE**

#### **3.1 Lage des Vorhabens**

Land:	Brandenburg
Landkreis:	Teltow-Fläming
Stadt/Gemeinde:	Stadt Luckenwalde, Gemeinde Nuthe-Urstromtal
Gemarkung:	Luckenwalde, Woltersdorf
Gewässer:	Nuthe, Königsgraben Luckenwalde

#### **3.2 Kurzbeschreibung des Betrachtungsraums**

Der Betrachtungsraum befindet sich zwischen den beiden Ortslagen Luckenwalde und Woltersdorf. Das Wehr Papiermühle Woltersdorf befindet sich in der Nuthe bei Flusskilometer km 37+306 außerhalb des bebauten Gemeindebereiches. Zu der Anlage gehören die oberwasserseitigen Stauhaltungsdamme und die rechtsseitigen Teiche (ehemals Mühlenteiche). Das Wehr ist umgeben von Waldflächen (Bürgerbusch) und nur fußläufig über einen Trampelpfad zu erreichen. Im Bereich zwischen 500 m und 1000 m flussaufwärts der Anlage befinden sich rechtsseitig bewirtschaftete Wiesenflächen - die Pohlhorstwiesen. Diese Grünlandfläche erstreckt sich in östlicher Richtung bis an den Königsgraben heran und wurde in der Vorplanung für die Neubautrasse der Nuthe vorgeschlagen. Linksseitig zwischen 800 m und 1300 m flussauf der Wehranlage werden auch die linksseitigen Flächen landwirtschaftlich als Grünland genutzt. Hier befindet sich die so genannte Schäferwiese. Die Nuthe ist im gesamten Bearbeitungsgebiet entlang der Ufer mit Bäumen umsäumt.

Parallel zur Nuthe (Stadtnuthe) befindet sich im Betrachtungsraum der Königsgraben der südlich von Luckenwalde von der Nuthe abzweigt, entlang der östlichen Stadtgrenze verläuft und etwa 250 m unterhalb der Wehranlage wieder in die Nuthe einmündet. Beim Königsgraben handelt es sich um ein künstliches Gewässer, das insbesondere zur Entlastung der Nuthe (Stadtnuthe) im Hochwasserfall dient.

Das Vorhabengebiet wurde durch das Planungsbüro begangen, um die allgemeinen und besonderen örtlichen Verhältnisse, insbesondere der möglichen Bauzuwegungen zu erkunden. Dabei wurden die Gewässer (Nuthe, Königsgraben und Mühlenteiche), Uferverwallungen, Bauwerke (Brücken, Wehranlagen und Entnahmebauwerke Teiche) und angrenzende Flächennutzungen begutachtet. Die Begehung wurde mittels GPS aufgezeichnet (vgl. Abbildung 3.1).



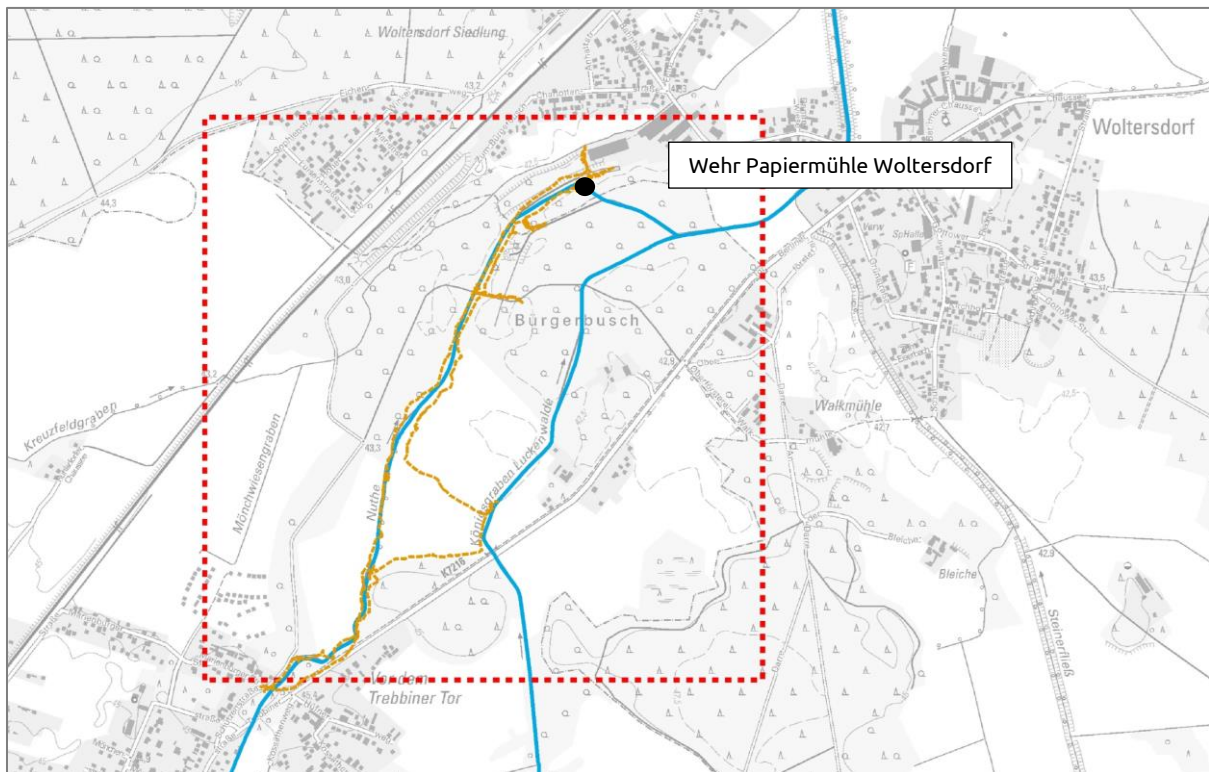


Abbildung 3.1: Betrachtungsraum und GPS-Track (orange Strichlinie) – Begehung 03.09.2019



Abbildung 3.2: Wehr Papiermühle

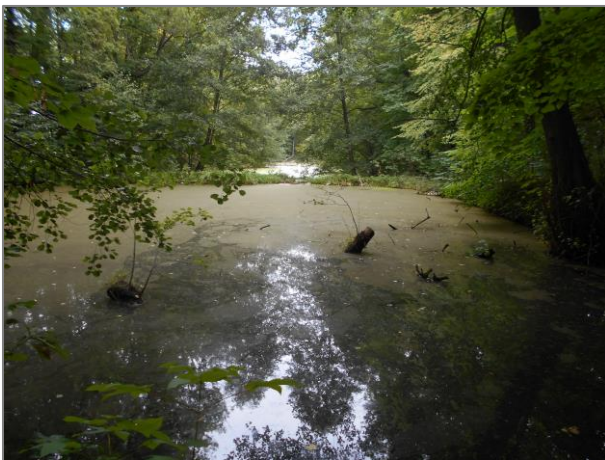


Abbildung 3.3: Teiche

### 3.3 Nutzungen

#### 3.3.1 Flächennutzungen

Der Betrachtungsraum ist maßgeblich durch landwirtschaftliche Flächen (35 %) und Wald (43 %) charakterisiert (vgl. Abbildung 3.4 und Tabelle 3.1).

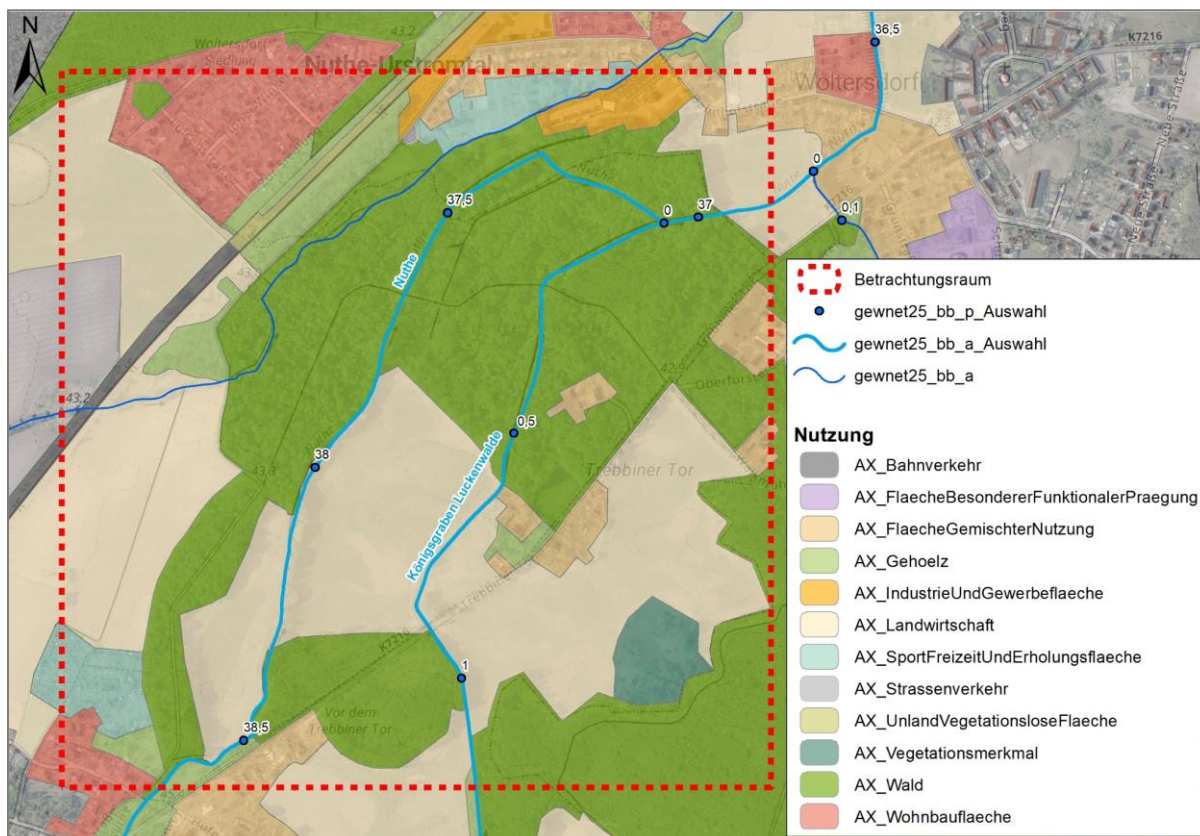


Abbildung 3.4: Flächennutzungen nach ATKIS

Tabelle 3.1: Flächennutzung Anteile

Nutzungsart	Fläche [ha]	Anteil [%]
AX_ Wald	65	43,1
AX_ Landwirtschaft	53	35,1
AX_ Wohnbauflaeche	8	5,3
AX_ Gehölz	8	5,3
AX_ FlaecheGemischterNutzung	6	4,0
AX_ SportFreizeitUndErholungsflaeche	4	2,7
AX_ Vegetationsmerkmal	3	2,0
AX_ IndustrieUndGewerbeflaeche	2	1,3
Andere	2	<1,0
<b>Gesamt</b>	<b>151</b>	

### 3.3.2 Gewässernutzungen

#### Freizeit- und Erholungsnutzung

Die Gewässer dienen insbesondere für Spaziergänger eine gute Freizeit und Erholungsmöglichkeit.

### Schifffahrt / Bootsnutzung

Für die Schifffahrt oder Bootsnutzung sind die Gewässer aufgrund ihrer Größe nicht geeignet.

### Entnahmen / Einleitungen / Drainagen

Mit Bezug auf die Stadtnuthe und den Königsgraben im Betrachtungsraum gibt es keine genehmigten GW-/OW-Entnahmen.

### Teichwirtschaften

Die vorhandenen ehem. Mühlenteiche werden nicht fischereilich bewirtschaftet.

### Staurechte

Ein vorhandenes Staurecht für die Papiermühle Woltersdorf ist nicht bekannt.

### Wasserkraft

Wasserkraftanlagen sind im Betrachtungsraum nicht vorhanden.

### Angelnutzung

Gemäß der Recherche beim Landesanglerverband Brandenburg e.V. sind die Stadtnuthe und der Königsgraben nicht als Angelgewässer ausgewiesen.

## **3.4 Schutzgebiete**

### **3.4.1 Flora/Fauna**

Das Planungsgebiet befindet sich innerhalb des FFH-Gebietes „Nuthe, Hammerfließ und Eiserbach“ (DE 3845-307). Des Weiteren liegt es innerhalb des Landschaftsschutzgebietes „Baruther Urstromtal und Luckenwalder Heide“ (DE 3946-602). Die Schutzgebiete sind in Abbildung 3.5 dargestellt.



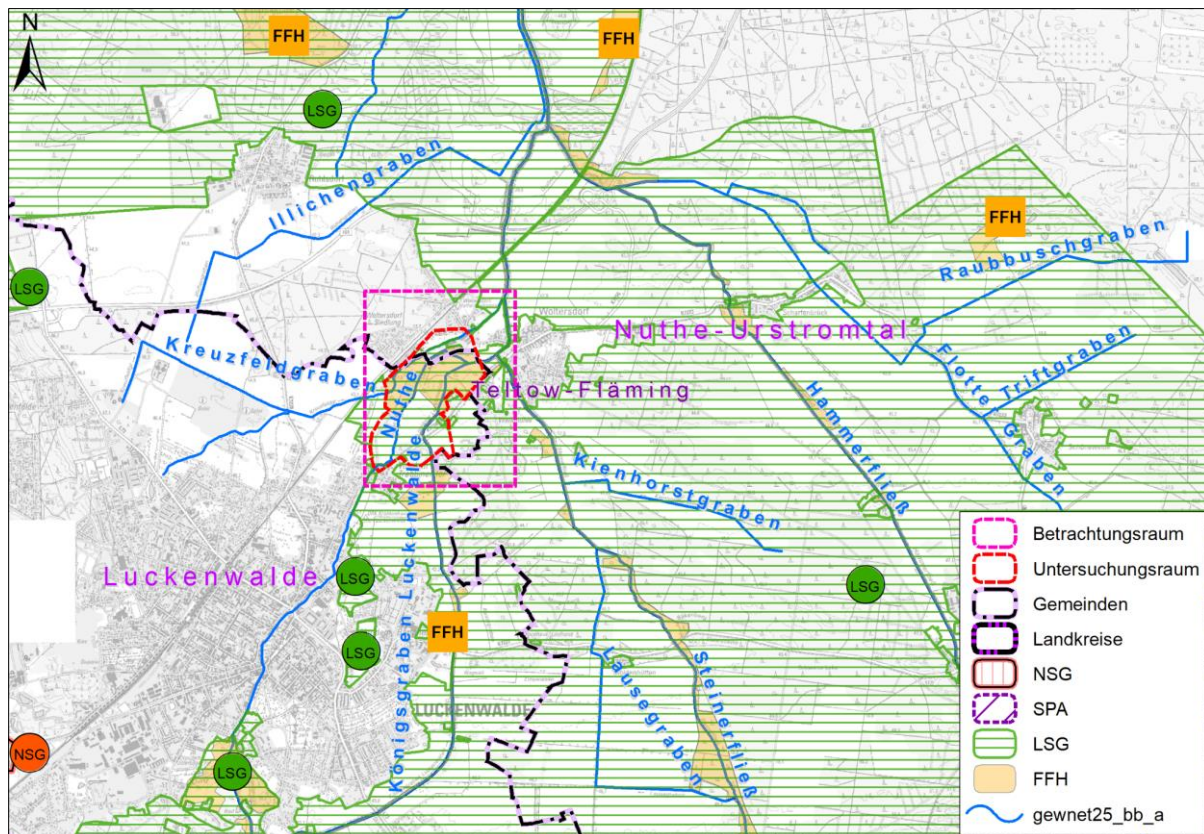


Abbildung 3.5: Schutzgebiete Flora/Fauna

### 3.4.2 Biotopstrukturen

Circa ein Drittel der Biotoptypen im Untersuchungsgebiet verfügen über eine hohe bis sehr hohe naturschutzfachliche Bedeutung. Hinsichtlich der Biotopausstattung und möglicher Konflikte aufgrund des geplanten Vorhabens wird auf die UVS (Unterlage 18), Kapitel 6.3.3 bzw. auf den LBP (Unterlage 15), Kapitel 4.3 verwiesen.

### 3.4.3 Geschützte Arten

Im Untersuchungsgebiet wurden geschützte Arten nachgewiesen. In Bezug auf mögliche Konflikte aufgrund des geplanten Vorhabens wird auf den LBP (Unterlage 15), Kapitel 5.5.2 bzw. auf den AFB (Unterlage 16) verwiesen.

### 3.4.4 Wasserschutzgebiete

Das Bearbeitungsgebiet befindet sich außerhalb von Wasserschutzgebieten. Das am nächsten gelegene Wasserschutzgebiet „Luckenwalde, Jänickendorfer Straße“ mit der WSG-ID 2536 befindet sich südlich von Luckenwalde. Der Abstand der südlichen Grenze der Zone III zum Bearbeitungsgebiet beträgt ca. 3,5 km.



Der Betrachtungsraum befindet sich in einem Hochwasserrisikogebiet. Die vorliegenden Hochwassergefahren- und Risikokarten zeigen die hochwassergefährdeten Flächen und die potentiellen Hochwasserschäden auf. Mithilfe der Karten kann diese Gefahr besser eingeschätzt werden und es können entsprechende Schutz- und Vorsorgemaßnahmen getroffen werden.

In Abbildung 3.7 sind die Überschwemmungsflächen der vorgenannten Szenarien dargestellt. Demnach kommt es bei Hochwassern mittlerer und extremer Wahrscheinlichkeit zu Ausuferungen links- und rechtsseitig der Nuthe (Stadtnuthe) und des Königsgrabens. Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit können über die Gewässer abgeführt werden.



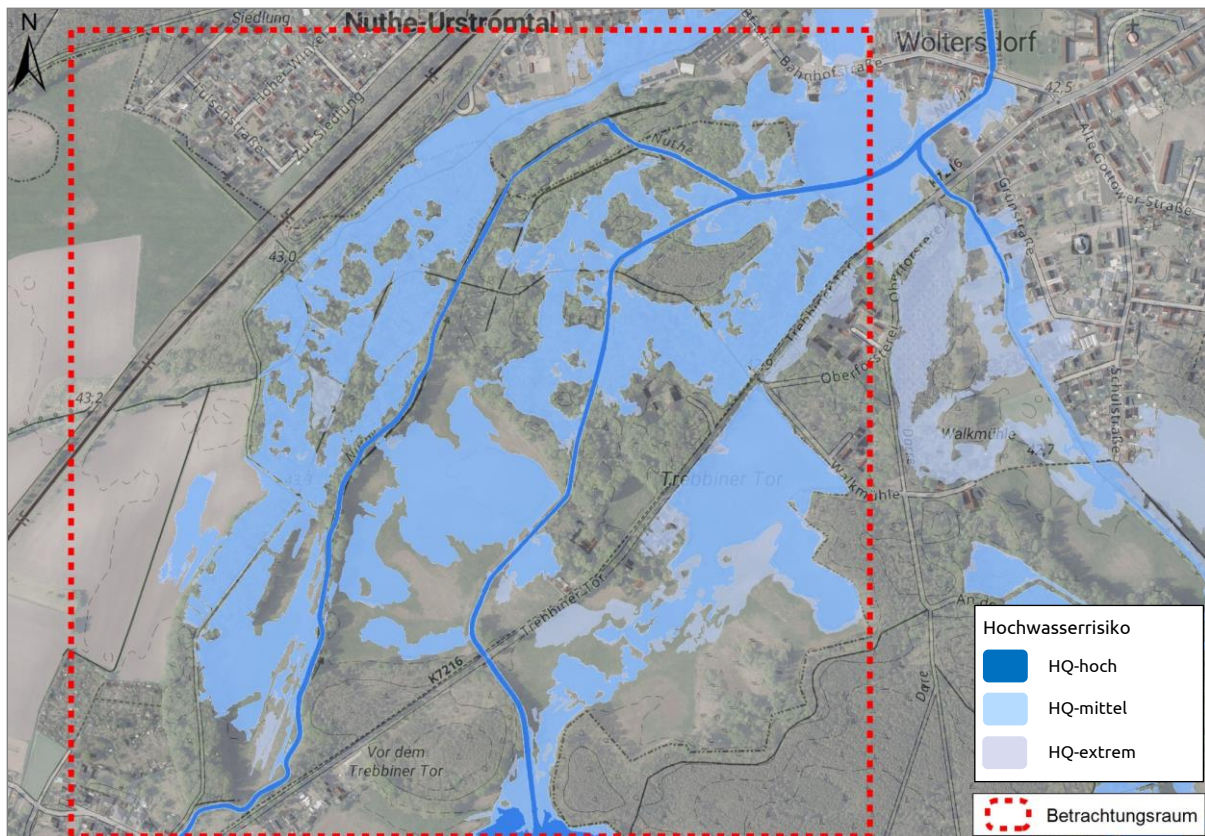


Abbildung 3.7: Überschwemmungsgebiete im Betrachtungsraum

### 3.5 Berichtspflicht nach WRRL

Die Berichtspflicht gemäß WRRL besteht immer dann, wenn ein Fließgewässer eine Einzugsgebietsfläche ab 10 km<sup>2</sup> besitzt. Mit einer Einzugsgebietsgröße von etwa 2.000 km<sup>2</sup> zählt der Planungsabschnitt der Nuthe zu den berichtspflichtigen Fließgewässern Brandenburgs.

Die Wasserkörper-Nr. der Nuthe lautet DERW\_DEBB584\_1696 (LfU 08.03.2023).

### 3.6 Gewässerbeschreibung

Die Nuthe ist ein ca. 67 km langer linker Nebenfluss der Havel, die im Fläming in der Gemeinde Niedergörsdorf (Land Brandenburg) entspringt, in nördlicher Richtung die größeren Orte Jüterbog, Luckenwalde, Trebbin und die Gemeinde Nuthetal durchfließt und in Potsdam in die Havel einmündet.

Mit Bezug auf die Oberflächenwasserkörper gemäß WRRL ergeben sich nachstehende Einzugsgebiete für die Nuthe und den Königsgraben Luckenwalde (vgl. Tabelle 3.2, Abbildung 3.7 und Unterlage 19).

Tabelle 3.2: Einzugsgebiete

Gewässer	EZG	
	Kennzahl	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Nuthe	584173	0,047
Nuthe	584175	0,058
Nuthe	584177	3,484
Nuthe	584179	1,994
<b>Gesamt-EZG</b>		<b>5,583</b>
Königsgraben Luckenwalde	584183	1,914
Königsgraben Luckenwalde	584189	4,218
<b>Gesamt-EZG</b>		<b>6,132</b>

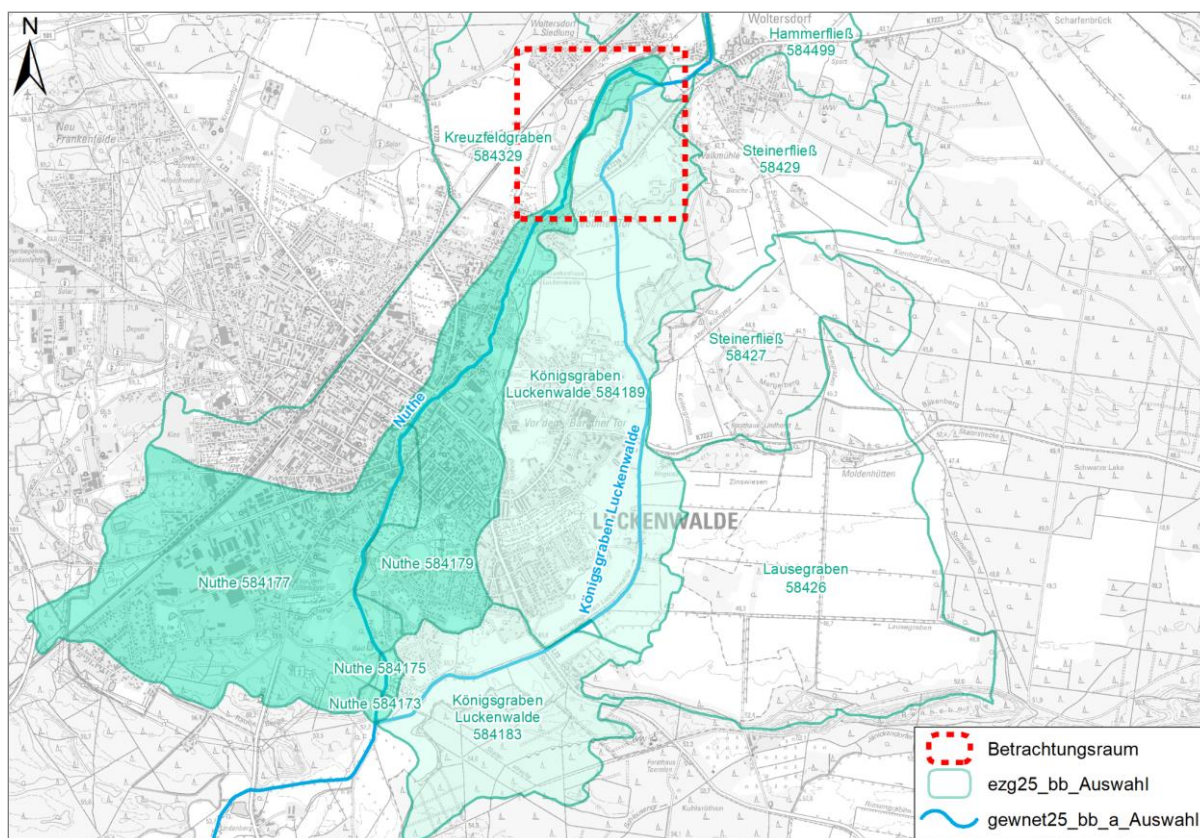


Abbildung 3.8: Einzugsgebiete der Gewässer (Auswahl)

Im Bearbeitungsabschnitt der Nuthe vom Abzweig des Königsgrabens bis zur Einmündung des Königsgrabens, Stadtgebiet Luckenwalde) wird die Nuthe auch Stadtnuthe genannt. Die Nuthe (Stadtnuthe) hat gem. dem Maßnahmenblatt des Gewässerentwicklungskonzeptes (GEK) /P7/ eine Sohlbreite von etwa 5,0 m bis 8,0 m und eine Wassertiefe von etwa 0,50 m. Sie ist mit einem sehr tiefen Regeltrapezprofil mit Böschungsneigungen von etwa 1:2 bis 1:4 ausgebaut. Ihr Gefälle beträgt im Bearbeitungsabschnitt zwischen 0,35‰ und 1,3‰.



