Auftraggeber:	**Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und –bau Gesellschaft mbH (DEGES)**
Maßnahme:	**Bundesautobahn A 20, Lübeck-Stettin Streckenabschnitt Sanitz – Tessin Verkehrseinheit (VKE) 2822 Kompensationsmaßnahme „Wolfsberger Seewiesen“**
Phase:	**Planänderungsverfahren**
Träger der Baumaßnahme:	**Bundesrepublik Deutschland (Bundesstraßenverwaltung)**

Unterlagen 1-19
Planänderungsunterlagen

aufgestellt und geprüft: Berlin, den 23.12.2020 DEGES	

Auftraggeber:	**Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und –bau Gesellschaft mbH (DEGES)**
Maßnahme:	**Bundesautobahn A 20, Lübeck-Stettin Streckenabschnitt Sanitz – Tessin Verkehrseinheit (VKE) 2822 Kompensationsmaßnahme „Wolfsberger Seewiesen“**
Phase:	**Planänderungsverfahren**
Träger der Baumaßnahme:	**Bundesrepublik Deutschland (Bundesstraßenverwaltung)**

1N
Erläuterungsbericht

Anlage 1 – Maßnahmenblatt
Anlage 2 – Hydrologisch-hydrogeologisches Gutachten

aufgestellt und geprüft: Berlin, den 23.12.2020 DEGES	

Inhaltsverzeichnis

1 Begründung der Planänderung 3

1.1 Ausgangssituation 3

1.2 Örtlichkeit 5

1.3 Vorflutsystem 5

1.4 Zugänglichkeit 6

2 Variantenvergleich 7

2.1 Variante 1 7

2.2 Variante 2 9

2.3 Variante 3 12

2.4 Variantenvergleich 13

3 Vorstellung der Vorzugslösung 24

3.1 Schaffung eines neuen Laufes für die Kösterbeck 25

3.2 Schaffung eines neuen Laufes für die Kleine Kösterbeck 25

3.3 Bau von Ringgräben 25

3.3.1 Bau eines südlichen Ringgrabens 26

3.3.2 Bau eines nördlichen Ringgrabens 26

3.4 Uferrandbepflanzung 26

3.5 Bodenmanagement 27

3.6 Gesamtkonzept Wegeverbindungen und Überfahrten 27

3.7 Anforderung der Wasserrahmenrichtlinie 30

3.8 Anforderung Gewässerunterhaltung 30

3.8.1 Grabenunterhaltung/-bewirtschaftung 30

3.8.2 Unterhaltungsstreifen 30

4 Kompensation 32

4.1 Nachweis der Kompensationsbilanz 32

4.2 Artenschutzrechtliche Beurteilung/Wirkungen 35

5 Literaturverzeichnis 36

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht Maßnahmenfläche Wolfsberger Seewiesen 4
Abbildung 2: Übersicht Grabensystem Wolfsberger Seewiesen (Ausschnitt) 6
Abbildung 3: Variante 1 - Übersicht 7
Abbildung 4: Variante 1 - Detailansicht Wehrbauwerk 8
Abbildung 5: Variante 1 - Detailansicht Wehrbauwerk 10
Abbildung 6: Übersichtsplan 12
Abbildung 7: Variante 2 - Aufteilung des Einzugsgebiets 23
Abbildung 8: Übersichtspan 24
Abbildung 9: Weg Richtung Norden von Lieblingshof aus 28
Abbildung 10: Weg hinter der westlichen Brücke 28
Abbildung 11: Überfahrt über die Kösterbeck (Bauwerk 1.4) 28
Abbildung 12: Überfahrt über den A-Graben (Bauwerk 1.1) 28
Abbildung 13: Übersichtsplan mit Kategorie I und II 33

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bewertung der Variante 1 15
Tabelle 2: Bewertung der Variante 2 17
Tabelle 3: Bewertung der Variante 3 20
Tabelle 4: Variantenvergleich 22
Tabelle 5: Längen der geplanten Fließgewässer 25
Tabelle 6: Pflanzliste Uferrandbepflanzung 26
Tabelle 7: Übersicht der bestehenden Ansprüche für die jeweiligen Teilflächen 29
Tabelle 8: Vergleich der Kategorien laut PFB und Planänderung 34

Anlagen

Anlage 1: Maßnahmenblatt

Anlage 2: Hydrologisch-hydrogeologisches Gutachten zum Maßnahmenraum der Kompensationsmaßnahme „Wolfsberger Seewiesen“

1 Begründung der Planänderung

1.1 Ausgangssituation

Im Zuge des Baus der BAB A 20, Streckenabschnitt Sanitz – Tessin (VKE 282-2) wurde in einem erheblichen Umfang in wertvolle, strukturreiche Feuchtlebensräume eingegriffen. Die Eingriffe führten zudem zu einem Verlust der ökologischen Bodenfunktionen durch Versiegelung und Überbauung. Aufgrund der Eingriffscharakteristik ist eine ökologische Aufwertung von Feucht- und Niederungsgebieten als Kompensationsmaßnahme erforderlich, damit der funktionale Zusammenhang zwischen Eingriff und Kompensation gewahrt werden kann. Mit der Maßnahme Wolfsberger Seewiesen können diese Anforderungen erfüllt werden.

Deshalb wurde gemäß Planfeststellungsbeschluss [1] vom 26.07.2001 die trassenferne Kompensationsmaßnahme „Wolfsberger Seewiesen“ im Umfang von ca. 278,3 ha als komplexe Ausgleichsmaßnahme (D-1EB) für den Bau der BAB A 20, VKE 282-2 in Verbindung mit VKE 282-1 geplant.