Nach Brandenburger Wassergesetz handelt es sich bei der Nuthe um ein Gewässer I. Ordnung (Gew.-Kennzahl DE584-42). Wichtige Zuflüsse sind das Hammerfließ, die Nieplitz und der Großbeerener Graben.



Abbildung 3.9: Nuthe unterhalb Brücke  
Trebbiner Tor - Stadtgebiet



Abbildung 3.10: Nuthe im Übergang in den stark  
bewaldeten Bereich



Abbildung 3.11: Nuthe oberhalb der Wehranlage  
- Staubereich



Abbildung 3.12: Nuthe unterhalb der  
Wehranlage

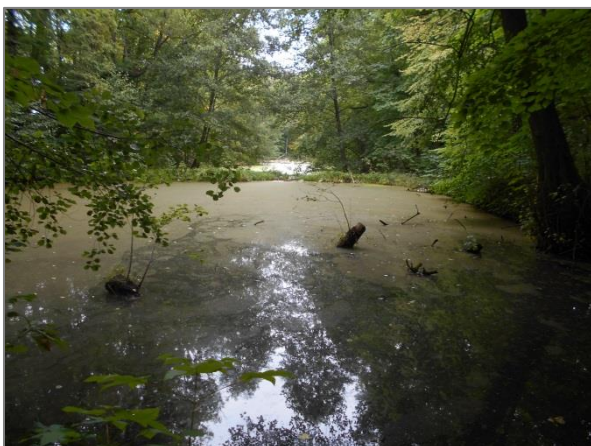


Abbildung 3.13: ehemalige Mühlenteiche  
rechtsseitig der Nuthe



Abbildung 3.14: Freigerinne entlang der  
Mühlenteiche





Abbildung 3.15: max. Wassertiefe= 0,40 m im Wanderkorridor (Prallhang) der Stadtnuthe, Schlammauflage teilweise bis 0,80 m



Abbildung 3.16: max. Wassertiefe =0,25 m im Königsgraben, ohne Schlammauflage

### 3.6.1 Leitbild/Fließgewässertyp

Die Nuthe wird im Bearbeitungsgebiet dem LAWA-Fließgewässertyp 15 „Kleine sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse“ zugeordnet /P19/. Dieser wird nachfolgend charakterisiert.

Tabelle 3.3: Nuthe - LAWA-Fließgewässertyp Typ 15 /P19/

<b>Typ</b>	Typ 15: Kleine sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
<b>Verbreitung in Brandenburg:</b>	Mäßig gefällereiche Flüsse der Grund- und Endmoränenlandschaften, Talsandgebiete und Sanderflächen  <u>Beispielgewässer:</u> Mittelläufe von Dahme, Nuthe, Nieplitz, Plane, Buckau, Unterlauf des Platkower Mühlenfließes, Mittel- und Unterlauf der Kleinen Elster
<b>Gewässer mit Referenz- oder Leitbildcharakter:</b>	Naturnahe Gewässerstrukturen des Typs 15 sind in längeren Abschnitten in der Pulsnitz oberhalb Kroppen, in der Stepenitz unterhalb Telschow und im Rheinsberger Rhin oberhalb Zippelsförde ausgeprägt. Bei auflaufendem Hochwasser aufgehäufte Längsbänke von Mittelsand werden bei ablaufendem Hochwasser zum Teil wieder erodiert. Am Gleitufer formieren sich breite Zonen mit Übergängen zwischen Grob-, Mittel- und Feinsand. Sie bilden wichtige Habitate für im Sand eingegraben lebende wirbellose Tiere.
<b>Morphologische Kurzbeschreibung des Referenzzustandes:</b>	Im Regelfall mäandrierende, in Abschnitten mit etwas stärkerem Gefälle gelegentlich auch stark gewundene Fließgewässer in flachen Mulden- oder breiten Sohlentälern. Neben der dominierenden Mittelsandfraktion können auch Kiese nennenswerte Anteile (Ausbildung von Kiesbänken) darstellen. Im Uferbereich Feinsand und Grobdetritus. Wichtige Habitatstrukturen sind Festsubstrate, insbesondere Stamm- und Astholz von Fallbäumen, weiterhin Erlenwurzeln, Steine, Wasserpflanzen und Falllaub. Das Gewässerprofil ist ca. 0,5 – 2,0 m tief, Prall- und Gleithänge sind deutlich ausgebildet. In der Aue finden sich Altgewässer unterschiedlicher Altersstadien.

<b>Abiotischer Steckbrief:</b>	Längszonale Einordnung: 100 – 1.000 km² Einzugsgebiet Talbodengefälle: 0,2 – 2 ‰ Strömungsbild: vorherrschend mäßig schnell fließend, Wasserspiegel gekräuselt Sohlensubstrate: dominierend Sande verschiedener Korngrößen, zusätzlich oft Kies, ufernah Grobdetritus Temperaturtyp: sommerkühl (16 – 20°C)										
<b>Abfluss/Hydrologie:</b>	Mäßige bis große Abflussschwankungen im Jahresverlauf, ausgeprägte Extremabflüsse der Einzelereignisse. Zustandsklassifizierung der typspezifischen Fließgeschwindigkeiten (75-Perzentil, im Stromstrich gemessen, gilt nicht für Gräben und Kanäle): <table><tr><td>Klasse 1 [cm/s]</td><td>Klasse 2 [cm/s]</td><td>Klasse 3 [cm/s]</td><td>Klasse 4 [cm/s]</td><td>Klasse 5 [cm/s]</td></tr><tr><td>70...40</td><td>39...32</td><td>31...24</td><td>23...16</td><td>15...0</td></tr></table>	Klasse 1 [cm/s]	Klasse 2 [cm/s]	Klasse 3 [cm/s]	Klasse 4 [cm/s]	Klasse 5 [cm/s]	70...40	39...32	31...24	23...16	15...0
Klasse 1 [cm/s]	Klasse 2 [cm/s]	Klasse 3 [cm/s]	Klasse 4 [cm/s]	Klasse 5 [cm/s]							
70...40	39...32	31...24	23...16	15...0							
<b>Charakterisierung der gewässertypischen Fauna und Flora:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Dominanz von Makrozoobenthosarten, die auf Totholz oder im lockeren Sand leben können. Dominant sind oft Zerkleinerer, wie <i>Gammarus pulex</i>, die von Falllaub leben. Köcherfliegenarten können auf Totholz und zwischen Wasserpflanzen sehr hohe Individuendichten aufweisen</li><li>– ausgedehnte flutende Wasserpflanzenbestände, z. B. Flutender Hahnenfuß (<i>Ranunculus fluitans</i>), Flutender Igelkolben (<i>Sparganium emersum</i>)</li><li>– in der amphibischen Zone Hochstaudengesellschaften</li><li>– artenreiche Fischzönosen (Bachforelle, Lachs, Schmerle, Gründling), bei naturfernem Ausbauzustand treten Flussbarsch, Hecht und Plötze häufiger auf</li></ul>										
<b>Handlungsoptionen zur Zielerreichung der WRRL:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Aufrechterhaltung der Mindestströmungsgeschwindigkeit von 32 – 39 cm/s gemäß Anforderung der hydrologischen Zustandsklasse 2 auf mindestens 25 % der Fließstrecke (lokal möglichst auch höher)</li><li>– Schutz und Förderung der eigendynamischen Entwicklung kiesiger Querbänke unterhalb von Mäandern mit Uferabbrüchen sowie kiesiger Längszonen im Stromstrich</li><li>– Zulassen und Förderung der eigendynamischen Ausbildung von Kolken und Schnellen durch Zulassen der Mäanderbildung und Einbringen großer Fallbäume mit Ästen</li><li>– Förderung der ungestörten Entwicklung von Erlen im Ufersaum sowie von Laubwäldern mit Erle, Esche, Ulme, Stieleiche oder Rotbuche im Talraum</li><li>– Ausrichtung der Gewässerunterhaltung auf den Schutz und Erhalt typspezifischer Habitate (Stammholz, Kiesbänke, Uferbuchten, Flachwasserzonen mit Grobdetritus, Hahnenfuß-Bestände und uferbegleitende Gehölze)</li><li>– Zuflüsse so kühl wie möglich halten, vor allem durch Beschattung</li></ul>										

### 3.6.2 Gewässerkenndaten und hydrologische Verhältnisse

- Gewässerlänge: 66,8 km (IFB, 2010)
- Einzugsgebietsgröße (oh): 2.169 km<sup>2</sup> (IFB, 2010)
- Einzugsgebiet: Havel

Gemäß der hydrologischen Fachauskunft des LfU vom 31.08.2019 wurden nachstehende Hauptwerte übergeben. Die Werte basieren auf einer Zeitreihe von 1984 bis 2018 (Pegelstation Woltersdorf I) /P3/. Vergleiche hierzu auch Unterlage 2.

Tabelle 3.4: Hydrologische Hauptwerte /P3/

	Nuthe (Stadtnuthe) [m <sup>3</sup> /s]	Königsgraben [m <sup>3</sup> /s]
MNQ	0,046	0,142
MQ	0,138	0,333
MHQ	0,205	0,678
HQ	0,205	0,678

Aussagen zu HQ<sub>T</sub>-Werten wurden in der hydrologischen Fachauskunft nicht getroffen. Informativ wurden hier Angaben aus /P1/ herangezogen.

Tabelle 3.5: Hochwasserscheitelabflüsse der Nuthe (LfU 2019).

	Nuthe (Stadtnuthe) [m <sup>3</sup> /s]	Königsgraben [m <sup>3</sup> /s]
HQ <sub>2</sub>	2,18	0,02
HQ <sub>5</sub>	3,13	0,07
HQ <sub>10</sub>	3,80	0,14
HQ <sub>20</sub>	4,52	0,22
HQ <sub>50</sub>	5,45	0,33
HQ <sub>100</sub>	6,12	0,43
HQ <sub>200</sub>	6,79	0,54

Für die Bemessung der Fischwanderhilfe sind weitere Abflusswerte (Q<sub>30</sub>, Q<sub>330</sub>) relevant. Da die vorhandenen Teiche (Biotope) erhalten bleiben sollen und für deren Wasserversorgung etwa 0,005 m<sup>3</sup>/s (5l/s) des Abflusses aus der Nuthe erforderlich sind, sind die Bemessungswerte um diesen Betrag zu reduzieren (vgl. Tabelle 3.6).

Tabelle 3.6: Für die Bemessung der Fischwanderhilfe relevante Abflusswerte (LfU 2019).

Abflusswerte Bemessung Fischwanderhilfe	Abflusswert Nuthe in m <sup>3</sup> /s	Mindestabflusswert Teiche in m <sup>3</sup> /s	Bemessungsabfluss in m <sup>3</sup> /s
Q <sub>30</sub>	0,200	0,005	0,195
Q <sub>330</sub>	0,450	0,005	0,445



### 3.7 Gewässerökologie

Die ökologische Funktionsfähigkeit und damit die Lebensbedingungen in und an Gewässern werden ganz wesentlich durch die Wasserqualität, die Abflussdynamik und Strukturausstattung bestimmt. Sie ist dann gegeben, wenn ein Ökosystem die Fähigkeit zur Erhaltung von Regulation (= Fähigkeit zur Erhaltung der natürlichen Ausprägung), Resilienz (= Fähigkeit, nach Überwindung vorübergehender Störungen die charakteristische Ausprägung wieder zu erreichen) und Resistenz (= Widerstand eines Ökosystems gegenüber störenden Einflüssen) aufweist. Die ökologische Funktionsfähigkeit ist die Fähigkeit zur Aufrechterhaltung des Wirkungsgefüges zwischen dem in einem Gewässer und seinem Umland gegebenen Lebensraum und seiner organismischen Besiedlung entsprechend der natürlichen Ausprägung des Gewässertyps. Die ökologische Funktionsfähigkeit impliziert, dass die natürlichen am und im Gewässersystem vorkommenden Tier- und Pflanzenarten autochthone Bestände ausbilden können. Die Erhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit bedeutet daher die langfristige Bestandssicherung der gewässertypischen Fauna und Flora. Eine Störung der ökologischen Funktionsfähigkeit zeigt sich in quantitativen und qualitativen Veränderungen der Biozöosen und kann bis zum Ausfall autochthoner Arten oder zum Auftreten gänzlich neuer Arten führen.

#### 3.7.1 Gewässerstruktur

Die Gewässerstruktur ist ein Maß für die ökologische Funktionsfähigkeit eines Fließgewässers. Sie zeigt an, inwieweit ein Gewässer in der Lage ist, in dynamischen Prozessen sein Bett zu verändern und Lebensraum für aquatische und amphibische Organismen zu bieten. Die Kartierung der Gewässerstruktur erfolgte für die Nuthe im Jahr 2009. Die Bewertung erfolgte in einer 5-stufigen Klassifikation entsprechend der WRRL.

Güteklasse	1	2	3	4	5
Beschreibung	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht

Abbildung 3.17: Einstufung der Gewässerstrukturgüte /P7/

Die Auswertung der Strukturgüte ergab eine Einstufung als überwiegend mäßig (GK3) bis unbefriedigend (GK4). Die Gesamtbewertung der Strukturgüte der Nuthe ist der folgenden Abbildung 3.18 zu entnehmen. Der Bearbeitungsabschnitt wurde mit der Gewässerstrukturgüteklasse 4 bewertet.

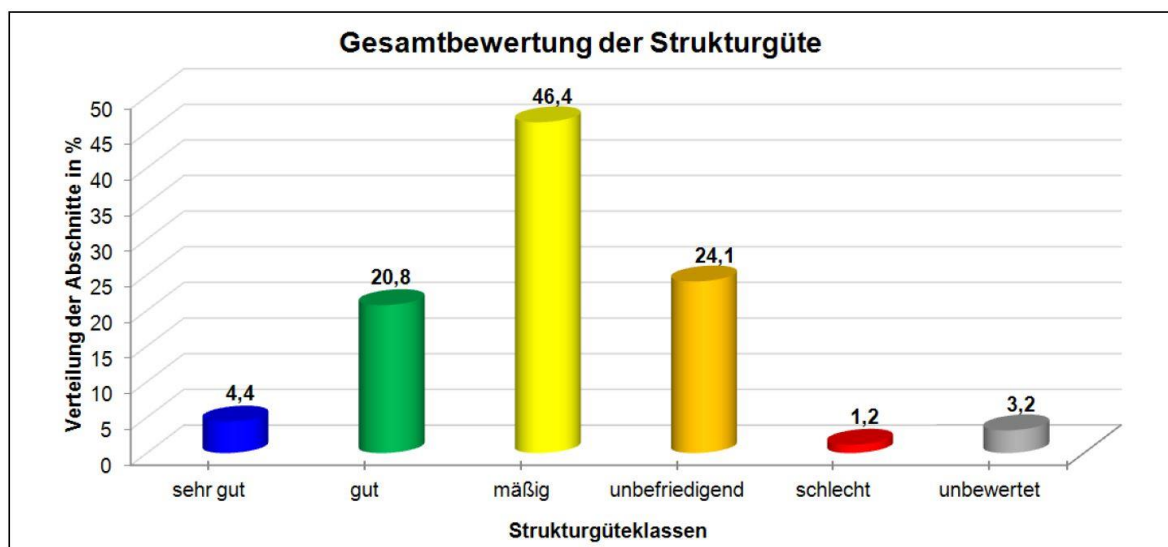


Abbildung 3.18: Gesamtbewertung der Gewässerstrukturgüte in der Nuthe /P7/

### 3.7.2 Hydrologischer Zustand

Zur Beschreibung des Wasserhaushaltes in den Fließgewässern wurden die Kontinuität des Abflusses und die Fließgeschwindigkeiten bei mittleren Abflüssen ermittelt und bewertet. Die Nuthe befindet sich hinsichtlich ihrer hydrologischen Eigenschaften in einem mäßigen bis schlechten Zustand (vgl. Abbildung 3.19). Der Bearbeitungsabschnitt, in dem das Wehr Papiermühle Woltersdorf zu finden ist, befindet sich in einem mäßigen hydrologischen Zustand (ZK3).

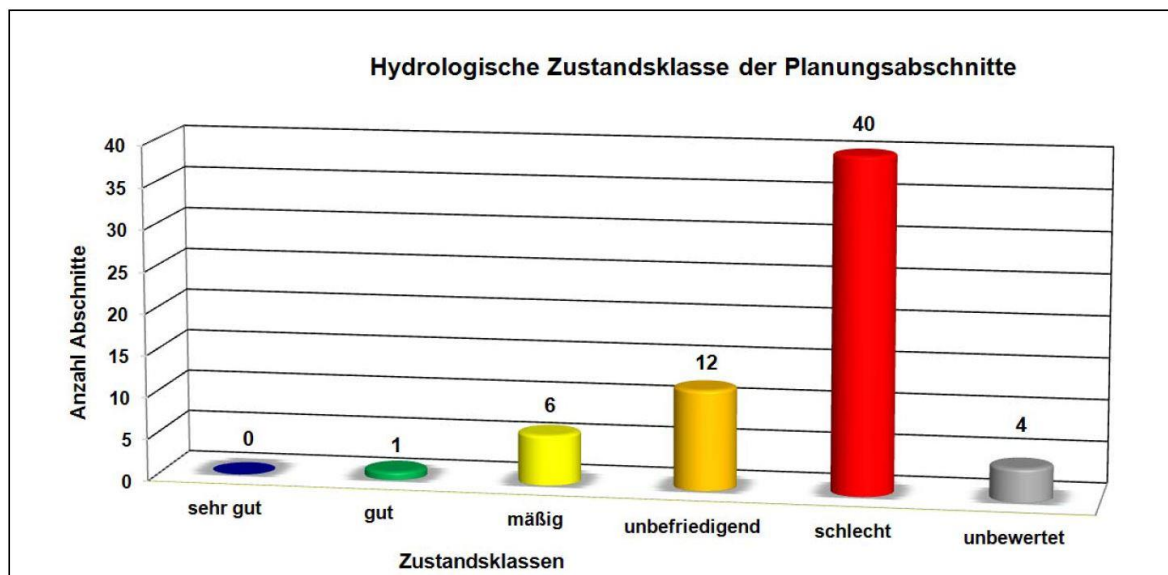


Abbildung 3.19: Verteilung der Hydrologischen Zustandsklassen in der Nuthe /P7/

### 3.7.3 Ökologische Durchgängigkeit

Die ökologische Längsdurchgängigkeit für aquatische Organismen ist eine wesentliche Grundlage für die ökologische Funktionsfähigkeit eines Fließgewässers. Sie ist insbesondere auch eine Voraussetzung zur Erreichung des guten ökologischen Zustands im Sinne der Bewirtschaftungsziele (§27 WHG).

Die folgende Abbildung zeigt die prozentuale Verteilung der Einschätzung zur Durchgängigkeit aller Querbauwerke im Fließgewässersystem des GEK Nuthe. Nur etwa ein Drittel aller Querbauwerke ist für Fische und andere aquatische Lebewesen durchgängig.

Das Wehr Papiermühle Woltersdorf ist ökologisch nicht durchgängig.

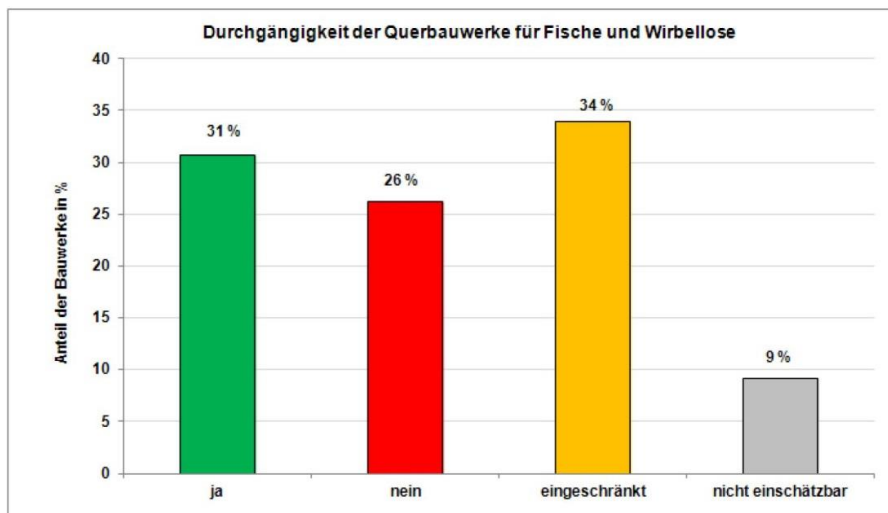


Abbildung 3.20: Verteilung Einschätzung ökol. Durchgängigkeit Querbauwerke /P7/

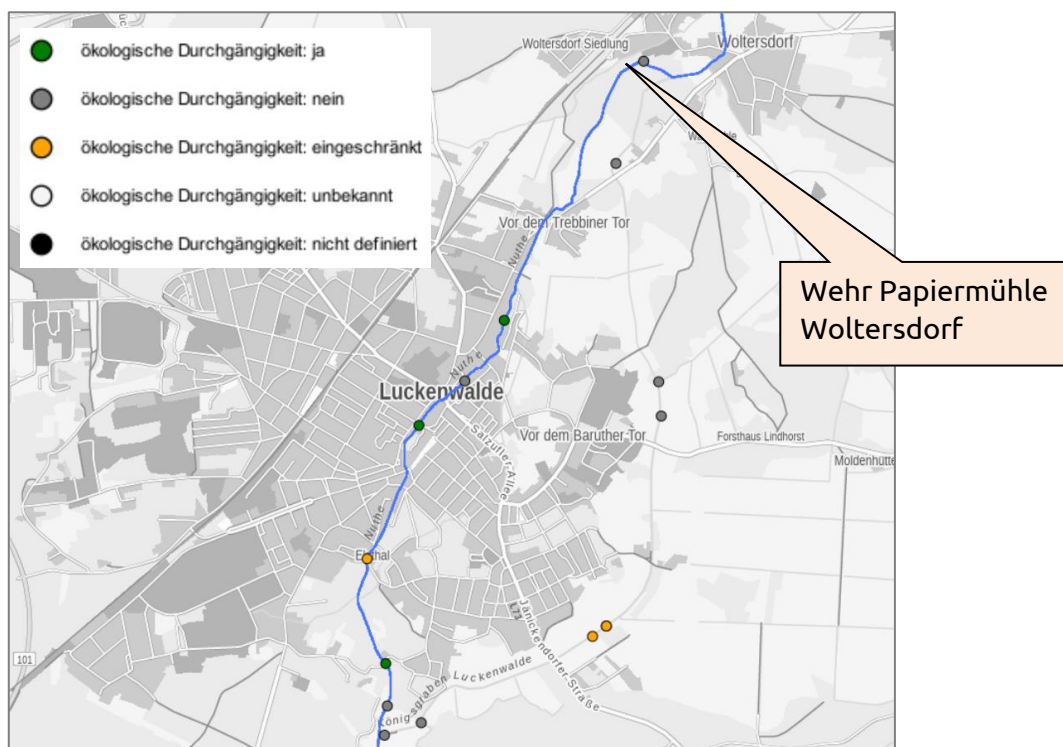


Abbildung 3.21: Einschätzung ö.D. Bauwerke (Ausschnitt GEK-Gebiet) APW BB

### 3.7.4 Fischfauna

Die Nuthe kommt im Betrachtungsgebiet als regionales Vorranggewässer vor und ist in Hinblick auf die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit von hoher fischökologischer Bedeutung (Priorität 2). Sie wird gemäß dem „Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer Brandenburgs“ /P8/ der Fischregion „Obere Tiefland-Forellenregion/Tieflandforellenregion“ zugeordnet.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Fischreferenzzönose im entsprechenden Bearbeitungsabschnitt der Nuthe.

Tabelle 3.7: Referenzzönose (IFB 2019)

	Referenzzönose Nuthe (in %)	Art-Status
<b>Aal</b>	1,0	Typspezifische Art
<b>Aland, Nerfling</b>	1,0	Typspezifische Art
<b>Atlantischer Lachs</b>	0,1	Begleitart
<b>Bachforelle</b>	23,0	Leitart
<b>Bachneunauge</b>	2,5	Typspezifische Art
<b>Barbe</b>	0,1	Begleitart
<b>Flussbarsch</b>	1,5	Typspezifische Art
<b>Brachse, Blei</b>	0,1	Begleitart
<b>Döbel</b>	3,0	Typspezifische Art
<b>Dreist. Stichling</b>	3,0	Typspezifische Art
<b>Elritze</b>	8,0	Leitart
<b>Flussneunauge</b>	0,1	Begleitart
<b>Groppe, Mühlkoppe</b>	2,0	Typspezifische Art
<b>Gründling</b>	20,0	Leitart
<b>Güster</b>	0,5	Begleitart
<b>Hasel</b>	10,0	Leitart
<b>Hecht</b>	1,5	Typspezifische Art
<b>Karausche</b>	0,1	Begleitart
<b>Kaulbarsch</b>	0,1	Begleitart
<b>Meerforelle</b>	0,1	Begleitart
<b>Quappe, Rutte</b>	2,0	Typspezifische Art
<b>Rotaugen, Plötze</b>	5,0	Leitart
<b>Rotfeder</b>	0,2	Begleitart
<b>Schleie</b>	0,4	Begleitart
<b>Bachschmerle</b>	12,0	Leitart
<b>Steinbeißer</b>	0,5	Begleitart
<b>Ukelei</b>	0,2	Begleitart
<b>Zwergstichling</b>	2,0	Typspezifische Art
<b>Gesamt</b>	<b>100</b>	

Gemäß der zuvor dargestellten Tabelle sind in der Referenzzönose 28 Fischarten für die Nuthe genannt. Innerhalb dieses Artenspektrums sind neben rheophilen auch limnophile Arten vertreten, die höhere Fließgeschwindigkeiten nicht bewältigen können. Bei der Planung sind neben den Dimensionierungsarten auch die schwimmschwächeren und bodennah wandernden Arten zu berücksichtigen. Dafür werden die Fließgeschwindigkeiten in den Engstellen leicht reduziert und im Bereich der Sohle eine durchgängig raue Struktur eingebaut. Durch eine durchgehend raue Sohle ohne Sohlspünge wird die Passierbarkeit für schwimmschwache und bodennah wandernde Fische verbessert.

Im Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer Brandenburgs wurden für den Bearbeitungsabschnitt der Nuthe folgende Zielarten ausgewiesen:

Tabelle 3.8: Ziel- und Dimensionierungsarten im Fließgewässerabschnitt der Nuthe /P8/

Zielarten (LDWF) Langdistanzwanderfischarten	Zielarten (Wanderfischarten)	Zielarten (Dimensionierung/ Regionalfischarten)
Aal, Flussneunauge, Meerforelle <b>ML:</b> mit Lachs	Bachforelle, Elritze, Aland, Döbel, Hasel, Gründling, Quappe, Bachneunauge	<b>OL:</b> Meer-/Bachforelle, Schmerle, Groppe, Bachneunauge <b>ML:</b> <u>Lachs</u> , Meerforelle, Blei, <u>Hecht</u> , Schmerle, Groppe, Bachneunauge, Steinbeißer

Als die potenziell größten zu berücksichtigenden Fischarten gehen aus der Aufstellung der Dimensionierungsarten der Lachs und Hecht (Beckengeometrie, Energiedissipation) hervor. In Abstimmung mit dem IFB wird aufgrund der geringen Abflüsse die Meerforelle als Bemessungsfisch gewählt (E-Mail v. 13.08.2019, Protokoll v. 30.09.2021). Da der Gewässerabschnitt bereits der Forellenregion zuzuordnen ist, wird der Blei (Bemessungsfischlänge = 0,60 m) für die Bemessung der Fließtiefen nicht herangezogen (gem. DWA-M 509 nicht Hauptverbreitungsgebiet).

### 3.7.5 Entwicklungsziele aus dem Gewässerentwicklungskonzept

Im Gewässerentwicklungskonzept für das Teileinzugsgebiet Nuthe /P7/ wurden folgende Entwicklungsziele für die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Wehr Papiermühle Woltersdorf beschrieben (Maßnahmenblatt DE584\_42).

- Variante 1.1: Ersatz des Wehres durch ein Raugerinne
- Variante 1.2: Verlegung der Nuthe in den Altarm und vorhandenen Graben
- Variante 1.3: Ableitung in den Königsgraben über Anschluss vorh. Grabensysteme

Für den Gesamtabschnitt wurden weitere Entwicklungsziele genannt, die auf die Verbesserung der Gewässerstruktur beispielsweise durch punktuelltes Einbringen von naturraumtypischen Substraten und Totholz, Austausch bzw. Entfernung der vorhandenen Ufersicherungen, Ausweisung eines 30 m breiten Entwicklungskorridors, Einbringen von kiesigen Riffelstrukturen, Wurzelstubben, Störsteinen und Totholzelementen sowie Pflege und Entwicklung von Uferröhricht und Krautsäumen sowie gewässertypischen uferbegleitenden Gehölzen abzielen.

### 3.7.6 Entwicklungsziele gemäß FFH-MaP

Die Flüsse der planaren bis montanen Stufe (LRT 3260) im Untersuchungsgebiet befinden sich zum größten Teil in einem mittleren bis schlechten Erhaltungszustand. Die Gewässerstrukturen sind in vielen Abschnitten mangelhaft ausgeprägt und das Arteninventar ist lediglich in Teilen vorhanden. Beeinträchtigungen für die Nuthe resultieren hauptsächlich aus dem erfolgten Gewässerausbau (Begradigung, Uferverbau, Sohlenverbreiterung und -vertiefung, Profilierung des Gewässerquerschnittes, Einbau von Querbauwerken etc.), fehlende Biotopstrukturen sowie externen Nährstoffeinträgen. Das prioritäre Ziel des FFH-MaP besteht in der Verbesserung der Gewässerstrukturen durch

Sanierungsmaßnahmen. Mittel- bis langfristig sind Maßnahmen zu ergreifen, die die Herstellung naturnaher Strukturen in der Nuthe anstreben.

Als Sanierungsmaßnahme wird im FFH-MaP die Anlage von Wasserwechselzonen in Kombination mit einer partiellen Verfüllung des Gewässerquerschnittes genannt. Hiermit sollen die Fließgeschwindigkeit und die Strukturvielfalt erhöht werden.

Die ökologische Durchgängigkeit des als Fließgewässerlebensraumtyp 3260 ausgewiesenen Nutheabschnittes im Bürgerbusch bei Luckenwalde wird durch das Wehr Papiermühle beeinträchtigt. Entwicklungsvorschläge sind als Variante 1 die Anlage eines Umgehungsgerinnes mit Nutzung des rechtsseitig angrenzenden Altarmes und als Variante 2 der Umbau des Wehres zu einer Sohlgleite (/P11/ - S. 194-195, Tab. 74). Die Absturzhöhe des Wehres beträgt etwa drei Meter. Seine Beseitigung könnte gegebenenfalls mit einer Beeinträchtigung des unterhalb liegenden Auenwaldes (LRT 91E0) verbunden sein. Entsprechend den FFH-Zielen besteht die Verpflichtung, die als Lebensraumtypen ausgewiesenen Biotope zu entwickeln und Beeinträchtigungen zu beseitigen, wobei die Nuthe, als die das Untersuchungsgebiet prägende Struktur, besonders zu beachten ist, aber auch der LRT 91E0, als prioritärer Lebensraumtyp. **Eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes ist unzulässig.** Bei der Maßnahmenumsetzung für das Wehr Papiermühle bzw. bereits in der Objektplanung ist zu gewährleisten, dass keine Beeinträchtigungen des unterhalb liegenden LRT 91E0, Biotop Nr. 199 entstehen dürfen.

Die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Wehr Papiermühle ist im FFH-MaP als **kurzfristig umzusetzende punktuelle Maßnahme** benannt.

### 3.7.7 Maßnahmenprogramm WRRL

Die Entwicklungsziel der ökologische Durchgängigkeit wurde in das Maßnahmenprogramm der WRRL zum 3. Bewirtschaftungszyklus (2022-2027) übernommen. Die Maßnahme ist im Handlungsfeld „Ökologische Durchgängigkeit“ als Maßnahme 71834 dokumentiert.

Tabelle 3.9: Handlungsfeld Ökologische Durchgängigkeit – Maßnahme 71834

EU_Kennung des Wasserkörpers:	DERW_DEBB584_42
Bezeichnung der Maßnahme:	Durchgängigkeit Wehr Bürgerbusch Woltersdorf - Papiermühle - Nuthe (Stadtnuthe)
Typ der Maßnahme (nach LAWA):	69 - Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen
Belastung:	4.2.4 - Dämme, Barrieren und Schleusen - Bewässerung



### 3.8 Beschreibung der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Anlagen

#### 3.8.1 Wehr Papiermühle Woltersdorf

##### Bauwerksdaten

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Bauwerksdaten zum Wehr Papiermühle Woltersdorf zusammengefasst. Die in der Vorplanung angegebenen Höhen sind in mNHN (DHHN 92) angegeben. Umgerechnet in DHHN2016 ergibt sich eine Höhendifferenz von bis zu + 0,01 m.

Tabelle 3.10: Bautechnische Angaben Wehr Papiermühle (Höhen in DHHN2016)

Bautechnische Angaben		
1.	Baujahr:	ca. 1953
2.	Art der Stauanlage:	Bewegliches Wehr
3.	Konstruktive Ausbildung:	<u>Flügelwände:</u> aus Stahlbeton, <u>Pfeiler:</u> Stahl
4.	Art der Verschlüsse:	1x Einfachschütz, 2x Dammbalkenverschluss
5.	Art der Antriebe:	Manueller Antriebe (Kurbel, Zahnradgetriebe, Schneckengetriebe, Zahnstange)
6.	Anzahl der Verschlüsse:	3
7.	Wehrfeldbreite (Breite je Verschluss):	Dammbalkenverschluss.: 1,30 m (links), 1,00 m (rechts) Mittleres Einfachschütz: 1,60 m
8.	Gesamtbreite Wehrverschlüsse:	3,90 m
9.	Wehrbreite (gesamt):	5,00 m
10.	Höhe Wehrschwelle: (Fachbaumhöhe)	41,97 mNHN
11.	Max. Stauhöhe:	43,27 mNHN
12.	Stauhöhe:	43,13 mNHN (Vermessung 2015) /P5/
13.	Max. Absenkziel:	43,07 mNHN
14.	Sohlhöhe Oberwasser:	42,16 mNHN (Vermessung 2015) /P5/
15.	Sohlhöhe Unterwasser:	41,01 mNHN (Vermessung 2015) /P5/
16.	Rückstaulänge Betriebsstau:	ca. 1.800 m (gem. Vorplanung) /P1/



Abbildung 3.22: Wehr Papiermühle OW



Abbildung 3.23: Wehr Papiermühle UW

### Bauzustand

Der Zustand der Bestandsanlage wurde am 27.08.2019 durch die Bauprüfstelle des LfU eingeschätzt. Das Bauwerk wurde in der Gesamteinschätzung mit der Bauzustandsklasse 5 eingeschätzt. Die Anlage befindet sich in einem schlechten baulichen Zustand. Sowohl die Standsicherheit maßgeblicher Bauteile (Bediensteg), als auch die Gebrauchstauglichkeit (nicht funktionsfähige Antriebe, fehlende Geländerteile) sind auf Grund zahlreicher Schäden nicht mehr gegeben bzw. stark eingeschränkt. Details sind der Bauzustandsbewertung /P6/ zu entnehmen.

Die Anlage befindet sich in einem **nicht** erhaltungsfähigen Zustand.



Abbildung 3.24: herauswachsende Vegetation



Abbildung 3.25: Abwitterung und Ausbrüche



Abbildung 3.26: Korrosion und Leckagen

### Funktionen

Das Wehr dient gegenwärtig der Niedrigwasseraufhöhung zur Versorgung der anliegenden Teiche (ehemals Mühlen- und Fischteiche) mit Wasser. Einst diente die Anlage der Energiegewinnung für die Papiermühle Woltersdorf.

### Bestehende Rechte

In der wasserrechtlichen Erlaubnis (Reg.-Nr.: Wb-N-Lh-99) aus dem Jahr 2005 sind für die Hebung und Senkung des Wasserstandes der Nuthe am Papiermühlenwehr folgende Stauhöhen festgelegt:



- Maximale Stauhöhe: 43,26 mNHN (DHHN 92) = 43,27 mNHN (DHHN 2016)
- Maximales Absenkziel: 43,06 mNHN (DHHN 92) = 43,07 mNHN (DHHN 2016)

Die wasserrechtliche Erlaubnis ist bis zum 15. Februar 2020 befristet.

In einem Antrag des LUGV (heute LfU) vom 04.03.2008 wurde eine Absenkung des mittleren Wasserstandes im Oberwasser des Wehres auf eine Stauhöhe von 42,76 mNHN (DHHN 2016) beantragt (vgl. Korrespondenz LfU/LK TF 04.03.2008, 14.05.2008, 18.09.2008, Quelle: LfU). Grund der beantragten Absenkung sind die nicht standsicheren Verwallungen der Stadtnuthe oberhalb des Wehres Papiermühle. Mit Aktennotiz zum Ortstermin vom 05.12.2008 wurde im Einvernehmen zwischen LfU, LK TF und der Oberförsterei eine schrittweise Absenkung vereinbart (Quelle: LfU).

### 3.8.2 Wehr B101 Königsgraben

#### Bauwerksdaten

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Bauwerksdaten zum Wehr B101 zusammengefasst. Die in den Bestandsunterlagen angegebenen Höhen sind in mNHN (DHHN 92) angegeben. Umgerechnet in DHHN2016 ergibt sich eine Höhendifferenz von bis zu + 0,01 m.

Tabelle 3.11: Bautechnische Angaben Wehr B101 Königsgraben (Höhen in DHHN2016)

Bautechnische Angaben		
1.	Baujahr:	unbekannt
2.	Art der Stauanlage:	Bewegliches Wehr
3.	Konstruktive Ausbildung:	<u>Flügelwände/Stirnwand:</u> aus Stahlbeton 2x Durchlass aus Stahlbetonrohr DN 2000 in Stirnwände eingelassen und überschüttet
4.	Art der Verschlüsse:	2x Doppelschütz
5.	Art der Antriebe:	Manueller Antriebe (Kurbel, Zahnradgetriebe, Schneckengetriebe, Zahnstange)
6.	Anzahl der Verschlüsse:	2
7.	Wehrfeldbreite (Breite je Verschluss):	3,00 m (Durchlassbreite = je 2,00 m)
8.	Gesamtbreite Wehrverschlüsse:	6,00 m
9.	Wehrbreite (gesamt):	10,00 m
10.	Höhe Wehrschwelle: (Fachbaumhöhe)	41,71 mNHN
11.	Max. Stauhöhe:	42,81 mNHN
12.	Stauhöhe:	42,81 mNHN (Vermessung 2015) /P5/
13.	Max. Absenkziel:	42,41 mNHN
14.	Sohlhöhe Oberwasser:	41,67 mNHN (Vermessung 2015) /P5/
15.	Sohlhöhe Unterwasser:	41,41 mNHN (Vermessung 2015) /P5/
16.	Rückstaulänge Betriebsstau:	bis zur nächsten oberwasserseitig gelegenen Stauanlage



Abbildung 3.27: Wehr B101 OW



Abbildung 3.28: Wehr B101 UW

### Bauzustand

Die Wehranlage wurde am 07.01.2018 durch die Bauprüfstelle begutachtet und hinsichtlich des aktuellen Bauzustandes eingeschätzt. Die Betonbauteile sind durch zahlreiche Risse (mit Rissweiten bis max. 0,5 mm, Ausnahme = ein Riss in der unterwasserseitigen Stirnwand mit mehreren Millimetern Weite), Betonausbrüche und einer Verkipfung der unterwasserseitigen rechten Flügelwand gekennzeichnet. Am Stahlwasserbau ist geringfügig die Korrosionsschutzschicht abgewittert. Im Wasserwechselbereich finden sich Korrosionserscheinungen insbesondere an den Triebstöcken. Hinsichtlich der Ausstattung/Sicherheitsausrüstung ist eine Schiefstellung der Geländer zu verzeichnen.

Insgesamt befindet sich die Anlage in einem ausreichenden Zustand. Kurz- und mittelfristig werden Maßnahmen nötig, um einer weiteren Verschlechterung des Bauwerkszustandes entgegen zu wirken. In der Gesamteinschätzung wurde die Anlage mit der BZK 3 bewertet.

Laut Empfehlung der Bauprüfstelle bedarf die Anlage aufgrund ihres baulichen Zustandes einer Sanierung bzw. eines Ersatzneubaus. Dies begründet sich u.a. durch den Havariezustand beim Winterhochwasser 2023.

### Funktionen

Das Wehr B101 dient gemäß wasserrechtlicher Erlaubnis der Be- und Entwässerung, Grundwasseranreicherung und dem Hochwasserschutz.

### Bestehende Rechte

In der wasserrechtlichen Erlaubnis (Reg.-Nr.: Wb-N-Lh-101) aus dem Jahr 2005 sind für die Hebung und Senkung des Wasserstandes im Königsgraben am Wehr B101 folgende Stauhöhen festgelegt:

- Maximale Stauhöhe: 42,80 mNHN (DHHN 92) = 42,81 mNHN (DHHN 2016)
- Maximales Absenkziel: 42,40 mNHN (DHHN 92) = 42,41 mNHN (DHHN 2016)

Die wasserrechtliche Erlaubnis ist bis zum 15. Februar 2020 befristet.

### **3.9 Geologische, bodenkundliche, hydrogeologische Verhältnisse**

Die Baugrunduntersuchungen wurden durch das Baugrundbüro Kunze (Peitz) im März 2020 und ergänzend im März 2023 durchgeführt (vgl. Unterlage 5).

Der Baugrund entlang des geplanten Neuverlaufes der Nuthe wurde durch fünf Bohrungen im Rammkernsondiervorgang direkt aufgeschlossen. Zwei Bohrungen wurden dazu am Standort des neu anzulegenden Wehres im Königsgraben mit 10,0 m Tiefe angelegt, zwei weitere Bohrungen wurden mit 5,0 m Tiefe auf den geplanten neuen Streckenverlauf aufgeteilt. Der Anschluss der Neubautrasse an die Nuthe wurde wieder mit einer 10,0 m tiefen Bohrung erkundet, da hier ein Absperrbauwerk errichtet werden soll. Dem Bohrgut der 10,0 m-Bohrungen wurden je drei Proben, den kurzen Bohrungen je eine Bodenprobe entnommen, um daraus die Kornverteilungen zu bestimmen.

Zur Feststellung der umwelttechnischen Belastung des zukünftigen Aushubmaterials (neuer Gewässerverlauf) wurden auf einer festgelegten Fläche 10 Einzelproben bis in 0,50 m Tiefe entnommen, zu einer Mischprobe zusammengefasst und im Labor nach LAGA Boden analysiert.

Das Gewässersediment der Nuthe und des Königsgrabens wurde durch insgesamt drei Mischproben (je fünf Einzelproben) beprobt. In der Nuthe wurde ein Probeabschnitt am zukünftigen Abzweig des Neulaufes angeordnet. Im Königsgraben wurde jeweils eine Probefläche ober- sowie unterwasserseitig untersucht.

Ergänzend wurden im Bereich der Neutrassierung analytische Beprobungen der Schichten bis ca. 2,50 Tiefe vorgenommen.

Dem Bestandswehr im Königsgraben wurde Betonproben entnommen und als Mischprobe hinsichtlich der weiteren Verwendung durch die LAGA Tab. II Abschnitt 1.4.1 Bauschutt untersucht. Beiden Gewässern wurden Wasserproben entnommen und hinsichtlich Stahl- und Betonaggressivität untersucht. Zudem wurde jeweils der Eisengesamtgehalt bestimmt. Für das Grundwasser (aus zwei temporären GW-Pegeln) wurde ebenfalls die Stahl- und Betonaggressivität bestimmt.

Im Bereich der ehemaligen Papiermühle Woltersdorf (Wehr Papiermühle) wurde der Baugrund durch vier Bohrungen im Rammkernsondiervorgang direkt aufgeschlossen. Die Bohrungen wurden jeweils mit einer Tiefe von 6,0 m ausgeführt. Dem Bohrgut der Bohrungen wurde zur Bestimmung der Kornverteilung jeweils eine Erdstoffprobe entnommen. Über einen temporären Pegel wurde eine Grundwasserprobe entnommen und hinsichtlich Stahl- und Betonaggressivität sowie Eisengesamtgehalt untersucht. Das Gewässersediment wurde durch eine Mischprobe (fünf Einzelproben) beprobt. Dem Altwehr wurden ebenfalls Betonproben entnommen und laboranalytisch untersucht.

#### **3.9.1 Baugrundverhältnisse**

Der Baugrund im Bereich des Abzweiges des Neulaufes von der Nuthe (Bohrung 1) kennzeichnet sich durch eine 90 cm starke Oberbodenschicht (verwurzelter, schluffig-sandiger Mutterboden) lockerer Lagerung. Unter der Oberbodenschicht folgt eine Bodenschicht aus feinsandigem Mittelsand mit Wurzelresten und torfigen Lagen und

Schlieren. Ab 1,7 m unter GOK stehen bis zur Endteufe feinsandige Mittelsande mitteldichter Lagerung an.

Entlang der Neubautrasse (Bohrungen 2 und 3) wurden ähnliche Schichtenabfolgen angetroffen. Unter dem Oberboden (bis 0,70 m in B2 und 0,50 m in B3) lagert im Bereich der Bohrung 2 bis zur Erkundungsgrenze (B2) feinsandiger Mittelsand mitteldichter Lagerung an. Im Bereich der Bohrung 3 ist die Mittelsandschicht (bis 1,5 m unter GOK) mit Wurzelresten und torfigen Lagen und Schlieren versetzt.

Der Baugrund im Bereich des Wehr B101 im Königsgraben ist durch Feinsand mitteldichter Lagerung (Bohrung 4 bis Endteufe) und sandige locker gelagerte Auffüllungen (bis 1,8 m Tiefe unter GOK in Bohrung 5) geprägt, die unter einer 0,40 m starken Oberbodenschicht anstehen. Unter den locker gelagerten Auffüllungen, bestehend aus Sand-Mutterboden-Torf-Gemisch in Bohrung 5 folgt bis 2,2 m unter GOK eine moorige Torfschicht. Darunter folgen bis zur Endteufe feinsandige Mittelsand (mitteldicht gelagert) mit einer weiteren eingelagerten Torfschicht (zw. 3,4 und 3,6 m unter GOK). Die Torfschichten sind aufgeweicht.

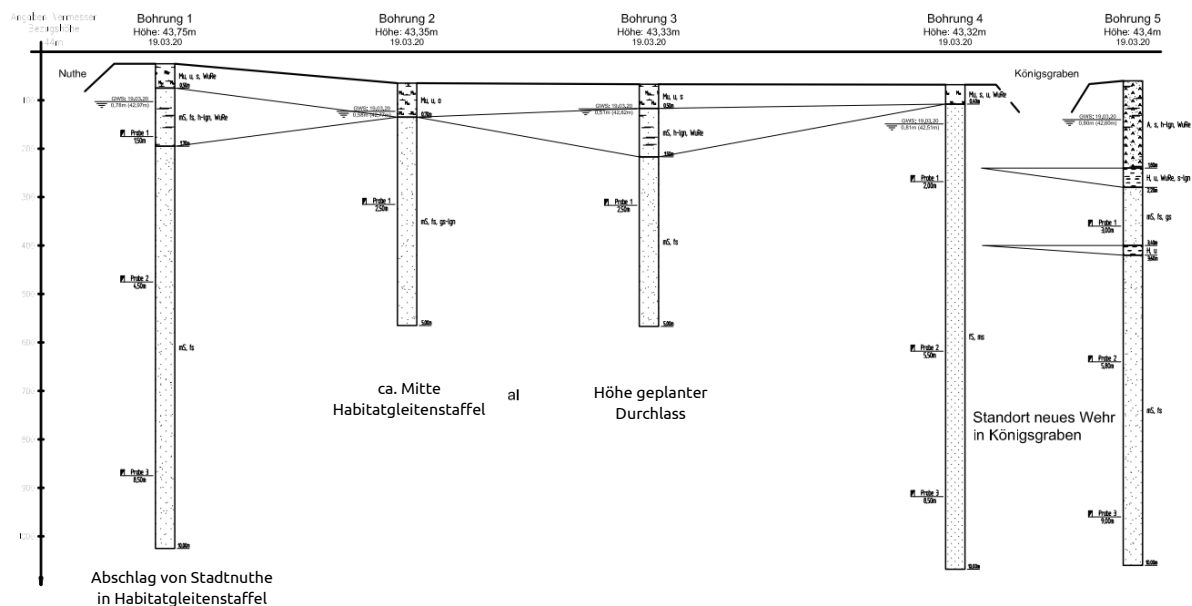


Abbildung 3.29: Baugrundprofile Bohrung 1 bis 5

Der Baugrund im Bereich des alten Papiermühlenwehres und der Teiche (Bohrung 6 bis 9) wurde entlang der Nuthe im Bereich der rechtsseitigen Verwallung untersucht. Unter verwurzelten sandigen Auffüllungen lockerer Lagerung (Bohrung 6, 7 und 9) folgt teilweise eine Torf-Muddeschicht (Bohrung 6 und 9). Darunter steht feinsandiger Mittelsand mitteldichter Lagerung (Bohrung 6, in Bohrung 7 bis zur Endteufe) bzw. mittelsandiger Feinsand mit Wurzelresten und torfigen Einlagerungen (Bohrung 9) an, gefolgt von grobsandigem Mittelsand mitteldichter Lagerung (Bohrung 6 und 9). Die Bohrung 8 wurde am Fuß der Verwallung angelegt. In Bohrung 8 wurde unter verwurzelter Mutterboden eine massive Torf-Muddeschicht angetroffen. Unter dieser Schicht folgt bis zur Endteufe grobsandiger Mittelsand mitteldichter Lagerung. Die einzelnen Schichtenabfolgen mit Erkundungstiefen sind dem Baugrundgutachten zu entnehmen.