Danach sind großflächige Teile der Wolfsberger Seewiesen durch Anstaumaßnahmen in der Köster-beck durch ein Staubauwerk zu vernässen, der degradierte Moorkörper durch die Wiedervernässung zu reaktivieren und naturnahe, ökologisch hochwertige Feuchtlebensräume zu schaffen. Als Zielhöhen der Wasserstände wurden

- 24,60 m HN für Februar - April,
- 24,80 m HN von Mai - Januar

festgelegt, wobei im Kernbereich Grundwasserflurabstände von < 0,20 m und in den umliegenden Flächen von 0,20 - 0,40 m erreicht werden sollen. Damit ist die Schaffung ökologisch hochwertiger Feuchtlebensräume mit den entsprechenden Flurabständen im Moorkörper planfestgestellt.

Aufgrund der unmittelbaren Nähe zur Autobahn besteht zudem auch ein räumlicher Zusammenhang zwischen Eingriff und Kompensation, so dass die Maßnahme besonders geeignet ist, die ansonsten nachhaltig bestehenden Beeinträchtigungen auszugleichen.

Als Voraussetzung für die Umsetzung wurde die vorgesehene Fläche durch die DEGES erworben bzw. dinglich gesichert. Die Angaben zu den derzeitigen Eigentumsverhältnissen im Bereich der Maßnahmenfläche sind im Grunderwerbsplan (siehe Unterlage 10.1) dargestellt.

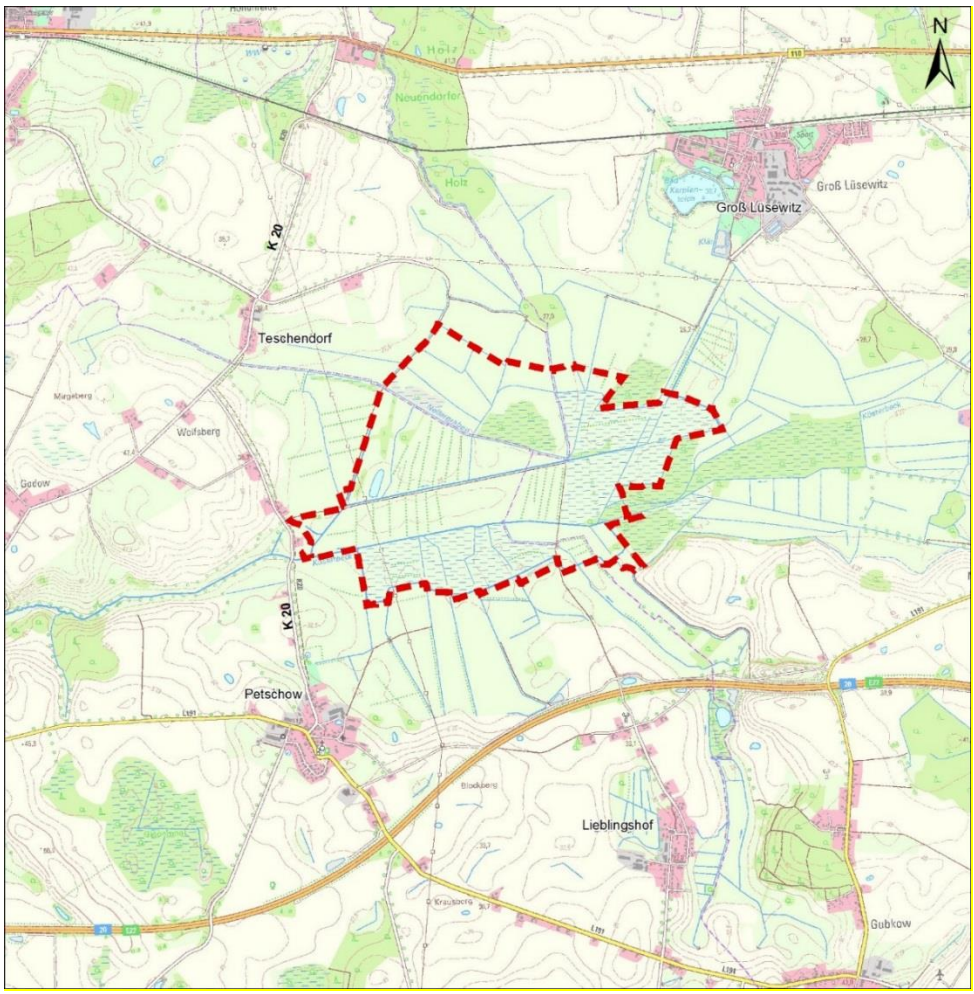


Abbildung 1: Übersicht Maßnahmenfläche Wolfsberger Seewiesen

Die Wolfsberger Seewiesen werden durch die Kösterbeck, den A-Graben und die Kleine Kösterbeck entwässert. In den Seewiesen waren mindestens bis 1790 stromauf einer Geländeschwelle ein größerer und 2 kleinere Seen vorhanden, die nach bisherigem Kenntnisstand schrittweise künstlich entwässert wurden. Es handelt sich im Maßnahmenraum um keine durchgehend ebene Niedermoorfläche, sondern um einzelne Becken und Schwellen mit einem generellen Gefälle von den Rändern zum Beckentiefsten. Ein postglaziales Staubecken umfasste den Gesamtraum der Maßnahmenfläche, die einzelnen größeren Senken beidseits des derzeitigen gradlinigen Laufes der Kösterbeck die ehemals vorhandenen Wolfsberger Seen. Die Oberfläche des Grundwasserleiters (GWL) 1 steigt in westliche Richtung an, die Moormächtigkeit nimmt gleichzeitig ab. Dadurch kam es hier neben der Oberflächenentwässerung auch zur Ausbildung einer Grundwasserdepression.

Zur Umsetzung des planfestgestellten Renaturierungskonzeptes wurden im bisherigen Planungsprozess - ausgehend von den Vorgaben der Planfeststellung zur Wiedervernässung durch Rückstau im Grabensystem – verschiedene Varianten entwickelt und auf ihre Umsetzbarkeit geprüft. Diese sind in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben. Die im Ergebnis dieses Planungs- und Abwägungsprozesses ausgearbeitete Vorzugslösung unterscheidet sich vom ursprünglichen Renaturierungskonzept gemäß Planfestellungsunterlage [2]. Danach sollte die Wiedervernässung der Wolfsberger Seewiesen im Wesentlichen durch wasserbauliche Maßnahmen an der Kösterbeck (Erstellung eines Staubauwerkes am Ausgang aus der Niederung der Wolfsberger Seewiesen) und Verschluss der Hauptgräben sowie kleineren Gräben erreicht werden. Im Planungsprozess zeigte sich aber, dass das ursprüngliche Konzept

zu unzureichenden Vernässungen in der Maßnahmenfläche und zudem großflächigen Vernässungen außerhalb des Maßnahmenraumes führen können. Zum Ausschluss bzw. zur Vermeidung der Beeinträchtigung angrenzender landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich genutzter Flächen bei hohen Wasserständen oder Hochwasser ist daher eine Planänderung erforderlich.

1.2 Örtlichkeit

Die Maßnahme liegt ca. 15 km südöstlich der Hansestadt Rostock im Bereich der Ämter Carbäck, Sanitz und Warnow Ost zwischen den Ortslagen Teschendorf - Petschow und der Kreisstraße K 20 im Westen, Groß Lüsewitz und Niekrenz im Osten und Lieblingshof und die BAB A 20 im Süden.

Die Wolfsberger Seewiesen sind ein zusammenhängendes Niedermoorgebiet und bilden das Kernstück einer am Mittellauf der Kösterbeck gelegenen Niederung. Die Fläche liegt im Mittel in einem Höhenbereich von ca. 24,5 m HN bis 25,5 m HN. Im Süden und Norden steigt das Gelände an.

Das Gebiet wird nach umfangreichen Entwässerungsmaßnahmen überwiegend landwirtschaftlich als Grün- und Weideland genutzt. Mit geringem Flächenanteil treten Bruchwälder (vornehmlich im nördlichen und östlichen Bereich), Hecken- und Strauchzonen sowie Wasserflächen auf.

1.3 Vorflutsystem

Die Maßnahmenfläche wird in Ost-West-Richtung von der Kösterbeck und dem parallel verlaufenden Graben 15/6 (sogen. A-Graben) durchzogen. Der Graben 15/6 mündet im Westen der Niederung in die Kösterbeck. Zahlreiche Entwässerungsgräben, vornehmlich in Nord-Süd-Richtung verlaufend, münden in die Kösterbeck bzw. den Graben 15/6.

Das Grabensystem (vgl. Abbildung 2) wird durch den Wasser- und Bodenverband „Untere Warnow-Küste“ unterhalten.

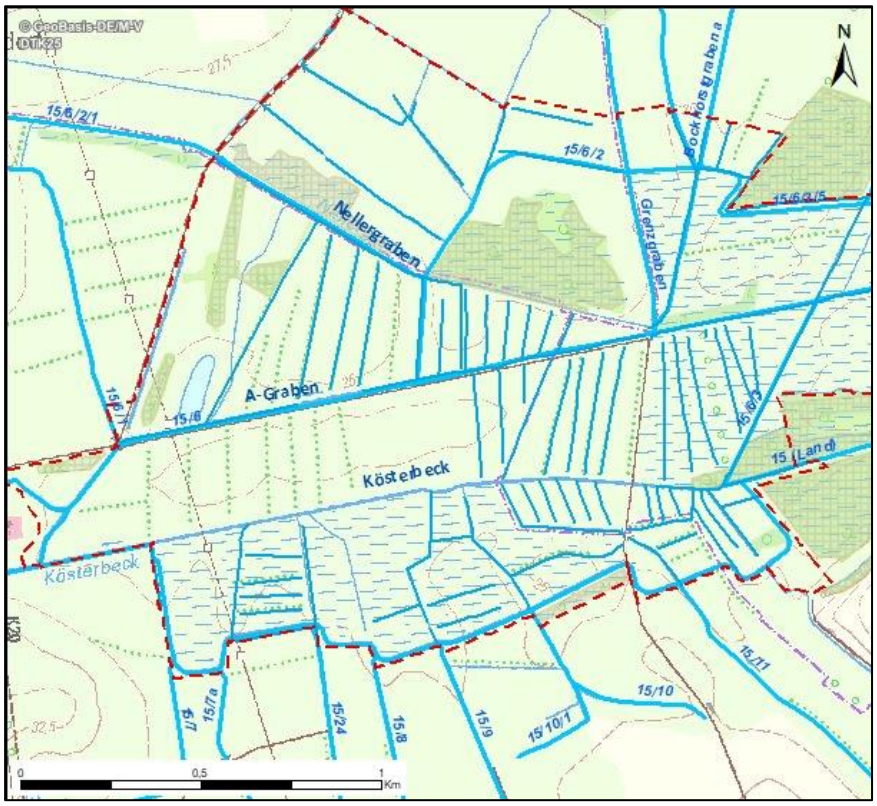


Abbildung 2: Übersicht Grabensystem Wolfsberger Seewiesen (Ausschnitt)

1.4 Zugänglichkeit

Die Wolfsberger Seewiesen sind von Westen über die Kreisstraße 20, von Norden von Groß Lüsewitz und von Süden von Lieblingshof aus zugänglich. Innerhalb des Gebietes verlaufen wenige überwiegend unbefestigte Wege oder lediglich Fahrspuren auf Grünland, die weitestgehend nur durch landwirtschaftliche bzw. geländegängige Fahrzeuge genutzt werden können. Die Beschaffenheit/Qualität und somit auch die Befahrbarkeit der Wege und Fahrspuren nimmt zum Zentrum der Wolfsberger Seewiesen hin ab. Teilweise führen die Wege über Brückenbauwerke und Überfahrten, deren Funktions- und Tragfähigkeit nicht mehr sichergestellt ist.