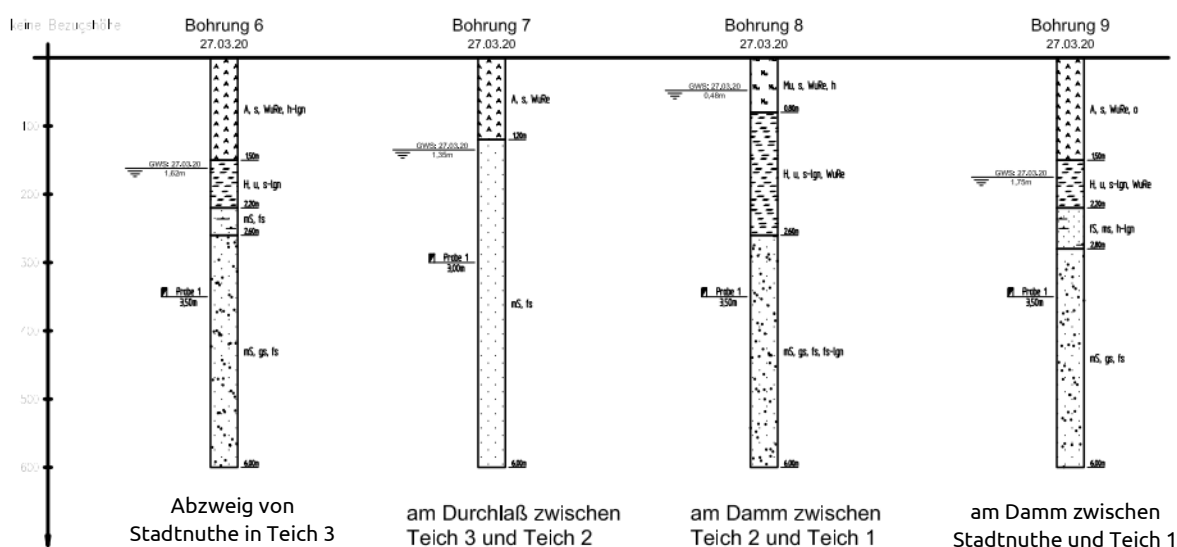


Abbildung 3.30: Baugrundprofile Bohrung 6 bis 9

### 3.9.2 Gründungstechnische Konsequenzen

Im Bereich des geplanten Abschlagsbauwerkes (Abzweig Neulauf von der Nuthe) stehen ab einer Tiefe von 1,7 m unter Gelände feinsandige Mittelsande mitteldichter Lagerung an. Der Mittelsand ist als Gründungsmaterial geeignet, sodass hier eine Flachgründung ausgeführt wird.

Wegen der hohen Grundwasserstände, wurde für den geplanten Durchlass eine Gründung mittels Spundwandkasten mit Unterwasserbeton gewählt.

Aufgrund der unterschiedlichen Baugrundverhältnisse im Bereich des Wehr Königsgraben und der hohen Wasserstände im Königsgraben wurde als finalen Gründungsvariante ein Spundwandkasten mit Unterwasserbeton gewählt.

Für die Überlaufschwelle zum Teich 2 wird eine Flachgründung gewählt.

### 3.9.3 Oberflächenwasserverhältnisse

Die Stahl- und Betonaggressivität sowie der Eisengesamtgehalt im Oberflächenwasser wurden mit folgenden Werten ermittelt:

Tabelle 3.12: Stahl- und Betonaggressivität und Eisengesamtgehalt im Oberflächenwasser

Probestelle	Stahlaggressivität		Betonaggressivität	Eisengesamtgehalt
	Mulden-/Lochkorr.	Flächenkorr.		
Nuthe	sehr gering	sehr gering	nicht angreifend	1,4 mg/l
Königsgraben	sehr gering	sehr gering	nicht angreifend	1,95 mg/l

### 3.9.4 Grundwasserverhältnisse

Die Grundwasserspiegel stehen sehr flurnah an. Für die Gründung geplanter Bauwerke ist eine geschlossene Wasserhaltung erforderlich.

Die Stahl- und Betonaggressivität sowie der Eisengesamtgehalt wurden wie folgt ermittelt:

Tabelle 3.13: Stahl- und Betonaggressivität und Eisengesamtgehalt im Grundwasser

Probestelle	Stahlaggressivität		Betonaggressivität	Eisengesamtgehalt
	Mulden-/Lochkorr.	Flächenkorr.		
Bohrung 1	gering bis mittel	sehr gering bis gering	schwach	20 mg/l
Bohrung 5	sehr gering bis gering	sehr gering	nicht angreifend	60 mg/l
Bohrung 9	sehr gering bis gering	sehr gering	schwach	3,3 mg/l

Die ermittelten Eisengehalte erschienen ungewöhnlich hoch. Daher wurde 11/2022 durch IHC eine Nachbeprobung durchgeführt. Hierbei wurde ein Eisengehalt von nur 1,9 mg/l festgestellt (vgl. Unterlage 2 – GWH-Berechnungen).

### 3.9.5 Umweltrelevante Bodenwerte

#### Hinweis

*Ab 1. August 2023 tritt die sogenannte Mantelverordnung - Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung in Kraft. Die vorliegenden Analysen wurden jedoch auf Grundlage der LAGA M 20 durchgeführt. Die Analyseverfahren nach LAGA M 20 und die Bestimmung der Materialwerte nach EBV unterscheiden sich erheblich. Im Zuge der Baudurchführung respektive der Haufwerksbeprobung sind die aktuellen Analyseverfahren nach EBV anzuwenden.*

#### Neutrassierung und Sediment Nuthe (Stadtnuthe) - Höhe Abzweig Neulauf

Die Mischprobe aus der Flächenuntersuchung im Bereich des geplanten Neulaufes wurde als moorig-schluffiges Mutterboden-Gemenge mit Wurzeln definiert. Die Bodenproben wurden bis in eine Tiefe von 0,5 m entnommen. Dabei wurden an einigen Probestellen die unterlagernden Mittelsande angeschnitten. Die Bodenmischprobe hält hinsichtlich der Richtwerte der LAGA Tab. II 1.2.1 im Feststoff die Zuordnungswerte >Z0 ein (nur TOC), im Eluat wird der Zuordnungswert Z2 durch einen erhöhten Zink-Wert eingehalten.

Neben den oberflächigen Analysen wurden ergänzende Sondierbohrungen zur Entnahme von Bodenproben aus dem Bereich Unterkante vegetative Deckschicht bis ca. 2m unter Gelände durchgeführt. Hierbei wurden maßgeblich sandige Schichten aber auch torfige Schichten mit sandigen Lagen festgestellt. Die Einstufungen nach LAGA liegen bei Z0 bis Z2, wobei die Einstufung nach Z2 sich auf TOC und Sulfat (Eluat) bezieht. Weiterhin wurde teilweise ein in das saure Millieu tendierender pH-Wert festgestellt.



Dem Bohrgut des gewachsenen Bodens wurden Proben entnommen und nach LAGA Boden unspezifischer Verdacht Tab. II Pkt. 1.2.1. sowie nach BBodSchV durch ein akkreditiertes Labor (LWU GmbH Bad Liebenwerda) analysiert.

Das Sohlmaterial in der Nuthe (Gewässerneulau) wurde als Sand-Schlick-Gemisch mit schluffigen Beimengungen charakterisiert. Die Bodenmischprobe hält hinsichtlich der Richtwerte der LAGA Tab. II 1.2.1 im Feststoff die Zuordnungswerte >Z0\* ein (auffällig Cadmium und Quecksilber, sehr stark auffällig Kupfer und Zink), im Eluat sind keine Werte auffällig. Die Vorsorge- und Richtwerte der Brbrg. RL EvB Tab.4 werden nicht eingehalten.

#### Wehr Königsgraben (B101)

Im Oberwasser des Wehr B101 im Königsgraben wurde ein Schluff-Schlick-Gemisch mit sandigen Beimengungen beprobt. Die analysierte Mischprobe hält hinsichtlich der Richtwerte der LAGA Tab. II 1.2.1 im Feststoff die Zuordnungswerte >Z0\* ein (auffällig TOC und Zink), im Eluat ist der Sulfat-Wert auffällig. Es erfolgt deshalb eine Einstufung in einen **Z2-Zuordnungswert**. Die Vorsorge- und Richtwerte der Brbrg. RL EvB Tab.4 werden nicht eingehalten (auffällig Zink, Cyanide gesamt).

Im Unterwasser des Wehr B101 im Königsgraben wurde ein stark verkrautetes sandiges Gemenge mit Steinen und leichten Schlickbeimengungen beprobt. Die analysierte Mischprobe hält hinsichtlich der Richtwerte der LAGA Tab. II 1.2.1 im Feststoff die Zuordnungswerte >Z0\* ein (auffällig TOC und Zink), im Eluat ist der Sulfat-Wert auffällig. Es erfolgt deshalb ebenfalls eine Einstufung in einen **Z2-Zuordnungswert**. Die Vorsorge- und Richtwerte der Brbrg. RL EvB Tab.4 werden hier jedoch eingehalten.

An mehreren erreichbaren luftseitigen Stellen des Wehres wurden Einzelproben entnommen, um diese als Mischprobe nach LAGA Bauschutt Tab. II Pkt. 1.4.1. zu untersuchen. Beim Ausstemmen der Proben wurde festgestellt, dass die Oberfläche scheinbar schon einmal saniert worden ist, da bei tieferer Bearbeitung der ursprüngliche, relativ minderwertige und verwitterte Beton zum Vorschein kann. Die durch das Labor AKS GmbH Zweigstelle Cottbus analysierte Betonmischprobe hält hinsichtlich den Richtwerten der LAGA Tab II 1.4.1. im Feststoff wie auch im Eluat die Zuordnungswerten Z0 ein.

#### Wehr Papiermühle

Der Boden im Wehrbereich (Bohrung 9) besteht aus einem stark mit Wurzeln belasteten Sandboden lockerer Lagerung bis ca. 1,5m unter Gelände. Darunter wurde eine Torf-Muddeschicht bis ca. 2,2 m u. Gelände angetroffen. Der organische Boden ist nicht homogen, sondern mit sandigen Lagen, Holzresten Torfschichten und moorigen Bildungen wechselhaft durchzogen.

Dem Wehr Papiermühle wurden Betonproben entnommen und als Mischprobe hinsichtlich der weiteren Verwendung durch die LAGA Tab.II Abschnitt 1.4.1. Bauschutt (Feststoff/Eluat) untersucht. Die durch das Labor AKS GmbH Zweigstelle Cottbus analysierte Betonmischprobe hält hinsichtlich den Richtwerten der LAGA Tab II 1.4.1. im Feststoff wie auch im Eluat die Zuordnungswerte einer Z0 Einstufung ein.

### Sediment Nuthe (Stadtnuthe) - Höhe Teiche

Das Nuthesediment im Bereich der Teiche wurde als Schlick-Schluff-Gemisch mit schwach feinsandigen Beimengungen beprobt. Die analysierte Mischprobe hält hinsichtlich der Richtwerte der LAGA Tab. II 1.2.1 im Feststoff die Zuordnungswerte >Z0\* ein (auffällig Cadmium und Quecksilber, stark auffällig Kupfer und Zink), im Eluat sind keine Werte auffällig. Die Vorsorge- und Richtwerte der Brbrg. RL EvB Tab.4 werden nicht eingehalten.

Detaillierte Ergebnisse sind den Anlagen des Baugrundgutachtens zu entnehmen.

## **3.10 Sonstige Randbedingungen**

### **3.10.1 Eigentümerverhältnisse**

Durch das Vorhaben sind Flurstücke temporär oder dauerhaft betroffen. Im Rahmen der Planung wurden die in Anspruch zu nehmenden Flächen ausgewiesen und an den AG übermittelt. Die Abstimmungen mit den betroffenen Eigentümern und Pächtern obliegt dem Vorhabenträger und Antragsteller.

### **3.10.2 Denkmalschutzrechtliche Belange**

#### Baudenkmale

Von der Denkmalschutzbehörde, Abteilung Baudenkmäler, liegt keine Stellungnahme vor. Es wird davon ausgegangen, dass im Planungsbereich keine Baudenkmäler vorhanden sind.

#### Bodendenkmale

Im Bereich des Untersuchungsgebietes sind 4 Bodendenkmale im Sinne des Gesetzes über den Schutz und die Pflege der Denkmale im Land Brandenburg (BbgDSchG) vom 24. Mai 2004 (GVBl. Bbg. 9, 215 ff) §§ 1 (1), 2 (1) – (2) registriert.

BD 131046 Siedlung der Urgeschichte und des Mittelalters

BD 131425 Mühle der Neuzeit

BD 130813 Siedlung der Bronzezeit

BD 131426 Mühle der Neuzeit



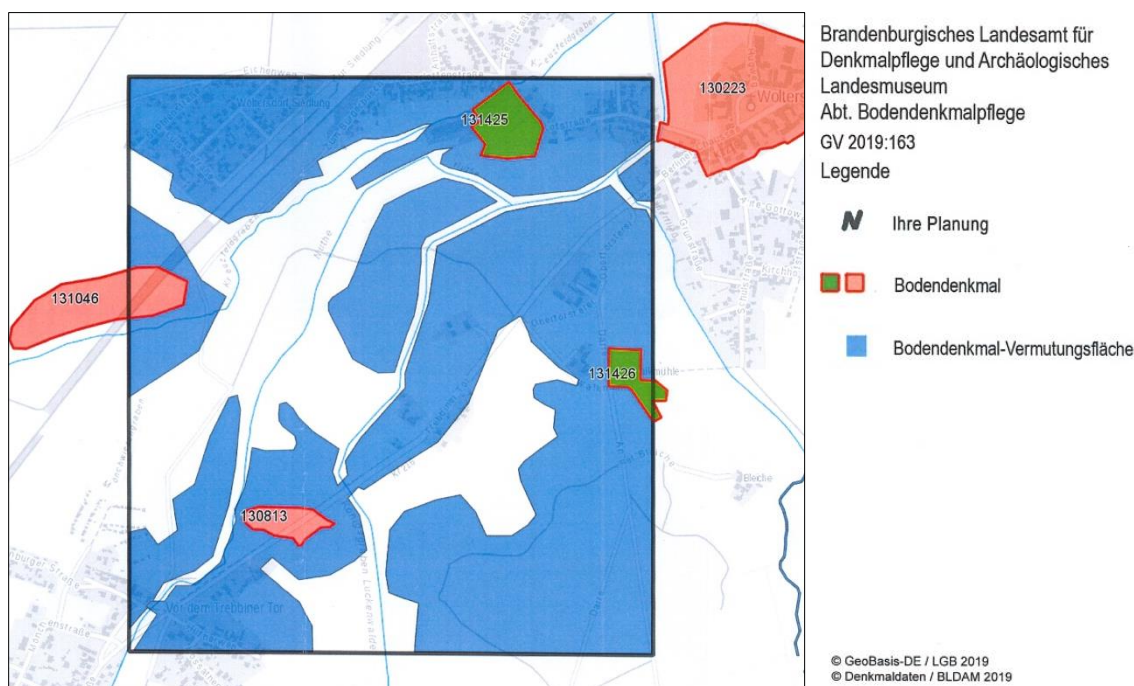


Abbildung 3.31: Bodendenkmale im Untersuchungsgebiet

Wie der Abbildung zu entnehmen ist, berührt die geplante Maßnahme das Bodendenkmal BD 130813 „Siedlung der Bronzezeit“ (Vermutungsfläche). Durch die geplante Umverlegung der Nuthe werden im nördlichen Randbereich dieses Gebietes Tiefbauarbeiten stattfinden. Weiterhin erfolgt die Maßnahme in Näherung zu Bodendenkmal-Vermutungsflächen (Neulauf Nuthe und Rückbaubereich Wehr).

Bodendenkmale sind nach BbgDSchG §§ 1 (1), 2 (1) – (3) und 7 (1) im öffentlichen Interesse und als Quellen und Zeugnisse menschlicher Geschichte und prägende Bestandteile der Kulturlandschaft des Landes Brandenburg geschützt. Sie dürfen bei Bau- und Erdarbeiten ohne vorherige denkmalschutzbehördliche Erlaubnis bzw. Erlaubnis durch Planfeststellung oder bauordnungsrechtliche Genehmigung und – im Falle erteilter Erlaubnis – ohne vorherige fachgerechte Bergung und Dokumentation nicht verändert bzw. zerstört werden. Alle Veränderungen und Maßnahmen an Bodendenkmalen sind nach Maßgabe der Denkmalschutzbehörde zu dokumentieren.

Für die Bereiche von betroffenen Bodendenkmal-Vermutungsflächen ist die Einholung eines archäologischen Fachgutachtens durch den Vorhabenträger erforderlich. In diesem ist mittels Prospektion zu klären, inwieweit Bodendenkmalstrukturen von den Baumaßnahmen im ausgewiesenen Vermutungsbereich betroffen sind und in welchem Erhaltungszustand sich diese befinden. Das Gutachten kann bauvorbereitend oder baubegleitend erfolgen.

Bauzeitlich genutzte Flächen (Lagerflächen etc.) sollten nicht im Bereich von Bodendenkmalen oder Bodendenkmal-Vermutungsflächen eingerichtet werden, bzw. nur dort, wo bereits Versiegelungen vorliegen. Sollte dies nicht möglich sein, sind im Bereich dieser Flächen Schutz- und Dokumentationsmaßnahmen erforderlich.

### 3.10.3 Altlasten

In dem Vorhabengebiet liegen der Unteren Abfallwirtschafts- und Bodenschutzbehörde Angaben über die nachfolgend benannten Altablagerungen und Altstandorte vor /S12/.

Tabelle 3.14: Altablagerungen und Altstandorte gem. Altlastenkataster

ALKAT-Nr.	Bezeichnung
0333720347	Altablagerung: Walkmühle
0333720347	Altstandort: Abstellfläche für Fahrzeuge der Forst
0333724381	Altstandort: Ehemalige Minol Tankstelle Luckenwalde

Die aufgeführten Altlastenstandorte befinden sich außerhalb der geplanten Maßnahmenbereiche.

### 3.10.4 Kampfmittelbelastung

Das Vorhabensgebiet beinhaltet gemäß Stellungnahme des Kampfmittelbeseitigungsdienstes vom 27.08.2019 nach derzeitigem Kenntnisstand keine Kampfmittelverdachtsflächen.

### 3.10.5 Leitungs-/Medienbestand

Im Rahmen der Entwurfsplanung wurde eine vorzeitige Trägerbeteiligung durchgeführt und der Leitungsbestand im Vorhabengebiet abgefragt (vgl. Tabelle 3.15).

Die Bereiche der bestehenden Wehranlage Papiermühle Woltersdorf und der Neutrassierungsstrecke befinden sich außerhalb vom örtlichen Leitungsbestand.

Tabelle 3.15: Übersicht Medien

Medienträger	Anfrage vom	Bescheid vom	Bemerkung
RFT kabel Brandenburg GmbH Steinstraße 20 14776 Brandenburg an der Havel	16.08.19	23.08.19	Keine Leitungen und Anlagen
Interoute Germany GmbH Albert-Einstein-Ring 5 14532 Kleinmachnow	16.08.19	22.08.19	Keine Leitungen im Bereich der Neubautrasse.
Deutsche Telekom Technik GmbH, T NL Ost, Heinrich Hertz Str. 6, 03044 Cottbus	16.08.19	16.08.19	Keine Leitungen im Bereich der Neubautrasse. Leitungen entlang der Straße Trebbiner Tor
PrimaCom Berlin GmbH Ernst-Reuter-Platz 3-5 10587 Berlin	16.08.19		Keine Rückmeldung
EWE Netz GmbH Cloppenburg Straße 302 26133 Oldenburg	16.08.19	27.08.19 telefonisch	Keine Leitungen und Anlagen (liegt nicht im Gebiet der EWE)
E.DIS Netz GmbH Langewahler Straße 60 15517 Fürstenwalde/Spree	16.08.19	26.08.19	Keine Leitungen im Bereich der Neubautrasse.

Medienträger	Anfrage vom	Bescheid vom	Bemerkung
NBB Netzgesellschaft An der Spandauer Brücke 10, 10178 Berlin	16.08.19	26.08.19	Gasleitung > 4bar ab Verteilerbauwerk 200 m uh Brücke Trebbiner Tor in nordwestlicher Richtung nach Woltersdorf Siedlung.
Enerparc AG Zirkusweg 2 20359 Hamburg	16.08.19		Keine Rückmeldung
Tele Columbus GmbH (PYUR) Kaiserin-Augusta-Allee 108 10553 Berlin	16.08.19	22.08.19	Keine Leitungen und Anlagen
NGN FIBER NETWORK AG Buchertsgasse 5 97633 Aubstadt	16.08.19		Keine Rückmeldung
Nuthe Wasser und Abwasser GmbH Puschkinstraße 10 14943 Luckenwalde	16.08.19	09.09.19	TW-/AW-Leitung zwischen Luckenwalde und Woltersdorf entlang der Bahntrasse und TW-Leitung entlang der Straße Trebbiner Tor.
Städtische Betriebswerke Luckenwalde GmbH Kirchhofsweg 6 14943 Luckenwalde	16.08.19	26.08.19	Die Nuthe tangiert 200 m unterhalb der Brücke Trebbiner Tor eine NS-Leitung und eine Mittel-druckleitung Gas (linke Böschung) inkl. Verteilerbauwerk. Querung MS-Leitung unmittelbar unterhalb der Brücke Trebbiner Tor.
1§1 Versatel GmbH Aroser Allee 78 13407 Berlin	16.08.19	28.08.19	Keine Leitungen und Anlagen
Deutsche Bahn AG Potsdamer Platz 2 10785 Berlin	16.08.19	22.08.19	Leitungstrasse entlang der Bahnstrecke nicht im Baubereich. Ggf. Bauvoranfrage
Vodafone Kabel Deutschland GmbH Beta-Straße 6-8, 85774 Unterföhring	16.08.19	16.08.19	Keine Leitungen und Anlagen

Die Nuthe nördlich von Luckenwalde (uh der Brücke Trebbiner Tor) tangiert den Leitungsbestand von Luckenwalde. Etwa 200 m flussab der Brücke befindet sich linksseitig der Nuthe ein Verteilerbauwerk, in dem Leitungen der Medien Gas (erdverlegt), Strom (erdverlegt) und Telekommunikation (Freileitung) zusammenlaufen. Die Leitungstrassen verlaufen in Teilbereichen entlang der linken Nuthe-Böschung. Sollten in diesen Bereichen Baumaßnahmen stattfinden, so sind die Leitungen mittels Suchschachtungen aufzuspüren und bei Erfordernis umzuverlegen.



Abbildung 3.32: Verteilerbauwerk links Nuthe

### 3.10.6 Verkehrsanlagen

Im Vorhabengebiet gibt es zwei geplante Arbeitsbereiche, der Bereich der Wehranlage Papiermühle Woltersdorf und der Bereich der vorgesehenen Gewässer-Neutrassierung.

#### Zuwegung zum Wehr Papiermühle Woltersdorf

Das Wehr Papiermühle Woltersdorf kann aus nördlicher Richtung über die Ortslage Woltersdorf erreicht werden. Eine Zuwegung ist hier von der Bahnhofstraße aus über ein gewerblich genutztes Grundstück der FWB möglich. Das Grundstück besitzt an seiner südwestlichen Grenze zum Waldgebiet eine Toranlage (vgl. Abbildung 3.34), an die bis zum Wehrbereich schmale Wege anschließen (vgl. Abbildung 3.33 bis Abbildung 3.36). Die Zuwegung mit kleiner Bautechnik ist hierüber mit dem geringstmöglichen Eingriff in den Waldbestand möglich. Weitere befahrbare Zuwegungen zum Wehr sind nicht vorhanden. Der oberwasserseitige Staubereich mit den seitlichen Stauhaltungsdämmen ist mit Baufahrzeugen ohne größere Eingriffe in den Baumbestand nicht erreichbar. Hier wären umfangreiche Rodungsarbeiten und Eingriffe zur Herstellung von Baust Straßen im FFH-Gebiet erforderlich.





Abbildung 3.33: Betriebseinfahrt FWB



Abbildung 3.34: Hinteres Tor FWB



Abbildung 3.35: Zuwegung zum Wehr



Abbildung 3.36: Zuwegung am Wehr

### Zuwegung zum Bereich der Gewässer-Neutrassierung

Der Bereich der geplanten Gewässer-Neutrassierung ist über die Verbindungsstraße „Trebbiner Tor“ zwischen Luckenwalde und Woltersdorf erreichbar. Von dieser Straße führt eine Abfahrt direkt auf die Pohlhorstwiesen. Von der Abfahrt aus ist zur Herstellung der Befahrbarkeit auf der Wiese entlang der Neutrassierung eine Baustraße anzulegen.



Abbildung 3.37: Abfahrt von Trebbiner Tor auf die Pohlhorstwiesen



Abbildung 3.38: Bereich Neutrassierung in Richtung Nuthe

### 3.10.7 Tourismus

Uferbegleitend zur Nuthe (Stadtnuthe) ist im Waldbereich entlang der Teiche rechtsseitig ein Weg (Trampelpfad) vorhanden, welcher auch das Wehr Papiermühle Woltersdorf quert. Bei dem Weg handelt es sich nach Aussage der Stadt Luckenwalde (E-Mail vom 12.11.2021) nicht um einen offiziellen Wanderweg. Es besteht demnach keine Verkehrssicherungspflicht.

Im Weiteren sind keine touristischen Belange zu beachten.

### 3.10.8 Übergeordnete und tangierende Planungen

Hinsichtlich übergeordneter Planungen und möglicher Konflikte aufgrund des geplanten Vorhabens wird auf die UVS (Unterlage 18), Kapitel 2.2 bzw. auf den LBP (Unterlage 15), Kapitel 1.3 verwiesen.