2 Variantenvergleich

Im Zuge des Planungsprozesses wurden auf der Grundlage der festgestellten Planungsziele verschiedene Varianten entwickelt und auf ihre Umsetzbarkeit und Auswirkungen geprüft.

Im Folgenden werden zunächst die einzelnen Varianten sowie die Bewertungskriterien vorgestellt. Abschließend erfolgen die Bewertung sowie der Vergleich der Varianten anhand der beschriebenen Kriterien und die Ausweisung der Vorzugsvariante.

2.1 Variante 1

Die Variante 1 bildet die ursprüngliche Planungsvariante aus der Planfeststellung [2] ab.

Der Anstau des Wasserspiegels wird in der Variante 1 durch Baumaßnahmen am westlichen Rand des Projektgebietes realisiert. Neben der Flächenvernässung sieht die Variante 1 vor, die Kösterbeck als Fließgewässer für wandernde Fische und Makrozoobenthos durchgängig zu gestalten (Sohlgleite anstelle des bestehenden Absturzes). Der Umfluter wird aus der Nutzung genommen und der Wasserstand durch ein Wehr im A-Graben mit Sohlgleite auf das Zielniveau eingestellt. Die Flächenvernässung erfolgt daher durch Rückstau aus dem A-Graben und der Kösterbeck in die Seitengräben.

Das grundlegende Funktionsprinzip dieser Variante ist in Abbildung 3 dargestellt. Abbildung 4 zeigt im Detail die zur Umsetzung erforderlichen Bauwerke und deren Anordnung.

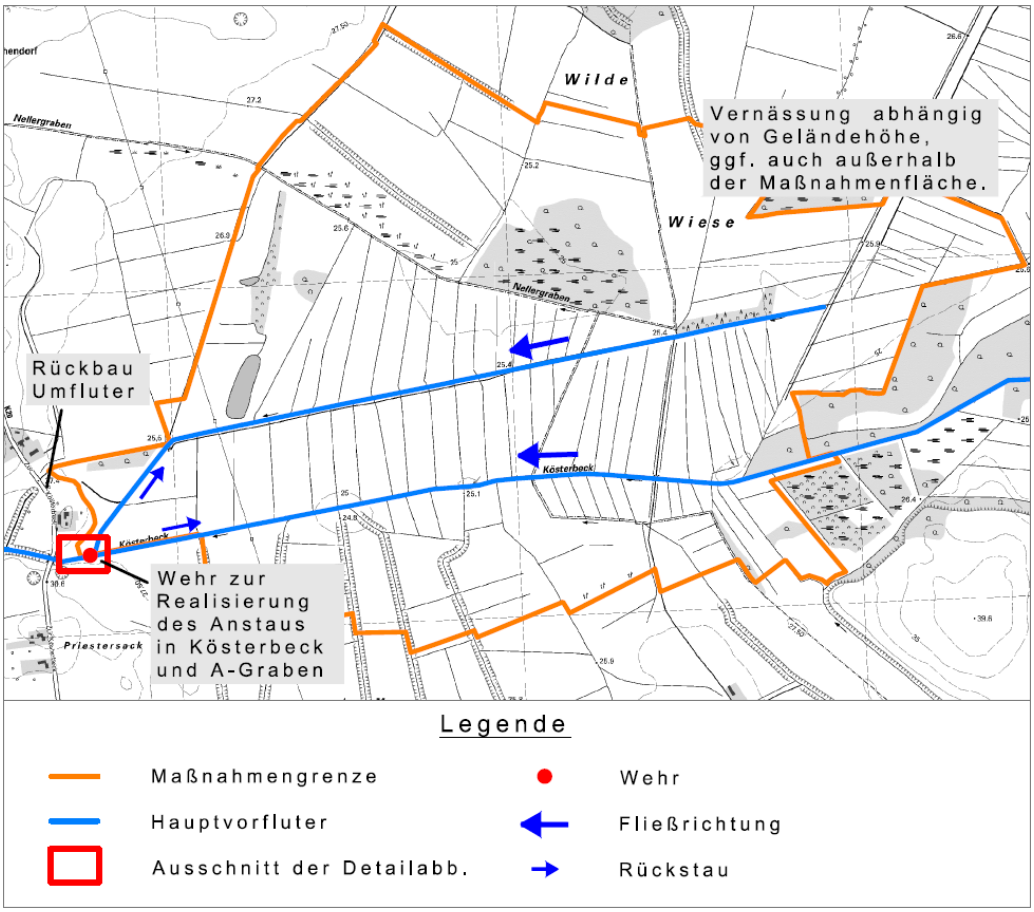


Abbildung 3: Variante 1 - Übersicht

Die Variante 1 sieht folgende bauliche Maßnahmen vor:

Streichwehr

Das Streichwehr ist als Dammbalkenwehr vorgesehen und dient der Einstellung der beiden Stauziele. Zur Regulierung des Stauziels können auf zwei jeweils 5 m breiten Wehrfeldern Dammbalken aufgesetzt werden. An das Streichwehr schließt sich unterwasserseitig ein Tosbecken an, das den Übergang zum Umleitungskanal darstellt.

Sohlgleite

Um die Kösterbeck für wandernde Tierarten ökologisch durchgängig zu gestalten, wird parallel zum Streichwehr und Umleitungskanal eine Sohlgleite angeordnet. Diese gewährleistet wasserstandsabhängig die ökologische Durchgängigkeit an 300 Tagen im Jahr. Aufgrund der sehr geringen Abflüsse kann der dazu erforderliche Wasserstand in der Sohlgleite nur durch ein geringes Gefälle und eine starke Einengung des Querschnitts realisiert werden. Es ist daher eine relativ geometrische Gestaltung des Querschnitts erforderlich.

Umleitungskanal

Der Umleitungskanal schließt hinter dem Regulierungsbauwerk (Streichwehr) an das Tosbecken an und mündet unterhalb des Absturzes im Unterwasser der Sohlgleite in die Kösterbeck. Er ist erforderlich, um das über das Streichwehr abfließende Wasser an der Sohlgleite vorbeizuführen.

Absturz

Um das Einwandern von Fischen in den Umleitungskanal zu verhindern (Sackgasse) und die Auffindbarkeit der Sohlgleite zu gewährleisten, wird am unteren Ende des Umleitungskanals ein unpassierbarer Absturz angeordnet.

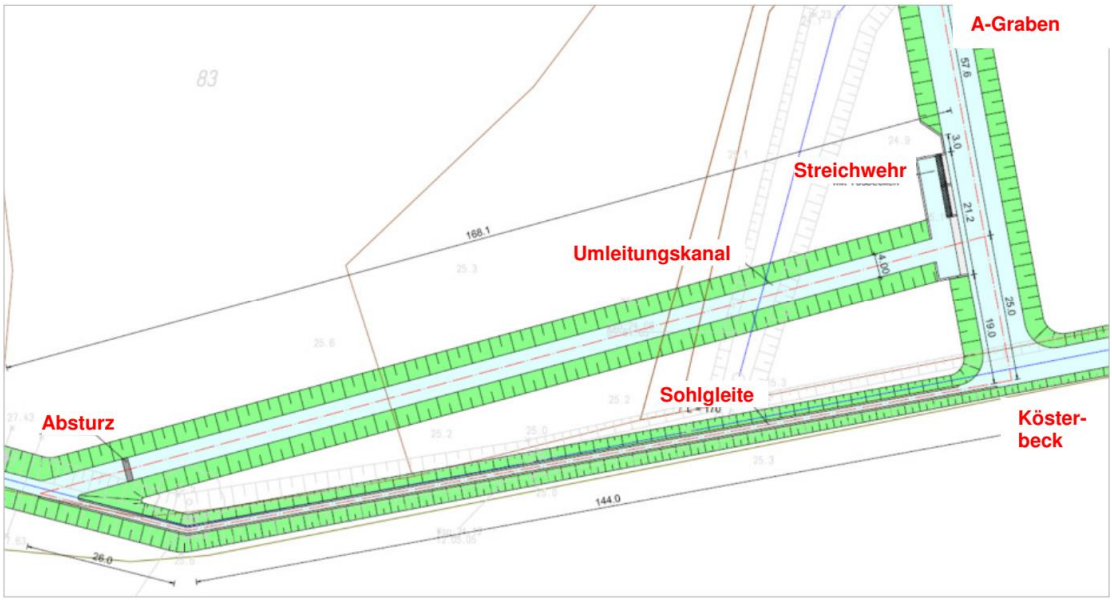


Abbildung 4: Variante 1 - Detailansicht Wehrbauwerk

2.2 Variante 2

Die Variante 2 sieht den Verschluss der Kösterbeck am westlichen Rand der Vorhabengebietes durch ein Sperrbauwerk vor. Die Zielstauhöhe wird durch ein Streichwehr im östlichen Randbereich eingestellt. Die Vorflutfunktion der Kösterbeck und der anderen Hauptgräben im Maßnahmenraum werden durch neu angelegte Ringgräben, die nördlich und südlich am Rand der Maßnahmenfläche entlangführen, sichergestellt. Überschüssiges Wasser aus der Kösterbeck wird über den neuen südlichen Ringgraben an der Maßnahmenfläche vorbeigeführt. Dieser Ringgraben übernimmt somit die Vorflutfunktion der angestauten Kösterbeck.

Für die Planung der Ringgrabenlösung galten folgende Festlegungen zur Lage der Gräben sowie zur Grabenunterhaltung in der Maßnahmenfläche:

- der Ringgraben liegt innerhalb der Maßnahmenfläche am äußeren Randbereich nördlich und südlich der Maßnahmenfläche
- die Unterhaltung der Kösterbeck und der Gräben 2. Ordnung im Vernässungsgebiet entfällt zukünftig.

Bei den Ringgrabenvarianten werden die Verläufe der Kösterbeck und des A-Grabens durch neu geschaffene Ringgräben nach außen verlegt, sodass sie das Wasser der jeweils von Norden und Süden einmündenden Entwässerungsgräben fassen und um die innere Maßnahmenfläche herumführen. Die Kösterbeck wird am westlichen Rand der Fläche verschlossen und auf den südlichen Ringgraben umverlegt, wobei der Abfluss durch ein Streichwehr kontrolliert wird. Somit fließt der Maßnahmenfläche Wasser bis zum Erreichen der Zielstauhöhe zu. Überschüssiges Wasser wird über das Streichwehr in den südlichen Ringgraben abgeleitet.