Für den Bearbeitungsbereich sind derzeit keine weiteren tangierenden Planungen bekannt.

## 3.11 Gewässerunterhaltung

### Nuthe (Stadtnuthe)

Die aktuelle Form der Gewässerunterhaltung erfolgt durch den WBV „Nuthe-Nieplitz“ im Auftrag des LfU auf Grundlage des Gewässerunterhaltungsplan differenziert nach Abschnitten /P22/.

- km 37+000 bis 37+100 – ab Mündung Königsgraben ca. 100 m zweimalige Böschungs- und Sohlkrautung mit Erhalt von 10% der Vegetation und Belassen von Totholz, Kolken, Uferabbrüchen, Beräumung Abflussprofil nach Bedarf
- km 37+100 bis 38+400 – Bürgerbusch und Rückstaubereich Papiermühle Beräumung Abflussprofil nach Bedarf, punktuelle Holzung nach Bedarf
- km 38+400 bis 37+700 – Ende Rückstaubereich bis Straße Trebbiner Tor zweimalige Böschungs- und Sohlkrautung per Hand, Beräumung Abflussprofil nach Bedarf, punktuelle Holzung nach Bedarf

### Königsgraben

Die aktuelle Form der Gewässerunterhaltung erfolgt gemäß Gewässerunterhaltungsplan durch Böschungsmahd zwischen der Wehranlage B101 und Waldgebiet „Bürgerbusch“. Hierbei erfolgt eine zweimalige Mahd der wasserseitigen Böschung, wobei ein zusammenhängender 10 m langer Böschungsbereich je 100 m Böschungslänge bei der ersten Mahd nicht gemäht wird, so dass 10 % der Vegetation erhalten bleibt. Die zweite Mahd erfolgt komplett. Die Mahd wird im 2. – 4. Quartal maschinell mittels Schlegeltechnik vom Land aus von der Wasserlinie bis zur Böschungsoberkante durchgeführt. Das Mähgut verbleibt auf der Böschung.



## 4. ALTERNATIVENPRÜFUNG (ERGEBNIS DER VORPLANUNG)

### 1.1 Darstellung der geprüften Alternativen aus der Vorplanung

In der Vorplanung wurden zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Standort der Wehranlage „Papiermühle Woltersdorf“ drei Maßnahmenalternativen untersucht und miteinander abgewogen /P1/. Die Alternativen aus der Vorplanung sollen im Folgenden noch einmal kurz erläutert werden.

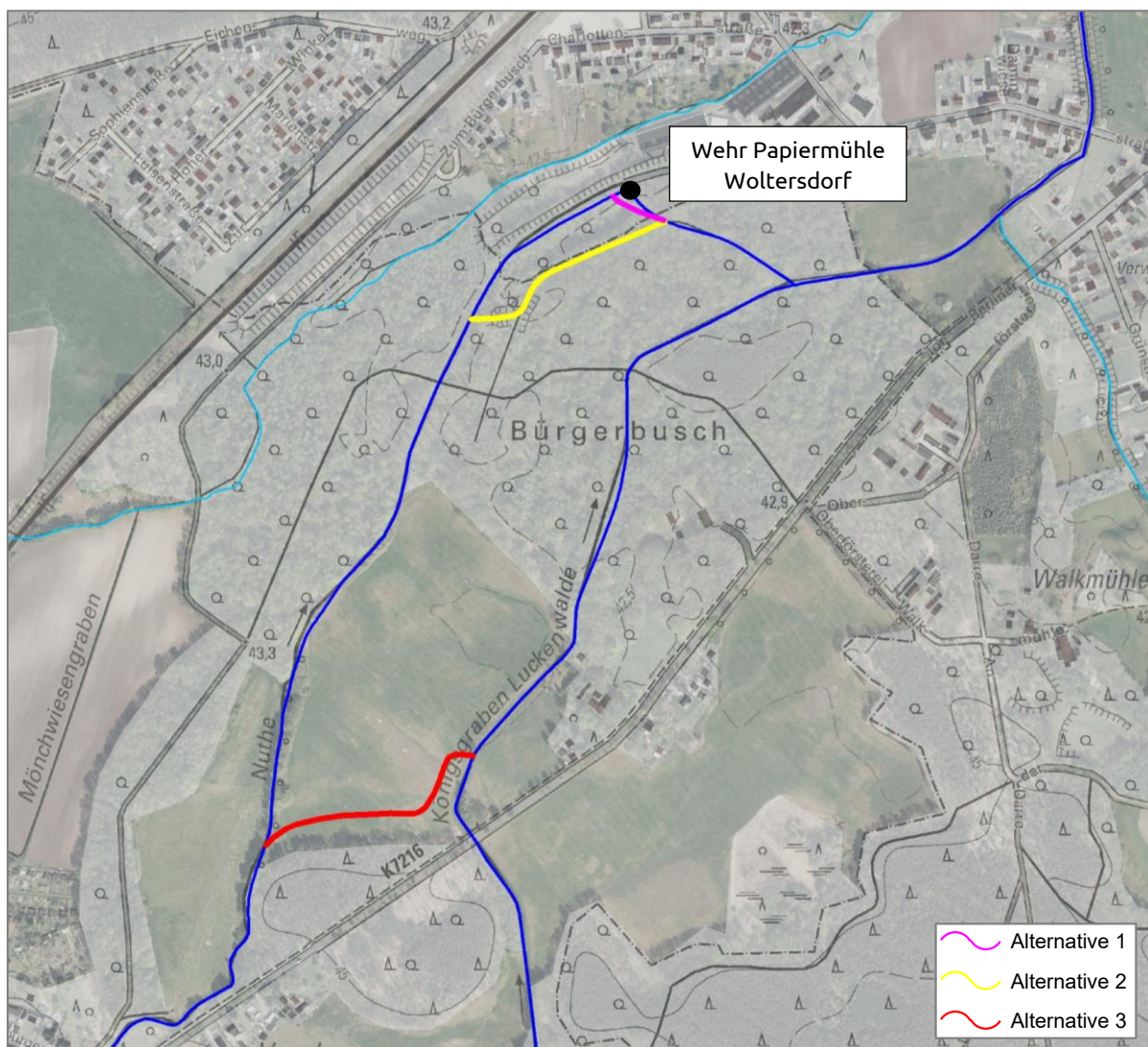


Abbildung 4.1: Übersicht Planungsalternativen (Vorplanung /P1/)

Tabelle 4.1: Alternativen (Vorplanung)

Alternative	Beschreibung
1	Fischpassierbares Raugerinne als Wehrersatz
2	Umgehungsgerinne Nuthe-Freifließ
3	Gewässerneubau in Grünlandniederung

#### 4.1.1 Alternative 1: Fischpassierbares Raugerinne als Wehersatz

Die Alternative 1 (in der Vorplanung als Variante 1 benannt) beinhaltet den Rückbau der Wehranlage bis auf die Oberkante des Fachbaumes. Die Gründung verbleibt und wird als statisches Element in die geplante Anlage integriert. Anstelle der Wehranlage wird zur Stauhaltung (0,50 m abgesenktes Stauziel mit 42,77 mNHN) ein Raugerinne in Beckenbauweise errichtet. Die Beckenstrukturen bei dieser Bauweise erleichtern die Einhaltung der hydraulischen und geometrischen Bemessungswerte durch den Aufstau an Querriegeln (naturnahe Bauweise mit geringstem Abfluss). Der Abfluss erfolgt unter Normalabfluss durch Öffnungen in den Riegeln. Hierdurch kann die erforderliche Fließtiefe auch bei geringen Abflüssen erreicht oder zumindest optimiert werden. Bei erhöhten Abflussbedingungen können die Riegel überströmt werden.

Für den stufenweisen Abbau der Gesamtwasserspiegeldifferenz von ca. 2,00 m sind insgesamt 20 Riegel ( $\Delta h_{\text{Riegel}} = 0,10 \text{ m}$ ) und 19 Becken erforderlich. Unter Berücksichtigung einer lichten Beckenlänge von 3,00 m (Gesamtlänge der Becken mit Riegel = 3,35 m) ergibt sich eine Bauwerkslänge von insgesamt 63,32 m + Nachlaufstrecke. Die Durchgangsbereiche in den Riegeln wurden so dimensioniert, dass sich bei Normalstau und unterem Funktionsabfluss im Durchlassbereich Wassertiefen von ca. 0,35 m ergeben (Mindestanf. Meerforelle = 0,40 m). Die Durchlassbreite beträgt entsprechend 0,30 m (Mindestanf. Meerforelle = 0,40 m). Da im vorliegenden Fall oft ein nur geringer Durchfluss zur Verfügung steht, werden die Becken in Muldenbauweise ausgebildet. Die Sohle im Becken wird hierzu in Richtung Riegel angehoben. In den Schlitzbereichen werden aus grobem Sohlmaterial (Rauigkeit) Niedrigwasserschwellen ausgebildet.

Tabelle 4.2: Dimensionierungsgrößen Raugerinne mit Beckenstruktur

<b>Art der Fischaufstiegsanlage</b>		Raugerinne mit Beckenstruktur
<b>Bemessungsfischart</b>		Meerforelle (vgl. Kap. 3.7.4)
<b>Anzahl d. Riegel</b>	n	20 Stück
<b>Anzahl der Becken</b>	n	19 Stück
<b>Lichte Länge der Becken</b>	$L_{LB}$	3,00 m
<b>Riegellänge</b>	$L_R$	0,35 m
<b>Gesamtlänge der Becken</b>	$L_B$	3,35 m
<b>Bemessungsdurchfluss</b>	Q	$Q_{30} = 0,195 \text{ m}^3/\text{s}$ bei Stauziel
<b>Riegelbreite (Riegel-OK)</b>	$b_R$	3,52 m
<b>Sohlbreite Gerinne</b>	$b_{So}$	2,17 m
<b>Vorlandbreite gesamt</b>	$b_{VI}$	in Vorplanung nicht vorgesehen
<b>Böschungsneigung</b>	1:m	1:1,5 bis 1:4
<b>Beckentiefe</b>	$h_{u,eff}$	0,45 m (Mindestanf. Meerforelle = 0,50 m)
<b>Min. Tiefe im Durchlass</b>	$h_{D,min}$	0,35 m (Mindestanf. Meerforelle = 0,40 m)
<b>Schlitzbreite</b>	s	0,30 m (Mindestanf. Meerforelle = 0,40 m)
<b>Anzahl der Durchgangsbereiche</b>	$n_{schl.}$	1

<b>Versatzmaß</b>	$y_s$	0,60 m
<b>planer. Absturzhöhe zw. den Becken</b>	$\Delta h_{\text{Bem}}$	0,10 m (reduziert - schwimmschwache Arten)
<b>Bemessungsoberwasserstand bei <math>Q_{30}</math></b>		<u>Stauziel:</u> abgesenkt um 0,50 m auf 42,77 mNHN (DHHN 2016)
<b>Unterwasserstand bei <math>Q_{30}</math></b>		40,78 mNHN im Unterlauf Wehr
<b>Gesamtlänge der FAA</b>	L	63,32 m + Nachlaufstrecke
<b>Sohlaufbau</b>		0,50 m bestehend aus Wasserbausteinen CP 90/250 gemischt mit CP 45/125. Als Sohlsubstrat wird Kiesaussiebmaterial in Korngrößen von 16 bis 63 mm verspült. gem. tb-01 im Teil 2

Bei dem vorhandenen Wasserdargebot können mit dieser Bauweise die Dimensionierungsgrößen für den festgelegten Bemessungsfisch Meerforelle **mit leichten Einschränkung** eingehalten werden (vgl. Unterlage 2, Analytische Berechnungen). Ein Raugerinne mit den entsprechend Wasserdargebot maximalen Abmessungen (vgl. Tabelle 4.2) wird rechnerisch für die Meerforelle einer mit reduzierten Bemessungsfischlänge von  $L_{\text{Fisch}} = 0,68$  m (Länge Bemessungsfisch gem. DWA = 0,80 m) passierbar sein. Das Raugerinne wird damit gröbenselektiv wirken. Limitierend ist hierbei die reduzierte Durchgangsbreite. Da für die in der Nuthe vorkommende Population der Meerforelle keine Größenzusammensetzung bekannt ist, kann zur möglichen Größenselektivität der Anlage keine endgültige Aussage getroffen werden.

Das Raugerinne ist so ausgelegt, dass die gegenwärtige Stauhöhe bei Bemessungsabfluss ( $Q_{30}$ ) etwa 0,50 m abgesenkt wird. Mit einem nicht regulierbaren Raugerinne kann unter Beibehaltung eines festen Stauzieles nur der Bemessungsabfluss ( $0,195 \text{ m}^3/\text{s}$ ) abgeführt werden, sodass mit steigendem Abfluss in der Regel der WSP im Oberwasser ansteigt und die Riegel überströmt werden. Die Alternative 1 wurde in der Vorplanung mittels hydraulischem Modell nachgerechnet. Dabei konnte die Hochwasserneutralität eines Raugerinnes mit abgesenktem Stauziel nachgewiesen werden. Als Voraussetzung für einen schadlosen Hochwasserabfluss wurde eine regelmäßige Sedimententnahme oberhalb der bestehenden Wehranlage benannt.

Neben den Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Wehrstandort sind bei dieser Alternative die oberwasserseitigen Stauhaltungsdamme gem. aktuellem Stand der Technik zu sanieren, da diese auch zukünftig eine Funktion im Hochwasserfall besitzen. Die Wasserversorgung der vorhandenen Fischteiche erfolgt bei dieser Alternative weiterhin aus dem Stauraum.

Um die Wegebeziehungen aufrecht zu erhalten, ist über das Raugerinne ein Steg mit Absturzsicherung zu errichten.

#### 4.1.2 Alternative 2: Umgehungsgerinne Nuthe-Freifließ

Südlich der drei Teiche befindet sich ein ehemaliger Fließgewässerlauf, der vermutlich als Freifließ für den ehemaligen Mühlenbetrieb verwendet wurde. Dieser Gewässerlauf wurde, vermutlich mit Aufgabe des Mühlenbetriebs, im Oberwasser von der Nuthe abgekoppelt.

Der Altlauf ist noch vorhanden und temporär mit dem Überschusswasser aus den Teichen beaufschlagt (nur geringe Restwassermenge). Die Alternative 2 sieht den Einbau eines Umgehungsgerinnes in diesen Altgewässerlauf vor.

Hierbei sichert eine Stützschwelle im Nuthe-Auslaufbereich das gewünschte Oberwasserstauziel von 42,77 mNHN. Die OK Stützschwelle liegt damit um 0,50 m unter der einst wasserrechtlich genehmigten Stauhöhe. Im Zulauf- und Auslaufbereich des Umgehungsgerinnes sind zwei Geländesprünge vorhanden, die jeweils mit einem Raugerinne in Beckenbauweise überwunden werden sollen. Der Fließgewässerabschnitt zwischen den beiden Raugerinnen soll mit einem Sohlgefälle von 3,0 ‰ neu angelegt werden. Die grundlegende Dimensionierung der Raugerinne erfolgt hier analog der zuvor genannten Alternative (vgl. Tabelle 4.2). Mit dem Raugerinne 1 (Auslaufbereich Nuthe) wird ein Höhenunterschied von 1,01 m überwunden. An das Raugerinne schließt das Umgehungsgerinne mit einer Länge von ca. 164,0 m an. Auf der freifließenden Strecke wird ein Höhenunterschied von ca. 0,50 m überwunden. Der Gefällesprung im Mündungsbereich des Umgehungsgerinnes (0,78 m) wird durch das zweite Raugerinne überwunden. Die Alternative 2 wurde ebenfalls mittels hydraulischem Modell gerechnet. Dabei konnte die Hochwasserneutralität eines Raugerinnes mit abgesenktem Stauziel nachgewiesen werden. Als Voraussetzung für einen schadlosen Hochwasserabfluss wurde auch hier eine regelmäßige Sedimententnahme oberhalb der bestehenden Wehranlage benannt.

Das Wehr soll bei dieser Alternative erhalten bleiben und fest verschlossen werden. Hierzu ist eine Sanierung der Massivbauteile einhergehend mit dem Einbau einer festen Betonschwelle (43,06 mNHN geplant) erforderlich. Um die Wegebeziehungen aufrecht zu erhalten, ist der Bediensteg des Wehres zu sanieren und eine den Anforderungen entsprechende Absturzsicherung anzubringen. Auch bei dieser Alternative bleibt die Funktion der oberwasserseitigen Stauhaltungsdämme erhalten, sodass diese ebenfalls zu sanieren sind. Hinzu kommt der Neubau einer südlichen Verwallung entlang des geplanten Umgehungsgerinnes (Hochwasserschutz).

#### **4.1.3 Alternative 3: Gewässerneubau in Grünlandniederung**

Die Alternative 3 sieht bei km 38+325 der Nuthe eine Auslenkung des Fließgewässers in die östliche Grünlandniederung vor. Das neu anzulegende Fließgewässer verläuft in östlicher Richtung entlang der Waldkante in Richtung Königsgraben und mündet dort unterhalb der Wehranlage (Wehr B101 bei km 0+766) in den Königsgraben ein. Zu Sicherung des Stauzieles wird im Bereich der Ausleitungsstelle im Umgehungsgerinne eine Stützschwelle errichtet. Die Stützschwelle wird hinsichtlich ihrer Höhenlage so angeordnet, dass ein Stauziel von 42,77 mNHN gehalten wird. Innerhalb des Neubauabschnittes ist von der OK Stützschwelle bis zur Mündung in den Königsgraben ein Wasserspiegelunterschied von etwa 1,60 m zu überwinden. Um ein Fließgewässerprofil zu erreichen, dass zum einen nicht erosionsgefährdet ist und zum anderen die schadlose Hochwasserabführung gewährleistet, ist im Ausleitungsbereich ein Raugerinne geplant. An das Raugerinne schließt ein ca. 300,0 m langer Gewässerabschnitt mit einem Sohlgefälle von bis zu 2,0 ‰ an, der in den Königsgraben einmündet. Auch die Alternative 3 wurde mittels hydraulischem Modell nachgerechnet. Dabei konnte die Hochwasserneutralität des Neubauabschnittes



bedingungslos nachgewiesen werden. Die regelmäßige Entschlammung entfällt bei dieser Alternative.

Mit der Herstellung des Neulaufes der Nuthe verliert der bisherige Nuthelauf zwischen dem Abzweig und dem Wehr Woltersdorf seine wasserwirtschaftliche Bedeutung. Unter Berücksichtigung der gegenwärtigen Stauhöhen und der örtlichen Grundwasserspiegellagen lässt sich kein Zusammenhang zwischen Oberflächen- und Grundwasserspiegel erkennen. Hier besteht kein signifikanter Zusammenhang, sodass die vorhandene Vegetation nicht von den Wasserspiegellagen im Nuthelauf abhängig ist. Eine verbleibende Nutzung besteht lediglich in Ableitung einer Teilwassermenge in die drei ehemaligen Mühlenteiche. Hierfür ist im Bereich der Ausleitung in der Nuthe ein Abschlagsbauwerk zu errichten, welches die definierte Teilwassermenge von 0,005 m³/s über den vorhandenen Nuthelauf ableitet und so die Wasserversorgung der Teiche sichert.

Das Wehr soll bei dieser Alternative erhalten bleiben und fest verschlossen werden. Hierzu ist eine Sanierung der Massivbauteile einhergehend mit dem Einbau einer festen Betonschwelle (43,06 mNHN geplant) erforderlich. Um die Wegebeziehungen aufrecht zu erhalten, ist der Bediensteg des Wehres zu sanieren und eine den Anforderungen entsprechende Absturzsicherung anzubringen. Bei dieser Alternative verlieren die oberwasserseitigen Stauhaltungsdämme ihre Funktion, da der Hochwasserabfluss vollständig über den Neulauf abgeführt werden soll. Eine Sanierung der Stauhaltungsdämme ist bei dieser Alternative nicht erforderlich.

#### 4.1.4 Kostengegenüberstellung

##### Herstellungskosten

Die Baukosten und Baunebenkosten für die jeweilige Alternative (Vorplanung) wurden der Vorplanung entnommen.

Tabelle 4.3: Vergleich der geschätzten Baukosten

Alter-native	Beschreibung	Baukosten Netto [€]	MwSt [€]	Baukosten Brutto [€]	Baunebenkosten Brutto [€]
1	Fischpassierbares Raugerinne als Wehersatz	1.309.995,80 €	248.899,20 €	1.558.895,00 €	120.198,20 €
2	Umgehungsgerinne Nuthe-Freifließ	949.247,90 €	180.357,10 €	1.129.605,00 €	118.508,40 €
3	Gewässerneubau in Grünlandniederung	273.248,32 €	51.917,78 €	325.165,50 €	126.362,40 €

##### Unterhaltungskosten

Die Unterhaltungskosten für die jeweilige Alternative (Vorplanung) wurden der Vorplanung entnommen.

Tabelle 4.4: Auflistung der geschätzten Unterhaltungskosten

Alter-native	Unterhaltungsmaßnahmen	Kosten/Jahr Netto [€]	MwSt [€]	Kosten/Jahr Brutto [€]
1	Unterhaltung/Kontrolle des Raugerinnes und der Dämme inkl. Unterhaltungsstreifen, periodische Entschlammung der Nuthe (Staubereich = 1.800 m)	65.778,00 €	12.497,82 €	78.275,82 €
2	Unterhaltung/Kontrolle der beiden Raugerinne sowie des Umgehungsgerinnes und der Dämme inkl. Unterhaltungsstreifen, periodische Entschlammung der Nuthe (Staubereich = 1.590 m)	59.578,80 €	11.319,97 €	70.898,77 €
3	Unterhaltung/Kontrolle des Raugerinnes und des Neulaufes (Böschungsmahd etc.),	3.072,00 €	583,68 €	3.655,68 €

#### 4.1.5 Gegenüberstellung der Alternativen aus der Vorplanung

Nachstehend werden die geprüften und realisierbaren Alternativen gegenübergestellt und nach Kriterien mittels Punkte-Schlüssels bewertet. Im Ergebnis der Abwägung erfolgt die Benennung der gewählten Alternative als Vorzugslösung.

Die Bewertung der Maßnahmen erfolgt nach Punkten, entsprechend dem nachfolgend aufgestellten Bewertungsschlüssel.