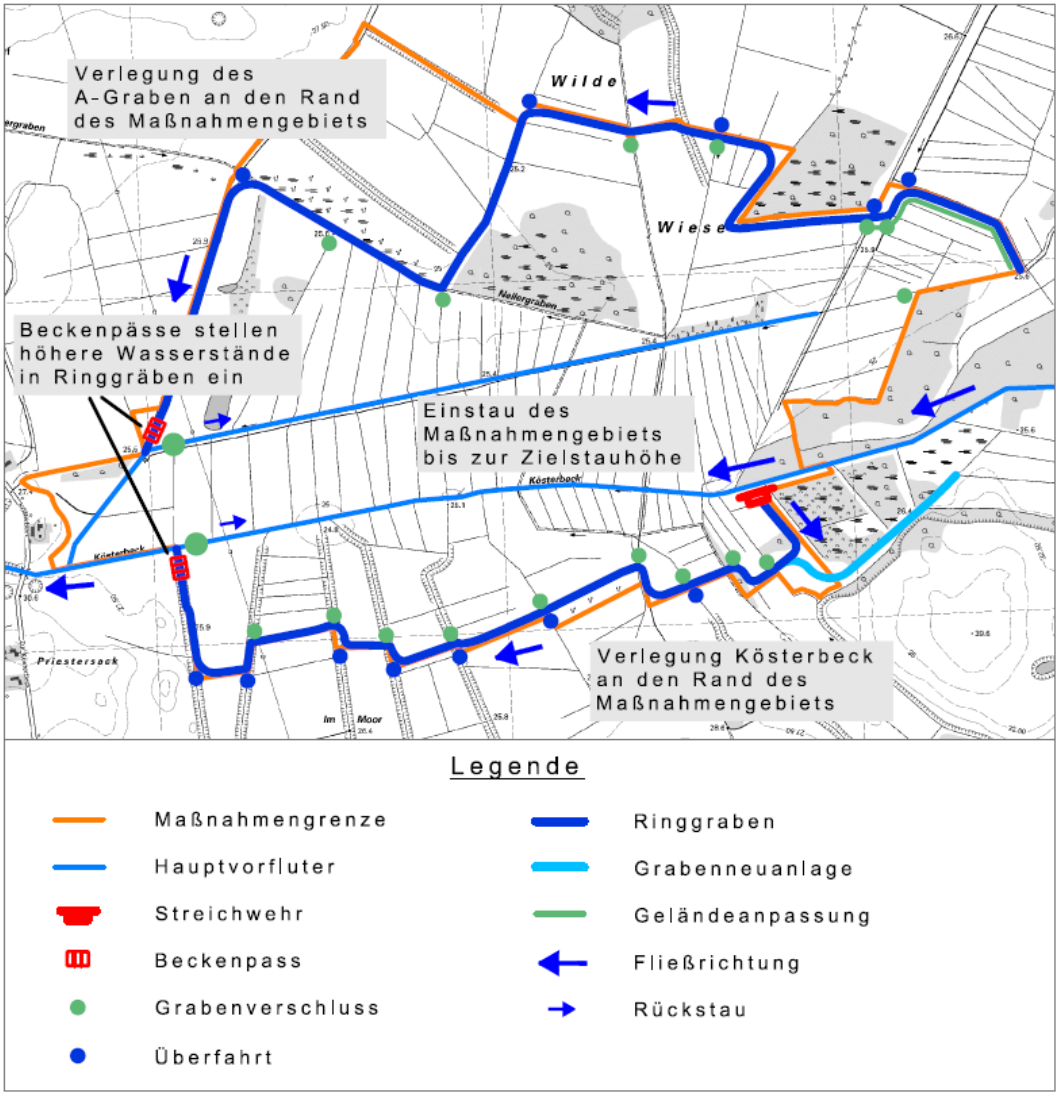


Abbildung 5: Variante 1 - Detailansicht Wehrbauwerk

Zur Vermeidung von unkontrolliertem Abfluss aus der inneren Maßnahmenfläche in die Ringgräben werden alle bestehenden Gräben verschlossen und im Osten das Gelände erhöht. Sämtliche von außen in das Gebiet einmündende Vorfluter werden an die Ringgräben angeschlossen. Da die Befahrbarkeit entlang der Ringgräben zur Durchführung der Grabenunterhaltung gegeben sein muss, sind in den Einmündungsbereichen der Vorfluter Überfahrten mit Rohrdurchlässen vorgesehen.

Die Variante R 1 sieht folgende bauliche Maßnahmen vor:

Ringgräben

Zentrales Element der Variante sind die neu zu schaffenden Ringgräben. Der nördliche Ringgraben hat eine Länge von ca. 4 km und der südliche eine Länge von ca. 3 km.

Streichwehr mit Fischaufstiegsanlage

Für den Anstau der Kösterbeck ist ein regulierbares Wehr erforderlich. Zur Ausführung ist ein Streichwehr als Spundwandlösung mit Stahlaufbau und integriertem Hubschütz vorgesehen. Das Wehr wird mit einer Fischaufstiegsanlage in Schlizpassbauweise kombiniert.

Grabenverschlüsse und Geländeanpassungen

Zur Vermeidung von unkontrollierten Abflüssen aus der Maßnahmenfläche in die Ringgräben sind alle vorhandenen Gräben, die den Verlauf der Ringgräben kreuzen, auf der Maßnahmenseite zu verschließen. Das betrifft auch Kösterbeck und A-Graben. Zur Vermeidung von Oberflächenabfluss ist im Osten das Gelände auf 840 Metern Länge mittels Bodenauftrag anzuheben (Geländeanpassung).

Beckenpässe

Aufgrund des unterirdisch anstehenden gespannten Grundwassers kann es bei niedrigen Wasserständen in den Ringgräben (geringe Auflast) zum Aufbrechen der Grabensohlen kommen. Um das Auftreten niedriger Wasserstände zu vermeiden wurden, jeweils vor der Einmündung in die Kösterbeck bzw. A-Graben, Beckenpässe mit einer Gesamthöhe von 1,0 m im nördlichen Ringgraben und 1,20 m im südlichen Ringgraben vorgesehen. Mit diesen Bauwerken kann der Wasserstand um 30 bis 45 cm bei Mittelwasser im nördlichen Ringgraben und um 25 bis 30 cm im südlichen Ringgraben angehoben werden. Um die Verkrautung und somit den Pflegeaufwand der Beckenpässe möglichst gering zu halten, ist eine Uferbepflanzung auf Höhe der Beckenpässe mit Schwarzerlen zur Beschattung vorgesehen. Des Weiteren wird im Rückstaubereich der Bauwerke am nördlichen Ringgraben auf ca.1.150 m Länge und im südlichen Ringgraben auf ca.270 m Länge ein Streifen oberhalb der Böschungsoberkante für die Gehölzentwicklung in freier Sukzession vorgesehen. Damit soll langfristig die Beschattung des Gewässers gefördert werden um die Erwärmung des Wassers im Rückstaubereich zu minimieren (s. Anlage 6).