0	1	2	3	4
negative Wirkung Nachteile				positive Auswirkungen Vorteile

Tabelle 4.5: Bewertung und Gegenüberstellung der realisierbaren Alternativen

Nr.	Kriterium/ Bewertungsgegenstand	Alternative 1: Fischpassierbares Raugerinne als Wehersatz	Alternative 2: Umgehungsgerinne Nuthe- Freifließ	Alternative 3: Gewässerneubau in Grünlandniederung
<b>Wasserwirtschaftliche Aspekte</b>				
1	Gewässerregulierbarkeit	Keine Regulierbarkeit (Eigendynamik) 0	Keine Regulierbarkeit (Eigendynamik) 0	Keine Regulierbarkeit (Eigendynamik) 0
2	Auswirkungen auf das Gewässer	Absenkung WSP um 0,50 m, Verkürzung Stauraum, keine Auswirkungen auf die angrenzenden Teiche, da deren WSP unter Stauziel liegt 3	Absenkung WSP um 0,50 m, Verkürzung Stauraum, keine Auswirkungen auf die angrenzenden Teiche, da deren WSP unter Stauziel liegt 3	Absenkung WSP um 0,50 m oberhalb der Ausleitung, Verkürzung Stauraum, Altlauf der Nuthe lediglich für Wasserversorgung der Teiche 3
3	Auswirkungen auf den Grundwasserstand	Keine Zusammenhänge zw. Oberflächenwasserstand und Grundwasserstand keine Auswirkungen 2	Keine Zusammenhänge zw. Oberflächenwasserstand und Grundwasserstand keine Auswirkungen 2	Keine Zusammenhänge zw. Oberflächenwasserstand und Grundwasserstand keine Auswirkungen 2
4	Auswirkungen auf die Umgebung/ Nebengewässern	Keine Auswirkungen 2	Keine Auswirkungen 2	Keine Auswirkungen 2



5	Hochwasserneutralität	gegeben	gegeben durch WSP- Absenkung bei Bemessungsabfluss	gegeben durch WSP- Absenkung bei Bemessungsabfluss
		1	1	1
Gewässerökologische Aspekte				
6	Baulänge	ca. 70,0 m Raugerinne in Beckenbauweise	ca. 220,0 m Umgehungsgerinne mit zwei Raugerinnen in Beckenbauweise	ca. 380,0 m strukturierter Neulauf mit Raugerinne in Beckenbauweise
		2	3	4
7	betroffene Gewässerflächen (Strukturverbesserung)	ca. 700,0 m <sup>2</sup> im Hauptgerinne (alter Wehrbereich + UW)	ca. 2.200 m <sup>2</sup> im Umgehungsgerinne und im alten Wehrbereich	ca. 200,0 m <sup>2</sup> nur im Ausleit- und Mündungsbereich sowie alten Wehrbereich ca. 3.500,0 m <sup>2</sup> Gewässerneubau in strukturierter Bauweise
		2	3	4
Naturschutzfachliche/-rechtliche Aspekte				
8	FFH-Gebiet (NATURA 2000)	Variante liegt vollständig im FFH-Gebiet. Möglichkeit von erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele ist zu prüfen.	Variante liegt vollständig im FFH-Gebiet. Möglichkeit von erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele ist zu prüfen.	Alter Wehrbereich liegt vollständig, Gewässerneubau teilweise (ca. 900 m <sup>2</sup> ) im FFH-Gebiet. Möglichkeit von erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele ist zu prüfen.
		1	0	2
9	Betroffenheit Lebensraumtypen (LRT) nach Anh. I FFH-RL	Temporäre und dauerhafte (ca. 1.500 m <sup>2</sup> ) Betroffenheit von LRT: Baufeld liegt vollständig im LRT 9160 (Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald (Carpinion betuli) (Stellario-Carpinetum), außerdem Nuthe als LRT 3260 (Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculon fluitantis und des Callitricho-Batrachion) betroffen.	Temporäre und dauerhafte (ca. 2.800 m <sup>2</sup> ) Betroffenheit von LRT: Baufeld liegt vollständig im LRT 9160 (Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald (Carpinion betuli) (Stellario-Carpinetum), außerdem Nuthe als LRT 3260 (Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculon fluitantis und des Callitricho-Batrachion) betroffen.	Temporäre und dauerhafte (ca. 1.100 m <sup>2</sup> ) Betroffenheit von LRT: Baufeld am Mühlenwehr liegt vollständig im LRT 9160 (Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald (Carpinion betuli) (Stellario-Carpinetum), außerdem Nuthe und Königsgraben als LRT 3260 (Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculon fluitantis und des Callitricho-Batrachion) betroffen.
		1	0	2
10	Betroffenheit Arten nach Anh. II FFH-RL (gem. Erhaltungszielverordnung: Biber, Fischotter, Kammolch, Rotbauchunke, Bachneunaige, Rapfen, Bitterling, Schlammpeitzger, Steinbeißer, Hirschkäfer, Bauchige Windelschnecke, Schmale Windelschnecke)	Potenzielle Betroffenheiten der Arten des Anh. II der FFH-RL durch das Vorhaben sind zu prüfen, es kommt zu Eingriffen in potenziell geeignete Lebensräume bzw. Strukturen (Fließ- und Standgewässer, Baumfällungen).	Potenzielle Betroffenheiten der Arten des Anh. II der FFH-RL durch das Vorhaben sind zu prüfen, es kommt zu Eingriffen in potenziell geeignete Lebensräume bzw. Strukturen (Fließ- und Standgewässer, Baumfällungen).	Potenzielle Betroffenheiten der Arten des Anh. II der FFH-RL durch das Vorhaben sind zu prüfen, es kommt zu Eingriffen in potenziell geeignete Lebensräume bzw. Strukturen (Fließ- und Standgewässer, Grünlandflächen, Baumfällungen).
		erst nach Vorliegen standortkonkreter und aktueller Daten bewertbar	erst nach Vorliegen standortkonkreter und aktueller Daten bewertbar	erst nach Vorliegen standortkonkreter und aktueller Daten bewertbar
11	Artenschutz (insbes. Arten nach Anh. IV FFH-RL und Art. I Vogelschutzrichtlinie (VS-RL))	Potenzielle Betroffenheiten der Arten des Anh. IV der FFH-RL und des Art. I VS-RL durch das Vorhaben sind zu prüfen, es kommt zu Eingriffen in potenziell geeignete Lebensräume bzw. Strukturen (Fließ- und	Potenzielle Betroffenheiten der Arten des Anh. IV der FFH-RL und des Art. I VS-RL durch das Vorhaben sind zu prüfen, es kommt zu Eingriffen in potenziell geeignete Lebensräume bzw. Strukturen (Fließ- und	Potenzielle Betroffenheiten der Arten des Anh. IV der FFH-RL und des Art. I VS-RL durch das Vorhaben sind zu prüfen, es kommt zu Eingriffen in potenziell geeignete Lebensräume bzw. Strukturen (Fließ- und

		Standgewässer, Baumfällungen).	Standgewässer, Baumfällungen).	Standgewässer, Grünlandflächen, Baumfällungen).
		erst nach Vorliegen standortkonkreter und aktueller Daten bewertbar	erst nach Vorliegen standortkonkreter und aktueller Daten bewertbar	erst nach Vorliegen standortkonkreter und aktueller Daten bewertbar
12	Habitatfunktion	Durch ein Raugerinne werden nicht nur die Fischwanderung sondern auch ökologische Mehrfachfunktionen gewährleistet. Neben Herstellung Durchgängigkeit auch Herstellung von Fließgewässerlebensraum und funktionsfähigen fischökologischen Teilhabitaten.	Durch eine Kombination aus Raugerinnen und einem strukturierten Gewässerlauf werden nicht nur die Fischwanderung sondern auch ökologische Mehrfachfunktionen gewährleistet. Neben Herstellung Durchgängigkeit auch Herstellung von Fließgewässerlebensraum und funktionsfähigen fischökologischen Teilhabitaten. Herstellung von Ersatzhabitaten.	Durch eine Kombination aus einem Raugerinne und einem strukturierten Gewässerlauf werden nicht nur die Fischwanderung sondern auch ökologische Mehrfachfunktionen gewährleistet. Neben Herstellung Durchgängigkeit auch Herstellung von Fließgewässerlebensraum und funktionsfähigen fischökologischen Teilhabitaten. Herstellung von Ersatzhabitaten.
		3	4	4
13	Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)	keine Verschlechterung der biologischen, chemischen sowie der allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten durch die Umsetzung zu erwarten. Hinsichtlich der hydromorphologischen Qualitätskomponenten ergibt sich eine Verbesserung durch die Errichtung einer naturnahen strukturierten FWH, Verbesserung der ökologischen Längsdurchgängigkeit - Variante entspricht den Zielen der WRRL	keine Verschlechterung der biologischen, chemischen sowie der allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten durch die Umsetzung zu erwarten. Hinsichtlich der hydromorphologischen Qualitätskomponenten ergibt sich eine Verbesserung durch die Errichtung einer naturnahen strukturierten FWH und einer strukturierten Gewässerstrecke, Verbesserung der ökologischen Längsdurchgängigkeit - Variante entspricht den Zielen der WRRL	keine Verschlechterung der biologischen, chemischen sowie der allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten durch die Umsetzung zu erwarten. Hinsichtlich der hydromorphologischen Qualitätskomponenten ergibt sich eine Verbesserung durch die Errichtung einer naturnahen strukturierten FWH und einer strukturierten Gewässerstrecke, Verbesserung der ökologischen Längsdurchgängigkeit - Variante entspricht den Zielen der WRRL
		3	4	4
14	Grad der Flächenversiegelung	keine Veränderung	keine Veränderung	keine Veränderung
		2	2	2
<b>Belange Dritter</b>				
15	Flächeninanspruchnahme gesamt	ca. 700,0 m <sup>2</sup>	ca. 2.200,0 m <sup>2</sup>	ca. 3.700 m <sup>2</sup>
		1	0	0
16	davon Privateigentum	kein Privateigentum für Bauwerk, jedoch für Zuwegungen etc.	kein Privateigentum für Bauwerk, jedoch für Zuwegungen etc.	ca. 900,0 m <sup>2</sup> auf Privateigentum
		1	1	0
17	Landschaftsbild	Verbesserung des Landschaftsbildes durch Rückbau der technischen Anlage und naturnahe Gestaltung	Technische Anlage bleibt erhalten, aber wesentliche Verbesserung des Landschaftsbildes durch naturnahe Gestaltung auf einer Gewässerstrecke von 220,0 m	Technische Anlage bleibt erhalten, aber wesentliche Verbesserung des Landschaftsbildes durch naturnahe Gestaltung auf einer Gewässerstrecke von 380,0 m
		2	3	4
18	Denkmalschutz	Keinen Einfluss	Keinen Einfluss	Eingriff in Bodendenkmal und -Verdachtsfläche
		2	2	1

19	Tourismus	unbeeinflusst	unbeeinflusst	unbeeinflusst
		2	2	2
<b>Bautechnische Aspekte Fischaufstiegsanlage</b>				
20	Maßgebende Konstruktionsgrößen:  - Dotationsmengen  - Durchlassbreite  - Tiefe im Durchlass  - Beckenlänge  - Beckenbreite  - Wassertiefe  Wanderkorridor	Maßgeblich sind die Engstellen der Raugerinne  $Q_{30} = 0,195 \text{ m}^3/\text{s}$  0,30 m (Einschränkung f. Meerforelle!) 0,35 m (leichte Einschränkung f. Meerforelle!) 3,00 m Riegelbreite = 3,52 m 0,45 m (leichte Einschränkung f. Meerforelle!)	Maßgeblich sind die Engstellen der Raugerinne  $Q_{30} = 0,195 \text{ m}^3/\text{s}$  0,30 m (Einschränkung f. Meerforelle!) 0,35 m (leichte Einschränkung f. Meerforelle!) 3,00 m Riegelbreite = 3,52 m 0,45 m (leichte Einschränkung f. Meerforelle!)	Maßgeblich sind die Fließtiefen im Neulauf  $Q_{30} = 0,195 \text{ m}^3/\text{s}$  0,30 m (Einschränkung f. Meerforelle!) 0,35 m (leichte Einschränkung f. Meerforelle!) 3,00 m Riegelbreite = 3,52 m 0,23 m (starke Einschränkung f. Meerforelle!)
		3	3	2
21	Anforderungen DWA-M 509 erfüllt	<u>Meerforelle:</u> hins. der Schlitzweite und der Wassertiefen eingeschränkt. Uneingeschränkt passierbar für eine Meerforelle reduzierter Bemessungsfischgröße von $L = 0,68 \text{ m}$	<u>Meerforelle:</u> hins. der Schlitzweite und der Wassertiefen eingeschränkt. Uneingeschränkt passierbar für eine Meerforelle reduzierter Bemessungsfischgröße von $L = 0,68 \text{ m}$	<u>Meerforelle:</u> hins. der Wassertiefen im unterwasserseitigen Wanderkorridor stark eingeschränkt
		3	3	2
22	Auffindbarkeit Leitströmung Sackasseneffekt	Keine Einschränkungen hinsichtlich der Auffindbarkeit  Die Leitströmung geht vom Raugerinne aus, keine Konkurrenzströmung durch eine Wehranlage  Keine Sackgasse	Keine Einschränkungen hinsichtlich der Auffindbarkeit  Die Leitströmung geht vom unteren Raugerinne aus, keine Konkurrenzströmung durch eine Wehranlage (verschlossen)  Keine Sackgasse	Keine Einschränkungen hinsichtlich der Auffindbarkeit  Die Leitströmung geht vom Neulauf der Nuthe aus, Konkurrenzströmung durch Wehr im Königsgraben  35,0 m Sackgasse (pessimale Wassertiefen KG)
		4	4	3
23	Passierbarkeit	Die Anlage ist für die Meerforelle eingeschränkt passierbar (Größenselektivität), rechnerisch ist die Anlage für Meerforellen mit einer Länge von 0,68 m passierbar.	Die Anlage ist für die Meerforelle eingeschränkt passierbar (Größenselektivität), rechnerisch ist die Anlage für Meerforellen mit einer Länge von 0,68 m passierbar.	Die Anlage ist für die Meerforelle stark eingeschränkt passierbar (Größenselektivität)
		3	3	2
24	Regulierbarkeit FWH	nicht regulierbar	nicht regulierbar	nicht regulierbar
		0	0	0
<b>Kosten/Unterhaltung</b>				
25	Baukosten (Brutto)	1.679.093,20 €	1.248.113,40 €	451.527,90 €
		2	3	4
26	Unterhaltung (Brutto)	78.275,82 €	70.898,77 €	3.655,68 €
		1	1	4
<b>Summe</b>		<b>46</b>	<b>49</b>	<b>54</b>

#### 4.1.6 Gewählte Alternative aus der Vorplanung

Von den untersuchten Alternativen sind unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten und den Auswirkungen auf die Umgebung alle drei Alternativen realisierbar. Gemäß voranstehender Alternativenbewertung erhält die Alternative 3 den höchsten Rang mit 54 Wertungspunkten. Es folgen die Alternative 2 mit 49 Wertungspunkten und die Alternative 1 mit nur 46 Wertungspunkten. Die Alternative 3 erhält den höchsten Rang aufgrund des wesentlich höheren Potenzials zur Verbesserung der ökologischen Verhältnisse in der Nuthe. Mit dieser Alternative werden auf der vergleichsweise größten Strecke Gewässerstrukturen und Habitate geschaffen. Mit der Alternative 3 lässt sich in der Gesamtwertung mit dem vergleichsweise geringsten Kosteneinsatz der größte Zielerreichungsgrad erreichen.

Unter Berücksichtigung aller Randbedingungen wurde in der Vorplanung die „**Alternative 3: Gewässerneubau in Grünlandniederung**“ als Vorzugslösung benannt. Mit dieser Lösung können nicht nur die ökologische Durchgängigkeit wiederhergestellt werden, sondern auch die **Entwicklungsziele des GEK und Maßnahmen aus dem FFH-MaP** umgesetzt werden.

Die Vorzugslösung wurde in der Begutachtungskommission des LfU bestätigt.

#### 4.2 Ausführungsvarianten zur Vorzugsalternative

Die Prüfung der verschiedenen Alternativen der Vorplanung bezog sich maßgeblich auf die Standortwahl. In Ergänzung dazu wurde für die gewählte Vorzugsalternative eine differenzierte Betrachtung der Ausführungsmöglichkeiten im Hinblick auf die Linienführung und Art der Fischwanderhilfe vorgenommen. Hierbei wurden nachstehende Varianten gegenübergestellt.

Tabelle 4.6: Ausführungsvarianten zur Vorzugsalternative

Variante	Beschreibung
1	Herstellung eines Raugerinnes in Beckenbauweise im Ausleitungsbereich mit unterwasserseitig anschließendem Trapezgerinne (Pohlhorstwiese, südlich)
2	Herstellung einer Raugerinnestaffel mit dazwischenliegenden Fließstrecken (Pohlhorstwiese, südlich)
3	Herstellung einer Raugerinnestaffel im Bürgerbusch (nördlich der Pohlhorstwiese)
4	Herstellung einer Raugerinnestaffel im Kiefernwald (südlich der Pohlhorstwiese)
5	Herstellung eines durchgängig mäandrierenden Gewässerlaufes auf der Pohlhorstwiese
6	Herstellung eines freifließenden strukturierten Gewässerlaufes in gestreckter Linienführung ab Brücke Trebbiner Tor über die Pohlhorstwiese (südlich)
7	<i>Zusatzvariante: Herstellung einer Raugerinnestaffel (Pohlhorstwiese, nördlich)</i>



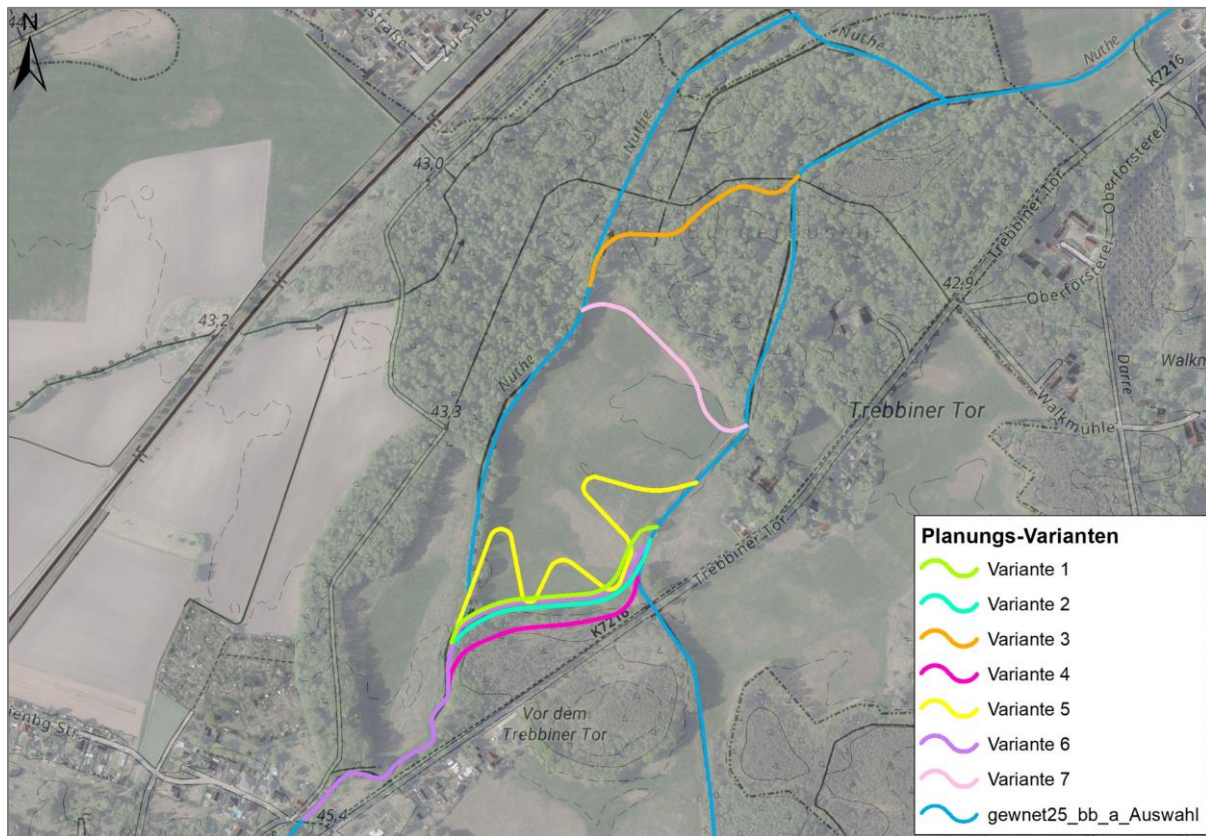


Abbildung 4.2: Übersicht Ausführungsvarianten Vorzugsalternative

In einem Variantenvergleich wurden auf Grundlage nachstehender Kriterien die Vor- und Nachteile abgewogen.

- Gewässerökologische Aspekte  
(Art der FWH, Strukturverbesserung, Habitatfunktion)
- Naturschutzfachliche/ -rechtliche Aspekte  
(Beeinträchtigungen FFH-Gebiet - LRT, Artenschutz)
- Belange Dritter  
(Flächeninanspruchnahmen, Bewirtschaftungseinschränkungen, Denkmalschutz)
- Aspekte Fischdurchgängigkeit  
(Anforderungen DWA M 509, Auffindbarkeit/Leitströmung, Passierbarkeit)
- Kosten (Baukosten / Unterhaltungskosten)

Im Ergebnis des Vergleichs wurde die Variante 2 als bevorzugte Ausführungsvariante bestimmt.

In einer Beratung mit dem LfU, dem IFB und den GV SPN /S9/ wurde die **Variante 2** grundsätzlich als **Vorzugsvariante** bestätigt. Bezüglich der Gestaltung der FWH wurde jedoch festgelegt, dass anstatt der Rampen mit Riegelbeckenstruktur (Raugerinnestaffel), länger gezogene Gleiten (ohne Riegel) mit kürzeren Ruhestrecken dazwischen vorzusehen sind (Habitatgleiten). Die Habitatgleiten sind durch eine leicht mäandrierende Niedrigwasserrinne zu gliedern. Diesbezüglich sind nachstehende Punkte zu berücksichtigen.

- Im Bereich der Habitatgleiten müssen Sohle und Böschungen durch Wasserbausteine stabilisiert werden (inkl. Nachbettsicherung).
- In den Ruhestrecken ist eine Sohl- und Böschungssicherung durch Einbau von Kies mit entsprechender Korngrößenverteilung ausreichend. Hierfür ist bei der Profilierung ggf. in Sohle und Böschung mehr Aushub notwendig.
- Die Habitatgleiten erhalten eine Niedrigwasserrinne und sind zu überkiesen, damit sich eine eigendynamische Sohlstruktur ausbilden kann („riffle and pool“).
- Sohlgeschwindigkeiten dürfen nicht  $> 0,7\text{--}0,8\text{ m/s}$  sein

Der Begriff der Anlage kommt nicht zur Anwendung; die Ausführung erfolgt als Gewässerstrecke mit stabilisiertem Verlauf durch mehrere aufeinanderfolgende Habitatgleiten (Habitatgleitenstaffel), d. h. dass DWA-M 509 nicht als prüfungsrelevantes Regelwerk angewendet wird.

## 5. MAßNAHMENBESCHREIBUNG

### 5.1 Neulauf Nuthe (Stadtnuthe)

#### 5.1.1 Neutrassierung

Zwischen der Nuthe (Stadtnuthe) und dem Königsgraben wird eine Neutrassierung vorgenommen. Der Neulauf zweigt bei km 38+300 von der Nuthe (Stadtnuthe) ab, führt über die Pohlhorstwiesen entlang der südlichen Waldkante und mündet bei km 0+800 in den Königsgraben (Vorzugsvariante 2, vgl. Kap. 4.2). Die Achslänge des Neulaufes beträgt etwa 300 m. Der Neulauf wird als naturnahe Strecke mit 5 Habitatgleiten (Habitatgleitenstaffel) gestaltet. Hierbei wechseln sich steilere Abschnitte (Sohlgefälle ca. 1,0 %) und flacherer Abschnitte (ca. 0,1 %) ab. Die flacheren Abschnitte bieten Ruhezonen und werden strukturell aufgewertet. Die Sohlbreite des Neulaufs beträgt ca. 8 m, wobei dieser mit einer durchgehenden mäandrierenden Niedrigwasserrinne durchzogen wird. Die Niedrigwasserrinne besitzt eine Sohlbreite von 1,0 m und ermöglicht eine Wassertiefe von ca. 0,55 m (vgl. Unterlage 2). Die Böschungsneigungen der Niedrigwasserrinne als auch des Hauptgerinnes betragen 1 : 2.

Gemäß der Kornverteilung der Bohrungen 1 bis 4 entlang der Neutrassierung ergibt sich eine mittlere Korngröße (d<sub>50</sub>) von ca. 0,33 mm (vgl. Unterlage 5 und Tabelle 5.1). Der Aufbau des Neulaufs erfolgt daher mit einem Rohkies 0/63 in einer Schichtstärke von 0,30 m. Hierfür erfolgt ein Aushub des Gerinnes bis 0,30 m unter Plansohle. Mit dem durchgehend eingebrachten Rohkies wird die Filterstabilität zum anstehenden Fein- bis Mittelsand hergestellt.

Tabelle 5.1: Korngrößenverteilung im Bereich der Neutrassierung

Bohrung	Probe	d <sub>10</sub> [mm]	d <sub>50</sub> [mm]	d <sub>85</sub> [mm]
1	2	0,19	0,39	0,60
2	1	0,18	0,34	0,60
3	1	0,17	0,39	0,61
4	1	0,09	0,20	0,40

Das Grundgerüst der Habitatgleiten wird aus Wasserbausteinen CP63/180 in einer Schichtstärke von 0,50 m hergestellt. Zur Lagesicherung und Höheneinordnung erfolgt das ober- und unterwasserseitige Einbringen von Pfahlreihen aus Kiefernspfählen (Ø 15 cm; L ~ 3 m). Die Habitatgleiten, einschließlich der Niedrigwasserrinne werden mit Sohlsubstrat aus Kies 8/63 in einer Stärke von 0,20 m überdeckt. Dabei werden die Porenzwischenräume der Wasserbausteinschüttung aufgefüllt.

Die Böschungen im Bereich der flachen Abschnitte (Ruhezonen) werden mit Kies 8/63 in einer Stärke von 0,20 m gegen Erosion gesichert. Mit Berücksichtigung des o. g. Grundaufbaus aus Rohkies 0/63 liegt das Böschungsplanum daher ca. 0,5 m unter der Plan-Böschungslinie.

Im Bereich der Habitatgleiten wird die Wasserbausteinschüttung einschließlich der Überkiesung bis 0,20 m unter Böschungs-OK geführt. Das Böschungsplanum liegt daher

ca. 0,80 m unter der Plan-Böschungslinie. Die Böschungs-OK im Bereich des Filteraufbaus wird mit Oberboden angedeckt.

In den Neulauf wird ein überfahrbarer Durchlass eingebaut (vgl. Kap. 5.3), um die Erreichbarkeit der landwirtschaftlichen Flächen zu gewährleisten.

### 5.1.2 Gewässerstrukturen

In den flachen Abschnitten (Ruhezonen) des Neulaufs werden Strukturen zur Habitatgestaltung angeordnet. Als Strukturelemente werden nachstehende Bauweisen verwendet.

- Ausfachungsbuhne
- Wurzelstammbuhne
- Kiesbank

#### Ausfachungsbuhne

Ausfachungsbuhnen wirken strömungslenkend auf den Stromstrich und bewirken die Entwicklung von naturnahen Gewässerstrukturen mit hohen und geringeren Fließgeschwindigkeitsbereichen. Sie dienen als Laichhabitat für kleinere Fischarten und das Lückensystem bietet Schutz für verschiedenste Arten des Makrozoobenthos. Die Ausfachungsbuhnen werden inklinant, orthogonal oder parallel zum Ufer angeordnet. Für den Aufbau der Ausfachungsbuhne werden 2 Holzpfähle ( $\varnothing$  = ca. 20 cm) in einem Abstand von rund 5 m in die Gewässersohle eingebracht (Einbringtiefe 2,0 m). Zwischen den Holzpfählen sind Totholzstämme (Länge = ca. 6,0 m) mit einem Mindestdurchmesser von 0,1 m aufzustapeln. Zur Vermeidung von Auftrieb sind die Querhölzer mit Stahlseilen ( $\varnothing$  = 10 mm) zu sichern.



Abbildung 5.1: Beispiel Ausfachungsbuhne



### Wurzelstammbuhne

Die Wurzelstammbuhne kann einzeln oder in Gruppen angeordnet werden. Sie dient gleichermaßen als Strömungslenker und Fischunterstand.

Für die Ausführung sind ca. 3 - 5 m lange Einzelstämme mit Wurzelteller (Durchmesser mind. 1,0 m bis 2,0 m) und einem Stammdurchmesser von mind. 0,30 m zu verwenden. Die Stämme sind mind. 1 m in die Böschung einzubinden. Zur Stabilisierung der Strukturelemente sind die Stämme jeweils in einem Abstand von ca. 2,0 m durch Pfähle aus Robinie oder Eiche ( $\varnothing = 0,20$  m) zu fixieren. Zum Einbau der 3 m langen Sicherungspfähle sind diese geschält und angespitzt zu liefern. Die Pfähle werden ca. 2/3 der Pfahllänge jedoch min. 2 m in die Sohle eingebracht/gerammt. Zur Vermeidung von Auftrieb sind die Stämme zusätzlich mit einem Stahlseil ( $\varnothing = 10$  mm) an den Pfählen zu befestigen. Die Buhnen werden in Höhe des Mittelwasserstandes angeordnet.



Abbildung 5.2: Beispiel Wurzelstammbuhne

### Kiesbank

Kiesbänke haben als Buhne eine positive Wirkung auf die Strömungsdiversität und dienen gleichermaßen als Flachwasserbereich und Laichhabitat sowie als Lebensraum für Makrozoobenthos. Für den Neulauf dienen die Kiesbänke vor allem als Jungfischhabitat mit einer geringen Wassertiefe von ca. 10 cm bis 20 cm. Als Laichhabitate können grundsätzlich alle Ruhezonengebiete angesehen werden. Für die Herstellung der Flachwasserbereiche/Kiesbänke wird das gleiche Material (Kiessubstrat 8/63) wie für die Überkiesung der Habitatgleiten verwendet. Die Höhe der Kiesbänke orientiert sich am Wasserspiegel respektive an der Wassertiefe.



Abbildung 5.3: Beispiel Kiesbank

## 5.2 Abschlagsbauwerk

Das Abschlagsbauwerk dient der Versorgung des Altlaufs der Nuthe (Stadtnuthe) respektive der Teiche mit Frischwasser bzw. zum Ausgleich der Verdunstungsverluste. Die geplante Abschlagsmenge beträgt 5,0 l/s.

Das Abschlagsbauwerk wird in den Böschungsbereich des geplanten Neulaufes integriert. Die Anordnung erfolgt dabei so, dass sich durch den Stromstrich möglichst keine Verklausungen durch Treibgut bilden. Das Betonbauwerk passt sich mit einer Neigung der Seitenwände von 1 : 2 der geplanten Böschung an. Die lichte Einlaufbreite beträgt 1,00 m. Zur Verhinderung des Eintrages von Treibgut wird ein Stahlrechen mit einem lichten Stababstand von 5 cm auf dem Böschungsstück befestigt. Am Ende des Einlaufbereiches befindet sich eine Bohlenführung (U 80) für Revisionszwecke. Zum Rückhalt von Sediment verbleibt eine Grundschwelle mit einer OK von 42,40 mNHN Höhe. Bei einem WSP  $Q_{30}$  von 42,76 mNHN besteht eine ausreichende Überfallhöhe für den Abschlag (vgl. Tabelle 5.2).

Tabelle 5.2: WSP-Plan am Abschlagsbauwerk (Plan-km 38+149)

Szenario	Q [m³/s]	WSP [mNHN]
$Q_{30}$	0,20	42,76
MQ	0,35	42,83
$Q_{330}$	0,45	42,85
Bordvoll	2,00	43,17

Nach dem Einlauf schließt sich ein quadratischer Schacht mit lichten Innenmaßen von 2,0 x 2,0 m an. Vom Schacht führt eine ca. 15,00 m lange PE-Leitung DN 300 bis zum Auslauf in den Altlauf (Stadtnuthe). Der Auslauf wird mittels Böschungsformstück (Beton) gegen rückschreitende Erosion gesichert. Für den Richtungswechsel (ca. 45°) ist ein Formstück einzuschweißen. Die Rohrunterkante im Schacht liegt bei 42,40 mNHN. Die Schachtdurchführung ist mit wasserdichten Dichtungseinsätzen auszuführen.

Für die Abschlagsregulierung wird ein Absperrschieber (Plattenschieber) vor dem Rohrdurchgang mit Dübeln an der Wand befestigt. Das Schiebergestänge wird wasserdicht durch die Schachtabdeckung geführt und mit einer integrierten Kappe versehen.

Die Begehbarkeit des Schachtes wird über eine Einstiegsöffnung ( $\varnothing$  625 mm) in der Schachtabdeckung und Steigbügel in der Schachtwandung gewährleistet. Die Einstiegsöffnung erhält eine tagwasserdichte Gussabdeckung.

Gegründet wird das Bauwerk auf einer 10 cm starken Sauberkeitsschicht aus Beton (C25/30) (Planum 41,50 mNHN). Das Bauwerk wird aus Stahlbeton (C 30/37 XC4, XF3, XA1, WF) mit 25 cm starker Sohle, Deckenplatte und gleichstarken Wandungen hergestellt. Die Gesamtbreite des Bauwerkes beträgt 2,50 m, die Gesamtlänge 5,50 m.

Die Verfüllung des Altlaufes der Nuthe (Stadtnuthe) im Bauwerksbereich erfolgt mit verdichtungsfähigem Material aus der Gewässerprofilierung des Neulaufes.

Ober- und unterhalb des Abschlagsbauwerkes sind Lattenpegel an Pfählen zu errichten.

### **5.3 Durchlassbauwerk**

Der Rahmendurchlass besteht aus Stahlbetonfertigteilen (C 30/37 XC4, XF3, XA1, WF) mit einer lichten Weite von 1,90 m, einer lichten Höhe von 1,50 m und einer Wandstärke von 0,25 m. Die Stärke der Deckenplatte beträgt 0,30 m. Da die Überfahrt auch für landwirtschaftlichen Verkehr nutzbar sein muss, beträgt die Überfahrtsbreite unter Berücksichtigung der Bankette (Breite 0,50 m) 5,30 m. Daher werden 3 Rahmenbauteile mit einer Länge von 2,00 m und die jeweiligen Böschungsstücke (Neigung 1 : 1,5) mit einer Länge von ca. 1,80 m eingebaut. Die Rahmenbauteile sind mit Doppelkeil-Gleitquetschringdichtung (Elastomere nach DIN 681-1 und DIN 4060) zugfest und druckwasserdicht von außen nach innen und von innen nach außen bis 1 bar zu verbinden. Die Verbindungselemente zur Herstellung der Zugfestigkeit sind nichtrostend (V2A) auszuführen. Insgesamt ergibt sich eine Länge des Rahmendurchlasses von ca. 9,60 m.

Aufgrund des oberflächennah anstehenden Grundwasserspiegels (~42,80 mNHN) erfolgt der Bau des Durchlasses mittels wasserdichtem Spundwandkasten. Die berechnete Länge der Spundbohlen beträgt 7,00 m. Für die Kopfaussteifung wird umlaufend eine Gurtung aus HEB 200 angeordnet, welche in Längsrichtung noch Aussteifungen erhält. Als Aussteifung können bei einem maximalen Abstand von 4,50 m Stahlrohre 150x10 mm eingesetzt werden. Zur Abdichtung gegen den Untergrund ist eine Unterwasserbetonsohle (C 25/30 XA1, WF; d = 2,10 m) herzustellen. Gegründet wird der Durchlass auf dem Unterwasserbeton (OK 40,60 mNHN) und einer Sauberkeitsschicht (C25/30) in einer Stärke von 0,10 m.

In Höhe des Durchlasses wird beidseitig ein Rohrgeländer mit Handlauf sowie Knie- und Fußleiste angeordnet. Zwei der vier Pfosten (je Seite) werden mit einem Betonfundament (50 x 50 x 1,20 m; C25/30, XA1, XC2, XF1) gegründet. Die beiden mittleren Pfosten werden direkt auf den Durchlass aufgedübelt.

Die Zuwegung von der K 7216 (Trebbiner Tor) bis zum Durchlassbauwerk wird befestigt. Die Wegbreite beträgt 4,00 m zzgl. 0,5 m beidseitiger Bankette. Der Wegeaufbau sieht eine 35 cm starke Schottertragschicht auf Kombigitter mit einer 5 cm starken Deckschicht aus

Splitt-Sand-Gemisch vor. Die seitlichen Bankette werden aus Rasenschotter hergestellt. Im Bereich des Durchlasses wird ein Wegeaufbau in Anlehnung an die Richtlinien für den ländlichen Wegebau (DVWK, 137/99 bzw. DWA-A 904-1) berücksichtigt. Der Aufbau erfolgt mit einer Tragschicht aus 0,40 m Schotter 0/45 und einer Deckschicht 0,05 m Brechsand/Splitt-Gemisch 0/5. Die Breite beträgt hier 4,30 m zzgl. 0,5 m beidseitiger Bankette. In den Bankette wird zur Sicherheit beidseitig ein Schrammbord angeordnet.

## **5.4 Verschlussbauwerk (Wehr Papiermühle) und Teichüberlauf**

### **5.4.1 Verschlussbauwerk**

Alle sichtbaren Betonbauteile des Papiermühlen-Wehres sind ca. 0,50 unter GOK abzubrechen. Die Grundplatte in Höhe Fachbaum (ca. 41,95 mNHN) bleibt erhalten. Die Betonteile und Ausrüstungsteile sind fachgerecht zu entsorgen. Anschließend erfolgt eine Dammschüttung als Verschlussbauwerk. Der Dammkörper wird mit einer Kronenbreite von 2,0 m und Böschungsneigungen von 1:3 hergestellt. Der Stützkörper des Dammes wird aus verdichtungsfähigem Erdstoff hergestellt (Kies 0/32, ca. 80 m³) und mit ca. 0,30 cm Oberboden überdeckt (ca. 25 m³).

### **5.4.2 Teichüberlauf**

Über das Abschlagsbauwerk in der Nuthe (Stadtnuthe) (vgl. Kap. 5.2) werden der Altlauf respektive die Teiche mit Wasser versorgt (ca. 5 l/s). Gleichermaßen werden damit Verdunstungsverluste ausgeglichen um ein Trockenfallen zu vermeiden. Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit größere Wassermengen in den Altlauf abzuschlagen. Dies ist abhängig vom Erfordernis und dem zur Verfügung stehenden Wasserdargebot der Nuthe (Stadtnuthe). Der bisherige Stau-Wasserspiegel des Papiermühlen-Wehres im Altlauf wird von ca. 43,23 mNHN auf 42,50 mNHN abgesenkt. Hierdurch werden die beidseitig parallel verlaufenden Rückstaudämme des Altlaufs nicht mehr beansprucht und außer Funktion gesetzt. Zudem ist mit der Gestaltung des Neulaufes im OW des Abschlagsbauwerkes nur noch eine WSP-Höhe von 42,76 mNHN ( $Q_{30} \sim MNQ$ ) verfügbar. Für einen Abschlag in den Altlauf muss daher ein entsprechendes Gefälle berücksichtigt werden.

Die im Altlauf geplante WSP-Höhe von 42,50 mNHN wird durch eine feste Überlaufschwelle zwischen Altlauf und Teich 2 gehalten. Der Teich 2 wurde für den Zulauf gewählt, da er den höchsten Wasserstand vorweist und in die Teiche 1 und 3 überleitet. Die Überlaufschwelle wird aus Granitpflaster mit einer Kronenbreite von ca. 1 m hergestellt. Das Granitpflaster 20 x 20 cm wird auf einer Sauberkeitsschicht in Magerbeton (C25/30) gesetzt. Die Länge der Krone (in Fließrichtung) beträgt ebenfalls ca. 1 m. Für die Herstellung der Überlaufhöhe ist die GOK um ca. 1,40 m abzusenken. Die Seitenbereiche sind 1:2 abzuböschten. Die Böschungen zum Altlauf (Stadtnuthe) und zum Teich 2 sind mit einem Gemisch aus Wasserbausteinen CP 45/125 und Grobkies 8/32 gegen Erosion zu schützen. Die Stärke der Schüttung beträgt ca. 0,3 m.

In diesem Zusammenhang ist die vorhandene Zulaufleitung von der Nuthe (Stadtnuthe) zum Teich 1 (DN 150, L = 8 m) rückzubauen.



## 5.5 Ersatzneubau Wehr Königsgraben (B101)

Im Zuge der Planung wurde durch das LFU entschieden das Wehr B101 im Königsgraben neu zu errichten und dabei weiter in den Oberlauf zu verschieben. Da der Neulauf der Nuthe (Stadtnuthe) aufgrund der Stauhaltung unterhalb des Wehres B101 Königsgraben einmünden muss, kann mit der Verschiebung des Wehrstandortes der Neulauf verkürzt und ein Sackgasseneffekt vermieden werden. Somit kann neben der Kosteneinsparung auch die Inanspruchnahme der angrenzenden Nutzfläche reduziert werden. Zudem ist laut Einschätzung des Bauzustandes ohnehin ein mittel- bis kurzfristiger Sanierungsbedarf gegeben (vgl. Kap. 3.8.2).

Das neue Wehr wird als 2-Feld-Wehr mit Doppelgleitschützen geplant. Die Wehrfeldbreiten betragen je 2,20 m. Die Wehrfeldbreiten des vorhandenen Wehres sind mit 3,00 m etwas größer. Allerdings werden diese durch die sich anschließenden Durchlassöffnungen von 2,00 m eingeschränkt (vgl. Tabelle 3.11). Die gewählte Wehrfeldbreite mit 2,20 m ist damit ausreichend. Auch in Bezug auf den Abfluss des Bemessungshochwassers (Königsgraben  $4 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $HQ_{50} - HQ_{100}$ ) gibt es keine Einschränkungen (vgl. Unterlage 2).

Der Bau des Wehres erfolgt mittels Spundwandbauweise. Hierfür wird ein Spundwandkasten  $8,40 \times 6,00 \text{ m}$  mit seitlichen Flügelwänden gerammt. Die linke Flügelwand ist gleichermaßen Trennwand zwischen dem Neulauf der Nuthe (Stadtnuthe) und dem Königsgraben. Die rechten Flügelwände binden in die Böschung ein und begrenzen die Stellfläche für die Unterhaltung. Die Flügelwände verbleiben dauerhaft im Boden und bilden den konstruktiven Rahmen der Wehranlage (OK Flügelwände =  $43,35 \text{ mNHN}$ ). Die Spundbohlen zwischen den Flügelwänden, quer zur Fließrichtung, dienen dem bauzeitlichen Baugrubenverbau und sind in die Gründung der Wehranlage eingebunden (bauzeitliche OK Querspundwand =  $43,05 \text{ mNHN}$ ). Die bauzeitliche Querspundwand wird nach Fertigstellung der Anlage auf Sohlhöhe ( $41,60 \text{ mNHN}$ ) abgebrannt. Die geplanten Spundwandlängen und -profile ergeben sich aus der beiliegenden Tragwerksplanung (vgl. Unterlage 2). Die Spundwandschlösser sind aufgrund des Wasserandranges gedichtet herzustellen. Da es keine Bebauung in Näherung zum Baubereich gibt, können die Bohlen vibrierend eingebracht werden. Hierzu sind bauzeitlich entsprechende Arbeitsebenen zu schaffen.

In Vorbereitung der Betonagearbeiten sind die Spundwände mittels HD-Reinigung von anhaftenden Bodenmaterialien/-rückständen zu befreien. Dies erfolgt per Tauchereinsatz.

Anschließend wird im Bereich des geplanten Wehres eine  $1,30 \text{ m}$  starke Unterwasserbetonsohle (C 25/30 XA1, WF) eingebracht. Die Gründungssohle liegt bei  $39,80 \text{ mNHN}$ . Die UW-Betonsohle dichtet die verbaute Baugrube zur Sohle hin ab, sodass die Baugrube mittels offener Wasserhaltung trockengelegt werden kann. Anschließend wird auf die UW-Betonsohle eine Sauberkeitsschicht als Ausgleichsschicht (C 12/15) aufbetoniert. Mit dieser sollen die Unebenheiten der unterliegenden Schicht ausgeglichen werden. Die Stärke der Ausgleichsschicht beträgt  $0,10 \text{ m}$ . Auf die Ausgleichsschicht wird eine Stahlbetonplatte (C 30/37 XF3, XM1, WF) aufbetoniert, die an die Spundwand angehängen wird (umlaufende Verankerung). Die Stahlbetonplatte wird in einer Schichtdicke von  $0,40 \text{ m}$  ausgeführt. Mit dem Einbau der Stahlbetonsohle ist das Planum für die geplanten aufgehenden Wehrwände (als Vorsatzschale vor der Spundwand), Wehrpfeiler und der Zahnschwelle hergestellt. Die aufgehenden Wände und die Zahnschwelle werden aus

Stahlbeton (C30/37 XC4, XF3, XM1, WF) hergestellt und über aufgehende Bewehrung mit der Stahlbetonsohle verankert. Zudem sind die linke und rechte Wehrwand mittels angeschweißter Bewehrung an die Spundwände anzuhängen. Abschließend wird auf die Flügelwände ein Stahlbetonkopf (C30/37 XC4, XF3, XM1, WF) aufbetoniert.

Tabelle 5.3: Bauwerkshöhen und Stärken Ersatzneubau Wehr Königsgraben

Bauteil	KUK [mNHN]	OK [mNHN]	Stärke [m]
UW-Beton	39,80	41,10	1,30
Sauberkeitsschicht	41,10	41,20	0,10
Stahlbetonplatte	41,20	41,60	0,40
Wehrwände	41,60	43,55	0,80
Wehrpfeiler	41,60	43,55	0,40
Spundwandkopf	42,85	43,55	0,80

Als Wehrverschlüsse (rechtes und linkes Wehrfeld) sind Doppelschützenanlagen vorgesehen. Die Doppelschütze werden mechanisch durch Kurbelbetrieb mit Überlastsicherung und Schneckengetriebe bedient. Im Oberwasser der Schütze wird ein 1 m breiter Bediensteg als Stahlkonstruktion mit Gitterrosten angeordnet. Das Wehr erhält im Ober- und Unterwasser einen Revisionsverschluss. Alle Stahlbauteile sind detailliert in Unterlage 3 beschrieben.

Auf den Kopfbalken der Flügelwände werden Rohrgeländer mit Handlauf, Knie- und Fußleiste als Absturzsicherung montiert. In Höhe des Bediensteges wird ein verschließbares Tor mit Übersteigenschutz berücksichtigt.

Die Nachlaufstrecke der Wehranlage (Wehr Königsgraben) wird zum Kolkschutz auf einer Länge von etwa 32,0 m (bis zum Standort Altwehr) mit Wasserbausteinen (CP 90/250) in einer Schichtstärke von 0,50 m auf einem zweischichtigen Kornfilter (0,20 m Kies 16/32 und 0,20 m Sand 2/8) befestigt. Die rechtsseitige Böschung wird analog dazu gesichert.

Mit der Herstellung der Nachlaufstrecke erfolgt neben dem Kolkschutz gleichermaßen eine Anpassung der Sohlhöhe im Königsgraben. Die Plan-Sohle liegt ca. 0,40 m tiefer. Eine Angleichung an die Ist-Sohle erfolgt unterhalb des alten Wehrstandortes an der Sohlgleite. Für die Sohlanpassung ist eine Entnahme von ca. 80 m³ Gewässersediment erforderlich.

Die Erreichbarkeit des Wehres im Königsgraben wird durch einen rechtsseitigen Unterhaltungsweg gewährleistet, der von der Kreisstraße K 7216 abzweigt und bis zum Wehr heranführt. Die Wegbreite beträgt 4,00 m zzgl. 0,5 m beidseitiger Bankette. Im unmittelbaren Wehrbereich wird eine Wendemöglichkeit (Radius ca. 18 m) berücksichtigt. Der Wegeaufbau sieht eine 35 cm starke Schottertragschicht auf Kombigitter mit einer 5 cm starken Deckschicht aus Splitt-Sand-Gemisch vor. Die seitlichen Bankette werden aus Rasenschotter hergestellt.

Im Ober- und Unterwasser des Wehres sind am Bauwerk Lattenpegel zu montieren.

## **6. BAUAUSFÜHRUNG**

### **6.1 Bauablauf**

Die erforderliche Bauzeit wird auf ca. 18. Monate geschätzt.

1. Verkehrssicherung
2. Einrichten der Bauzuwegungen / BE-Flächen
3. Herstellung der Baufreiheit, Baumfällungen
4. Ersatzneubau Wehr Königsgraben B101, Rückbau altes Wehr Königsgraben B101
5. Herstellung Neulauf, einschl. Durchlass und Gewässerstrukturen (ohne Anbindung OW)
6. Herstellung Fangedämme und Gewässerumleitung für Abschlagsbauwerk
7. Abbruch Wehr Papiermühle Woltersdorf (temp. Entleerung Stadtnuthe)
8. Herstellung Abschlagsbauwerk
9. Herstellung Teichüberlauf
10. Herstellung Verschlussbauwerk Papiermühle Woltersdorf
11. Anbindung Neulauf an OW (Stadtnuthe) inkl. Gewässerstruktur am Abzweig
12. Bespannung Stadtnuthe
13. Rückbau Bauzuwegungen / BE-Flächen und Wiederherstellung

### **6.2 Bauzuwegung**

Zur Herstellung der geplanten Bauwerke sind drei separate Zuwegungen erforderlich.

Die Neubautrasse und das geplante Abschlagsbauwerk sowie das vorhandene Wehr im Königsgraben (Rückbau) sind aus südlicher Richtung von der K 7216 (Trebbiner Tor) erreichbar. Von der Straße ist eine Abfahrt zu den Wiesenflächen (Pohlhorstwiesen) vorhanden. An die Abfahrt schließen bauzeitlich Baustraßen an, die auf der Wiesenfläche entlang des geplanten Neulaufes verlaufen. Zu beachten ist der querende Radweg parallel zur K 7216.

Die bauliche Zuwegung zum neuen Wehrstandort im Königsgraben erfolgt ebenfalls von der K 7216 (Trebbiner Tor) aus, in Höhe einer asphaltierten Flächenzufahrt. Nach Fertigstellung der Maßnahme bleibt die Zuwegung erhalten und wird als Unterhaltungsweg ausgebaut (vgl. Kap. 5.5).

Der nördlich gelegene Baubereich am Wehr Papiermühle Woltersdorf ist aus nördlicher Richtung von der Bahnhofstraße aus erreichbar. Hierbei ist zu beachten, dass ein Firmengelände (FWB) gequert werden muss (vgl. Kap. 3.10.6). Vom Firmengelände aus gelangt man durch eine rückwärtige Toranlage auf einen in der Breite begrenzten Unterhaltungsweg, der durch bewaldetes Gebiet zum Wehr führt. Der Unterhaltungsweg ist im Bedarfsfalls bauzeitlich zu befestigen bzw. auszubessern. Die vorhandene Wegebreite lässt eine Zuwegung zum Baubereich nur für kleine Bautechnik zu.

Nach Beendigung der Baumaßnahme sind sämtliche temporären Zuwegungen vollständig zurückzubauen und in ihren ursprünglichen Zustand zurückzusetzen.

### **6.3 Baustelleneinrichtung und Lagerflächen**

Im Bereich der Neubautrasse sind sowohl zentrale Lagerflächen (Materiallagerung Gewässerneubau) als auch bauwerksbezogene Lagerflächen (Wehr und Abschlagsbauwerk) vorgesehen. Die gesamte Neubautrasse kann in Abhängigkeit des Baufortschrittes temporär ebenfalls als Lagerfläche/Umschlagplatz genutzt werden. Die BE-Fläche befindet sich zwischen Königsgaben und Bauzuwegung unmittelbar an der Kreisstraße.

Im nördlichen Baubereich sind aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse und der nur kleinräumigen Maßnahmen nur begrenzte Lagerkapazitäten vorhanden. Die Maßnahmen dort sind nach Möglichkeit ohne Zwischenlagerung von Materialien durchzuführen. Gegebenenfalls kann auf dem Firmengelände der FWB eine Lagerfläche akquiriert werden.

Nach Beendigung der Baumaßnahme sind sämtliche temporäre Lagerflächen vollständig zurückzubauen und in ihren ursprünglichen Zustand zurückzusetzen.

### **6.4 Beweissicherung**

Sämtliche Bauzuwegungen sowie Baustelleneinrichtungsflächen sind vor Beginn der Arbeiten durch den Baubetrieb im Rahmen einer Beweissicherung zu dokumentieren. Der Baufortschritt sowie Teilleistungen sind arbeitstäglich zu dokumentieren.

### **6.5 Baumfällungen, Baumschutz, Lichtraumschnitte**

Im Bereich des geplanten Neulaufes und der dazugehörigen Anlagen begrenzen sich die Fällarbeiten auf die Einbindebereiche (Nuthe und Königsgaben). Es handelt sich hierbei um insgesamt 641 m<sup>2</sup> standorttypischer Gehölzsäume an Gewässern (Biotopnr. 07190), darunter vier z. T. mehrstämmige Altbäume. Der gesamte Neulauf verläuft über Wiesenflächen, wo kein Baumbestand vorhanden ist. Unmittelbar an den Baubereich angrenzende Bäume werden fachgerecht geschützt.

Der nördliche Baubereich befindet sich inmitten eines stark bewaldeten Gebietes (Laubmischwald). Entlang der Bauzuwegung sind keine Baumfällungen vorgesehen, da ausschließlich Arbeiten mit Kleingerät erfolgen. Angrenzende Bäume werden vor Beschädigungen geschützt, jedoch sind Lichtraumprofilschnitte entlang der 300 m langen Bauzuwegung erforderlich.