Unterhaltungsstreifen und Überfahrten mit Rohrdurchlässen

Parallel zu den Ringgräben werden außerhalb des Maßnahmengebietes Flächen auf 3,5 m Breite für die Durchführung der Grabenunterhaltung vorgesehen. Alle von außen zufließenden Vorfluter werden an den Ringgraben angeschlossen und kreuzen die Unterhaltungsstreifen, sodass hier Überfahrten mit Rohrdurchlässen angeordnet sind. Innerhalb der Maßnahmenfläche sind die Ringgräben ebenfalls zugänglich, mit Ausnahme der o.g. Abschnitte, die für Bepflanzung oder freie Sukzession vorgesehen sind. Hier werden jedoch keine Überfahrten über die zukünftig nach außen verschlossenen Gräben hergestellt.

Grabenneuanlage

Durch das Streichwehr wird Rückstau der Kösterbeck im Oberlauf erzeugt. Die Flächen östlich des Streichwehres liegen außerhalb der Maßnahmenflächen und können nicht durch die Ringgräben vor Vernässung geschützt werden. Um das tiefliegende Gelände südöstlich des Streichwehres vor Vernässung zu schützen, wird ein 450 m langer Graben neu angelegt, der den Graben 15/12 mit dem südlichen Ringgraben verbindet. Die Verbindung des Grabens 15/12 zur angestauten Kösterbeck wird getrennt.

Rückbau

Der Fließquerschnitt der Kösterbeck ist zwischen Einmündung des A-Grabens und der Sohlgleite anzupassen und die Wehrschwelle zurückzubauen, sodass die ökologische Durchgängigkeit sichergestellt wird. Der Umfluter wird außer Betrieb genommen.

2.3 Variante 3

Mit der 3. Variante ist vorgesehen, einen Teilabschnitt des stark anthropogen veränderten Flusslaufes der Kösterbeck und der Kleinen Kösterbeck zu renaturieren und naturnahe, ökologisch hochwertige Feuchtlebensräume zu schaffen, die mit einer Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung einhergehen. [3]

Ziel ist es, einen Teilabschnitt des stark anthropogen veränderten Flusslaufes der Kösterbeck und der Kleinen Kösterbeck zu renaturieren und naturnahe, ökologisch hochwertige Feuchtlebensräume zu schaffen, die mit einer Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung einhergehen.

Basierend auf dem digitalen Geländemodell wird im Vergleich zum Ist-Zustand eine Variante zur Wiedervernässung geplant, welche die in Abbildung 6 dargestellten Maßnahmen umfasst. [3]

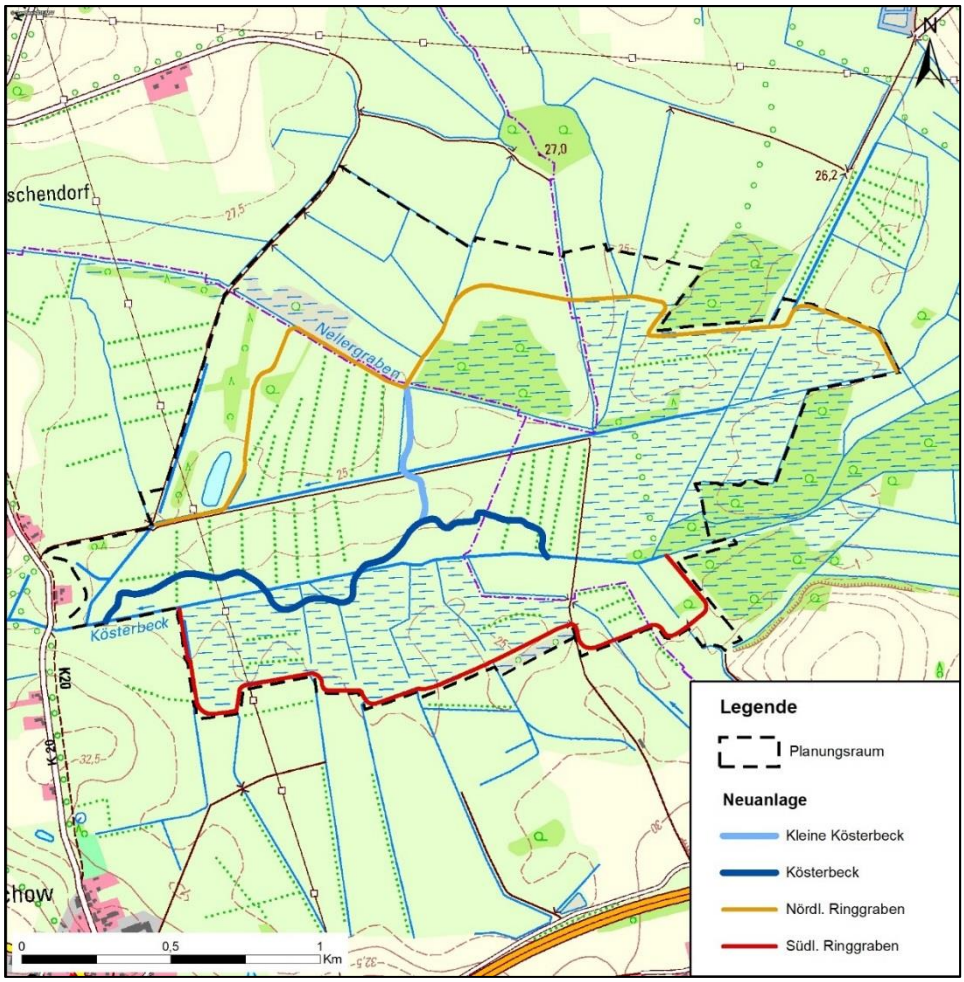


Abbildung 6: Übersichtsplan

Die Variante 3 enthält folgende Maßnahmen:

<u>Schaffung neuer Gewässerläufe für die Kösterbeck und Kleine Kösterbeck</u>

Entlang des mäandrierenden Urlaufs werden naturnahe Läufe der Kösterbeck und der Kleinen Kösterbeck im Senkentiefsten des Maßnahmenraums wiederhergestellt. Dabei wird eine eigendynamische Entwicklung zwischen dem Altlauf und dem neuen Lauf zugelassen.