Für die Verfüllung des Papiermühlenwehrs und die Anlage des Teichüberlaufs müssen im nördlichen Baubereich insgesamt 242 m<sup>2</sup> naturnaher Laubwald bzw. Laub-Nadel-Mischwald (Biotopnr. 08290) beseitigt werden, darunter zwei Einzelbäume.

Die vorgesehenen Baumfällungen sind gem. § 39 BNatSchG außerhalb des Zeitraums 1. März bis zum 30. September durchzuführen.



## **6.6 Wasserhaltung / Grundwasserabsenkung (GWA) / Gewässerumleitung**

Bezüglich der Wasserhaltung und GWA wird auf die Unterlage 2 verwiesen. Insgesamt werden bei den angesetzten Randbedingungen während des Vorhabens 142.734 m<sup>3</sup> Grundwasser gefördert. Soweit 2 Baugruben gleichzeitig betrieben werden ergibt sich eine maximale tägliche Fördermenge von ca. 134 m<sup>3</sup>/h bzw. 3.216 m<sup>3</sup>/d. Bei dem Betrieb von maximal einer Baugrube ergibt sich eine Fördermenge von max. 79 m<sup>3</sup>/h bzw. 1.896 m<sup>3</sup>/d.

### **6.6.1 Wehr Königsgraben (B101)**

Für den Ersatzneubau des Wehres im Königsgraben ist aufgrund der gewählten Bautechnologie (Spundwandkasten mit Unterwasserbeton) keine GWA erforderlich. Zu beachten ist, dass die Stärke der Unterwasserbetonsohle (1,60 m) sich auf einen umgebenden GW-Stand von max. 42,80 mNHN bezieht. Sollte dieser überschritten werden, ist die Baugrube zu fluten. Der GW-Stand ist durch ein- und auslaufseitige Grundwassermesspegel kontinuierlich zu überwachen und zu dokumentieren.

Das Lenzwasser im Spundwandkasten kann aufgrund der geringen bauzeitlichen Abflusses im Königsgraben nicht eingeleitet werden. Die ca. 85 m<sup>3</sup> sind abzupumpen und fachgerecht zu entsorgen.

Gegen eindringendes Oberflächenwasser ist eine offene Wasserhaltung vorzuhalten.

Der Abfluss des Königsgrabens kann am Verteilerwehr Stadtnuthe/Königsgraben reduziert werden und während der Baumaßnahmen über die Stadtnuthe abgeleitet werden. Es wird jedoch ein erforderlicher Mindestabfluss von ca. 100 l/s angenommen, um eine ausreichenden Versorgung des Gewässers mit Sauerstoff zu gewährleisten. Dieser wird über die bauzeitliche Gewässerumleitung an der Baumaßnahme vorbeigeführt.

Im Hochwasserfall kann über die Nuthe (Stadtnuthe) nur ein Abfluss von 1,5 m<sup>3</sup>/s abgeführt werden. Ab Abflüssen größer 1,5 m<sup>3</sup>/s müssen diese über den Königsgraben geleitet werden. Über eine Gewässerumleitung (DN 1000, Mindestgefälle 1,0 ‰) können ca. 1 m<sup>3</sup>/s abgeführt werden. Bei noch höheren Abflüsse erfolgt ein Überströmen des Spundwandkastens (OK 43,05 mNHN, B = 2x 2,20 m) und Fluten der Baugrube. Bei einem HQ<sub>100</sub> steigt der WSP bis ca. 43,55 mNHN an. Im Vergleich mit den Hochwassergefahrenkarten des Landes BB /G10/ kommt es dabei zu keinen zusätzlichen Überschwemmungsflächen.

### **6.6.2 Neutrassierung (Habitatgleitenstaffel)**

Für die Profilierung der Neutrassierung ist eine Grundwasserabsenkung (GWA) mittels geschlossener Wasserhaltung (Nadelfilteranlage mit Vakuumanlage) erforderlich. Die Grundwasserstände liegen in diesem Bereich zwischen 0,5 m und 0,8 m unter Flur. Die GWA (0,5 unter Plansohle) beträgt demnach bis ca. 2,90 m (vgl. Unterlage 2 – GWH-Berechnungen). Die GWA erfolgt sukzessive mit dem Baufortschritt. D.h. es erfolgt eine Abschnittsteilung in die Bereiche der Gleiten und den Bereichen zwischen Gleiten.

### 6.6.3 Abschlagsbauwerk

Für die Herstellung des Abschlagsbauwerkes werden ober- und unterhalb Fangedämme in der Nuthe (Stadtnuthe) angeordnet. Die Fangedämme werden aus Erdstoff hergestellt, welcher aus der Profilierung des Neulaufs gewonnen wird. Der nördliche Fangedamm soll als mögliche bauzeitliche Querung genutzt werden und ist daher mit einer Kronenbreite von 5 m auszubilden. Die Böschungsneigung der Fangedämme wird mit 1 : 3 gewählt.

Der Abfluss der Nuthe (Stadtnuthe) kann am Verteilerwehr Stadtnuthe/Königsgraben reduziert werden und während der Baumaßnahmen über den Königsgraben abgeleitet werden. Es wird für die Nuthe (Stadtnuthe) ein erforderlicher ökologischer Mindestabfluss von ca. 140 l/s angenommen, um eine ausreichenden Versorgung des Gewässers mit Sauerstoff zu gewährleisten (entspricht dem Ist-Zustand). Dieser muss bauzeitlich mittels Gewässerumleitung (DN 500, Mindestgefälle 2,0 ‰) an der Baumaßnahme vorbei in Richtung Neulauf geführt werden. Im Hochwasserfall erfolgt die vollständige Entlastung über den Königsgraben.

Nach Herstellung der Fangedämme und der Gewässerumleitung, ist eine GWA mittels geschlossener Wasserhaltung (Nadelfilteranlage mit Vakuumanlage) erforderlich. Ausgehend vom anstehenden Wasserspiegel der Nuthe (Stadtnuthe) (ca. 42,80 NHN) und dem Absenkziel 0,5 m unter Gründungsplanum (41,50 mNHN) beträgt die erforderliche GWA ca. 1,80 m.

### 6.6.4 Durchlass

Der Durchlass wird im Zuge der Herstellung des Neulaufes errichtet. Zum Zeitpunkt der Herstellung des Durchlass ist noch keine ober- und unterwasserseitiger Anschluss erfolgt. Eine Gewässerumleitung ist daher nicht erforderlich. Aufgrund des oberflächennah anstehenden Grundwasserspiegels (~42,80 mNHN) erfolgt der Bau des Durchlasses mittels wasserdichtem Spundwandkasten. Zu beachten ist, dass die Stärke der Unterwasserbetonsohle (2,10 m) sich auf einen umgebenden GW-Stand von max. 42,80 mNHN bezieht. Sollte dieser überschritten werden, ist die Baugrube zu fluten. Der GW-Stand ist durch einen Grundwassermesspegel kontinuierlich zu überwachen und zu dokumentieren.

Das Lenzwasser im Spundwandkasten kann aufgrund der geringen bauzeitlichen Abflusses im Königsgraben nicht eingeleitet werden. Die ca. 124 m<sup>3</sup> sind abzupumpen und fachgerecht zu entsorgen.

### 6.6.5 Verschlussbauwerk und Teichüberlauf

Für die Herstellung des Verschlussbauwerkes ist keine separate Wasserhaltung erforderlich. Mit dem Abbruch des Wehres geht eine temporäre Entleerung der Nuthe (Stadtnuthe) einher. Dieser Zustand wird genutzt um den Teichüberlauf herzustellen. Danach erfolgt der Aufbau des Verschlussbauwerkes. Mit der Fertigstellung des Abschlagsbauwerkes kann der Altlauf der Nuthe (Stadtnuthe) auf den Zielwasserstand 42,50 mNHN befüllt werden.

## 6.7 Entsorgung

### 6.7.1 Abbruch

Die Gesamtmaßnahme beinhaltet den teilweisen Abbruch des Wehres Papiermühle (vgl. Kap. 5.4.1) sowie den kompletten Abbruch des Wehres B101 (vgl. Kap. 5.5).

An beiden Bauwerken wurden Beton-Einzelproben entnommen, um diese als Mischprobe nach LAGA Bauschutt Tab. II Pkt. 1.4.1. zu untersuchen (vgl. Unterlage 5). Die durch das Labor AKS GmbH Zweigstelle Cottbus analysierten Betonmischproben halten hinsichtlich den Richtwerten der LAGA Tab II 1.4.1. im Feststoff wie auch im Eluat den Zuordnungswert Z0 ein. Das Abbruchgut (Stahlbauteile, Beton, Altholz, Steine, etc.) ist zu deklarieren und fachgerecht zu entsorgen.

### 6.7.2 Boden

#### Hinweis

*Ab 1. August 2023 tritt die sogenannte Mantelverordnung - Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung in Kraft. Die vorliegenden Analysen wurden jedoch auf Grundlage der LAGA M 20 durchgeführt. Die Analyseverfahren nach LAGA M 20 und die Bestimmung der Materialwerte nach EBV unterscheiden sich erheblich. Im Zuge der Baudurchführung respektive der Haufwerksbeprobung sind die aktuellen Analyseverfahren nach EBV anzuwenden.*

#### Abschlagsbauwerk

Das Abschlagsbauwerk wird im Altlauf der Nuthe (Stadtnuthe) verortet. Hierdurch reduziert sich der Erdaushub. Im Bauwerksbereich (Bauwerke + Bauraum 0,8 m) sind ca. 26 m<sup>3</sup> Sediment auszuheben. Die Verlegung der Rohrleitung (15 m) erfolgt in offener Baugrube. Hierfür sind ca. 0,5 m Sediment unter der jetzigen Gewässersohle auszuheben. Dies entspricht ca. 25 m<sup>3</sup>. Die für die Auffüllung und Böschungsprofilierung erforderlichen Mengen (ca. 190 m<sup>3</sup>) können aus dem Aushub für die Habitatgleiten gewonnen werden.

Die analysierte Sediement-Mischprobe hält hinsichtlich den Richtwerten der LAGA Tab II 1.2.1. im Feststoff die Zuordnungswerten >Z0\* ein (auffällig Cadmium und Quecksilber, sehr stark auffällig Kupfer und Zink), im Eluat sind keine Werte auffällig.

Die Vorsorge- und Richtwerte der Brbrg. RL EvB Tab.4 hält die Grenzwerte nicht ein.

#### Neutrassierung (Habitatgleitenstaffel)

Für die Herstellung der Habitatgleitenstaffel sind ca. 2.100 m<sup>3</sup> Oberboden abzutragen. Davon werden ca. 500 m<sup>3</sup> für die Wiederandeckung (Böschungen) verwendet.

Die analysierte Mischprobe des Oberbodens hält hinsichtlich den Richtwerten der LAGA Tab II 1.2.1. im Feststoff die Zuordnungswerten >Z0 ein (nur TOC), im Eluat wird der Zuordnungswert Z2 durch einen erhöhten Zink-Wert (soll 150 ist 234 µg/l) eingehalten. Der erhöhte Zink-Wert wird als geogen angenommen. Der Oberboden ist damit für die örtliche Wiederverwendung geeignet.

Für die Herstellung der Habitatgleitenstaffel unter der Oberbodenschicht wird teils von Trockenbaggerung mit Grundwasserabsenkung (GWA) und Nassbaggerung (in tieferen Lagen) ausgegangen. Insgesamt sind ca. 2.000 m<sup>3</sup> (trocken) und ca. 4.900 m<sup>3</sup> (nass) auszuheben. Geeigneter Boden kann ggf. für das Verschlussbauwerk und die die Auffüllung beim Abschlagsbauwerk verwendet werden. Die überschüssigen Massen sind anderweitig zu verwenden bzw. zu entsorgen.

Der auszuhebende Boden ist heterogen, bestehend aus Sand, Sand mit organischen Beimengungen und Torfschichten mit sandigen Einlagerungen. Damit ist ein erhöhter TOC-Gehalt gegeben, so dass LAGA Tab II 1.2.1. eine Einstufung >Z2 erfolgt. Zudem wurden noch erhöhte Sulfatwerte im Eluat und leicht niedrigere pH-Werte bestimmt. Grundsätzlich entsprechen die Werte den Vorgaben der BBodSchV (Tab. 2.2, 2.3, 2.4).

Die erhöhten Sulfatwerte nach LAGA > Z 2 eingestuft (77 mg/l für Probe 2/2 und 87 mg/l für Probe 3/1). Der Materialwert für Bodenmaterial und Baggergut Tabelle 3 der EBV BM-0 für Sulfat beträgt 250 mg/l. Sollte nach den Analyseverfahren der EBV das Bodenmaterial in die Klasse BM-0 eingestuft werden, kann gemäß § 19 Abs. 2 Nr. 2 EBV dieses BM ohne weitere Voraussetzungen eingebaut oder auch nach BBodSchV für das Auf- und Einbringen auf oder in den Boden verwendet werden.

#### Neubau Durchlass

Der Durchlass befindet sich innerhalb der geplanten Habitatgleitenstaffel. Die Herstellung der Baugruben für den Durchlasses erfolgt mittels Spundwandkasten. Der Aushub innerhalb des Spundwandkastens (Nassbaggerung), einschließlich der Herstellung der Anbindungen an die Habitatgleitenstaffel, beträgt ca. 310 m<sup>3</sup>. Ein Anteil des Bodens (ca. 60 m<sup>3</sup>) wird für die Hinterfüllung des Durchlasses verwendet. Die überschüssigen Massen sind anderweitig zu verwenden bzw. zu entsorgen.

Analytisch ist das Material gleich den Angaben aus der Neutrassierung (Habitatgleitenstaffel) zuzuordnen (Sand, Torf mit sandigen Lagen - LAGA >Z2).

#### Teichüberlauf

Im Bereich der geplanten Überlaufschwelle vom Altlauf der Nuthe (Stadtnuthe) zum Teich 2 ist ein Bodenaushub von ca. 80 m<sup>3</sup> erforderlich (davon ca. 36 m<sup>3</sup> Oberboden). Der Oberboden wird zum Profilieren und Wiederandecken im Überlaufbereich verwendet. Der Überschussboden (ca. 44 m<sup>3</sup>) wird an den angrenzenden vorhandenen Dammböschungen angelagert. Eine Entsorgung ist nicht vorgesehen.

#### Verschlussbauwerk

Beim Rückbau des Wehres Papiermühle und der Herstellung des Verschlussbauwerkes fallen keine zu entsorgenden Bodenmengen an.

#### Wehr Königsgraben (B101)

Die Herstellung der Baugruben für das Wehr erfolgt mittels Spundwandkasten. Im Vorfeld sind ca. 30 m<sup>3</sup> Oberboden abzutragen, welcher vor Ort wiederverwendet werden kann (Böschungsandeckung). Innerhalb des Spundwandkastens sind ca. 120 m<sup>3</sup> Boden vermengt mit Gewässersediment auszuheben (Nassbaggerung).



Unterhalb des Wehres bis zum Standort des alten Wehres wird die Sohlhöhe angepasst. Hierfür werden ca. 80 m<sup>3</sup> Gewässersediment entnommen.

Die analysierte Mischprobe des Gewässersediments hält hinsichtlich den Richtwerten der LAGA Tab II 1.2.1. im Feststoff die Zuordnungswerten >Z0\* ein (auffällig TOC und Zink), im Eluat ist der Sulfat-Wert auffällig. Es erfolgt deshalb eine Einstufung in einen Z2-Zuordnungswert.

Die Vorsorge- und Richtwerte der Brbrg. RL EvB Tab.4 werden nicht eingehalten (auffällig Zink, Cyanide gesamt).

## **6.8 Maschinentechnik**

Der Einsatz biologisch abbaubarer Öle, die die Bioabbaubarkeitsergebnisse nach OECD 301 B –Test (qualifiziert vollständige Bioabbaubarkeit) erfüllen, ist in der Hydraulikanlage der Maschinentechnik einzusetzen. Bei abgestellten Fahrzeugen ist unter dem Motor eine Auffangwanne aus Stahlblech anzuordnen.

## **6.9 Anschlussmöglichkeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen**

Vom Auftraggeber werden keine Anschlussmöglichkeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen zur Verfügung gestellt. Die Ver- und Entsorgung der Baustelle ist Sache des Auftragnehmers.

## **6.10 Immissionsschutz**

Baubedingte Immissionen sind auf das Nötigste zu reduzieren. Die Wahl der Lagerplätze und Standort der Baustelleneinrichtung sowie ein Bauablaufplan optimieren den Baufortgang und bewirken dadurch die Verminderung von Immissionen.

## **6.11 Winterbau**

Nach derzeitigem Kenntnisstand entfallen die Bauleistungen in die Winterzeit. Der Auftragnehmer ist für alle erforderlichen Schutz- und Sicherungsmaßnahmen im Winter verantwortlich. Der Aufwand ist in den entsprechenden Positionen zu berücksichtigen und wird nicht gesondert vergütet.

## **6.12 Schutzbereiche und Schutzobjekte**

### Objekte

Auf die gesetzlichen Bestimmungen zum Schutz gegen Baulärm wird verwiesen. Im Zuge der Ausnahmegenehmigung von Verbotstatbeständen im Schutzgebiet sind Auflagen hinsichtlich Lärmgrenzen zu erwarten, die zu befolgen sind.

### Natur und Landschaft

Die Eingriffe in Natur und Landschaft wurden im Rahmen der naturschutzfachlichen und landschaftspflegerischen Begleitplanung bewertet (vgl. Unterlage 15). Unter der Voraussetzung der vorgesehenen technologischen Umsetzung ist eine erhebliche

Beeinträchtigung in Sinne der FFH-RL nicht gegeben. Gleichmaßen sind auch keine erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt zu besorgen.

#### Denkmalschutz (vgl. Kap. 3.10.2)

Im Eingriffsbereich sind Vermutungsflächen von Bodendenkmalen im Sinne des Brandenburgischen Denkmalschutzgesetzes registriert (vgl. Kap. 3.10.2). Denkmale übriger Gattung oder deren Umgebung sind nicht betroffen.

Bodendenkmale sind nach BbgDSchG §§ 1 (1), 2 (1) – (3) und 7 (1) im öffentlichen Interesse und als Quellen und Zeugnisse menschlicher Geschichte und prägende Bestandteile der Kulturlandschaft des Landes Brandenburg geschützt. Sie dürfen bei Bau- und Erdarbeiten ohne vorherige denkmalschutzbehördliche Erlaubnis bzw. Erlaubnis durch Planfeststellung oder bauordnungsrechtliche Genehmigung und – im Falle erteilter Erlaubnis – ohne vorherige fachgerechte Bergung und Dokumentation nicht verändert bzw. zerstört werden. Alle Veränderungen und Maßnahmen an Bodendenkmalen sind nach Maßgabe der Denkmalschutzbehörde zu dokumentieren.

Für die Bereiche von betroffenen Bodendenkmal-Vermutungsflächen ist die Einholung eines archäologischen Fachgutachtens durch den Vorhabenträger erforderlich. In diesem ist mittels Prospektion zu klären, inwieweit Bodendenkmalstrukturen von den Baumaßnahmen im ausgewiesenen Vermutungsbereich betroffen sind und in welchem Erhaltungszustand sich diese befinden. Das Gutachten kann bauvorbereitend oder baubegleitend erfolgen.

Bauzeitlich genutzte Flächen (Lagerflächen etc.) sollten nicht im Bereich von Bodendenkmalen oder Bodendenkmal-Vermutungsflächen eingerichtet werden, bzw. nur dort, wo bereits Versiegelungen vorliegen. Sollte dies nicht möglich sein, sind im Bereich dieser Flächen Schutz- und Dokumentationsmaßnahmen erforderlich.

Sollten bei Erdarbeiten Bodendenkmale wie Steinsetzungen, Mauerwerk, Erdfärbungen, Metallsachen, Knochen, Münzen, Holzpfähle oder -bohlen, Tonscherben o. ä. entdeckt werden sind diese unverzüglich der unteren Denkmalschutzbehörde anzuzeigen (§ 11 Abs.1 BbgDSchG). Die entdeckten Bodendenkmale und die Entdeckungsstätte sind bis zum Ablauf einer Woche nach der Anzeige im unveränderten Zustand zu erhalten (§ 11 Abs. 3 BbgDSchG). Die Denkmalfachbehörde ist berechtigt, den Fund zur wissenschaftlichen Bearbeitung in Besitz zu nehmen (§ 11 Abs. 4 BbgDSchG)

#### Kampfmittelbelastung (vgl. Kap. 3.10.4)

Gemäß Stellungnahme des Kampfmittelbeseitigungsdienstes vom 27.08.2019 gibt es keine Kampfmittelverdachtsflächen im Planungsgebiet.

Werden dennoch während der Bauausführung Gegenstände gefunden, die nicht einwandfrei als ungefährlich bestimmt werden können, so hat der Auftragnehmer die Bauarbeiten an dieser Stelle im Gefahrenbereich abubrechen. Es ist verboten die verdächtigen Gestände zu berühren oder deren Lage zu verändern. Die Fundstelle ist abzusperren, als Gefahrenzone deutlich zu kennzeichnen und unverzüglich der nächsten örtlichen Ordnungsbehörde oder der Polizei anzuzeigen (gemäß Kampfmittelverordnung für das Land Brandenburg - KampfmV vom 23.11.1998). Bis zu deren Entscheidung sind die Arbeiten an der Baustelle einzustellen.

### Vermessungsfestpunkte

Auf der Grundlage des Gesetzes über die Landesvermessung und das Liegenschaftskataster im Land Brandenburg vom Nov. 28, 1991 wird darauf hingewiesen, dass Vermessungsfestpunkte durch die Bauarbeiten nicht zerstört werden dürfen. Sollte der Erhalt der Festpunkte durch die anstehenden Baumaßnahmen nicht sichergestellt werden können, ist die Verlegung der entsprechenden Festpunkte zu beantragen.

### Anlagen (Medien) im Baubereich (vgl. Kap. 3.10.5)

Im Maßnahmenbereich sind Leitungen von regionalen oder überregionalen Versorgungsunternehmen vorhanden. Sowohl für die Umsetzung der Maßnahmen als auch für die Baustelleneinrichtung und den Baustellenverkehr sind diese zu beachten und die Forderungen der Medienträger einzuhalten.

## **7. INANSPRUCHNAHMEN**

Durch die Maßnahmen werden Flächen temporär und dauerhaft in Anspruch genommen. Die Betroffenheiten der Flurstücke sind in Unterlage 7 dokumentiert (Flurstücksliste, Grunderwerbspläne).

Die Flächensicherung wurde durch das Vermessungsbüro Derksen König (Potsdam) durchgeführt. Hierbei wurden mit den betroffenen Eigentümer/Pächter entsprechende Verhandlungen geführt und die Einverständniserklärungen eingeholt.

In Bezug auf die Inanspruchnahme von landeseigenen Waldflächen respektive der erforderlichen Waldumwandlung wurde zwischen dem Landesamt für Umwelt Brandenburg (LfU) und dem Landesbetrieb Forst Brandenburg (LFB) ein Verwaltungsvereinbarung geschlossen (s. Unterlage 7).

Für die bauzeitliche Zufahrt von der K 7216 (Abs. 30, ca. km 0,270) wurde eine Sondernutzungserlaubnis durch den Landkreis Teltow-Fläming (Hauptamt, Infrastrukturmanagement) erteilt.



## 8. KÜNFTIGE UNTERHALTUNG

Die gegenwärtige Unterhaltung im Betrachtungsraum ist in Kapitel 3.11 beschrieben. Die Unterhaltung des geplanten Abschlagsbauwerks, der Habitatgleitenstaffel, die zu errichtende Überlaufschwelle (Teiche) und des Verschlussbauwerkes Wehr Papiermühle obliegt zukünftig dem Landesamt für Umwelt, Referat W24. Die Gewässerunterhaltung wird im Auftrag des LFU durch den Wasser- und Bodenverband „Nuthe-Nieplitz“ durchgeführt.

Durch das LFU wurde zudem eine abgeänderte künftige Unterhaltung festgelegt (LFU interne Abstimmung am 14.11.2022).

### Nuthe (Stadtnuthe)

Für den ehemalige Verlauf der Nuthe (Stadtnuthe) wird eine Unterhaltung nach Bedarf vorgeschlagen. Maßgebend ist hier die Gewährleistung des Abflusses von 5 l/s für die Stützung der Teiche.

Der Neulauf der Nuthe (Stadtnuthe) – Habitatgleitenstaffel – soll weitgehend unterhaltungsfrei bleiben, um eine ökologische Sukzession zu ermöglichen. Die Unterhaltung soll sich daher auf eine 1x jährliche Böschungsmahd (linksseitig) in Höhe der 5 Habitatgleiten beschränken.

### Königsgraben

Im Königsgraben erfolgen im Zuge der Maßnahmenumsetzung Ersatzpflanzungen zwischen km 0+790 und km 0+750. Die Ersatzpflanzungen erfolgen ausschließlich ab der Böschungsoberkante landeinwärts mind. im Gewässerrandstreifen (5 m ab Böschungsoberkante). Die Anpflanzungen werden zur angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Fläche abgestuft ausgebildet (vgl. Abbildung 8.1)

Die künftige Unterhaltung erfolgt durch Sohlkrautung von der linken Gewässerseite (in Fließrichtung). Die wasserseitige Böschungsmahd erfolgt mittels Hand auf der rechten Uferseite (in Fließrichtung).



Abbildung 8.1: Gewässerrandstreifen (gestuft) /L2/

erstellt am: 09.08.2024  
geändert am: 25.03.2025