<u>Bau der Ringgräben</u>

Zur Aufrechterhaltung des Vorflutsystems sind auch bei dieser Variante die neu zu schaffenden Ringgräben ein wichtiges Element. Der nördliche Ringgraben hat eine Länge von ca. 4 km und der südliche eine Länge von ca. 3 km.

Grabenverschlüsse

Zum Ausschluss möglicher hydraulischer Verbindungen werden die Grabenläufe der Kösterbeck, des A-Grabens und eines Abschnitts des Grabens 15/6/2 im Maßnahmenraum durch Grabenverschlüsse und partielle Verfüllung vollständig außer Betrieb genommen.

2.4 Variantenvergleich

Als Grundlage für die Bewertung der oben beschriebenen Varianten und den abschießenden Variantenvergleich wurden folgende Vergleichskriterien definiert.

1. Erreichbarkeit der Maßnahmenziele gemäß LBP

Erreichbarkeit des Kompensationsziels

- Der erforderliche Ausgleich (Kompensationsziel) ist zu realisieren.

Erreichbarkeit des Vernässungsziels

- Die Größe des Einzugsgebiets, das für die Vernässung der Maßnahmenfläche zur Verfügung steht, ist für das Erreichen der Zielwasserstände maßgeblich.
- Zur Vermeidung von sinkenden Wasserständen auch während längerer Trockenperioden ist ein möglichst großes Einzugsgebiet vorteilhaft.

2. Vermeidung von Vernässung außerhalb des Maßnahmengebiets

- Zum Schutz von Privateigentum führt dieses Kriterium bei großflächigen Auswirkungen zum Ausschluss der entsprechenden Variante.

3. Unterhaltungsaufwand

Aufwand für die Unterhaltung der Gräben

- Die Unterhaltung der Gewässer 2. Ordnung, die weiterhin Vorflutfunktion übernehmen, muss zukünftig gewährleistet sein (Zugänglichkeit und Durchführbarkeit).
- Ist eine Unterhaltung nicht möglich bzw. kann die Vorflutfunktion der Gewässer nur mit erheblichem Mehraufwand sichergestellt werden, ist die Variante auszuschließen.

Aufwand für die Unterhaltung der Bauwerke

- Bewertet wird der Wartungsaufwand der Bauwerke (Wehre, Sohlgleiten, Düker, Durchlässe usw.). Ausgenommen ist hierbei die Unterhaltung des Grabensystems, das als eigenständiges Kriterium definiert wurde.

4. Einfluss auf Gewässer

Einfluss auf die Wasserqualität der Kösterbeck

- Die Beeinträchtigung der Wasserqualität der Kösterbeck als WRRL-relevantes Gewässer ist so gering wie möglich zu halten.
- Bei der Bewertung des Kriteriums werden folgende Projektwirkungen betrachtet:

- Erwärmung und Sauerstoffzehrung durch Rückstau des Abflusses (Anstau der Kösterbeck und weiterer Vorfluter).
- Eintrag von Nährstoffen in die Kösterbeck aus dem Maßnahmengebiet, die durch Degradation des Torfkörpers gelöst vorliegen und durch Wiedervernässung ausgewaschen werden können.

– Beide Projektwirkungen können maßnahmenbedingt nicht ausgeschlossen werden. Die Varianten werden daher nach der Intensität der Wirkung bewertet.

Ökologische Durchgängigkeit der WRRL-relevanten Gewässer

– Die vorgestellten Varianten werden anhand des dargestellten Planungsstands bezüglich der ökologischen Durchgängigkeit bewertet.

5. Umfang der baulichen Anlagen

– Die Varianten werden nach Umfang und Art der Baumaßnahmen und des daraus resultierenden Systems der zu unterhaltenden Gräben und Bauwerke beurteilt, wobei ein möglichst geringer baulicher Aufwand als positiv zu bewerten ist.

6. Regulierbarkeit der Wasserstände

– Die Wasserstände in der Maßnahmenfläche sollen möglichst einfach und mit geringem Aufwand steuerbar sein. Das beinhaltet unter anderem die Zugänglichkeit bei erhöhten Wasserständen sowie die Handhabbarkeit der Regulierungsbauwerke.

7. Umweltverträglichkeit

– Mit dem Kriterium Umweltverträglichkeit erfolgt für die einzelnen Varianten eine Ersteinschätzung, ob Auswirkungen auf die Schutzgüter Mensch, Pflanzen/Tiere, Klima/Luft und Boden verursacht werden könnten, die ggf. eine Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich machen könnten.

Im Folgenden werden die Varianten anhand der oben beschriebenen Kriterien bewertet.

Die Bewertung erfolgt anhand einer verbalen Einschätzung und dreistufig mit folgender Abstufung:

++ die Variante erfüllt das Kriterium vollständig/beeinflusst das Kriterium sehr positiv

+ die Variante erfüllt das Kriterium/beeinflusst das Kriterium positiv

0 die Variante erfüllt das Kriterium teilweise/ beeinflusst das Kriterium nicht

- die Variante erfüllt das Kriterium nicht/ beeinflusst das Kriterium negativ

- - Ausschlusskriterium für die Variante

Tabelle 1: Bewertung der Variante 1

Nr.	Kriterium	Verbale Einschätzung	Bewertung
1	Erreichbarkeit der Maßnahmenziele gemäß LBP – Erreichbarkeit des Kompensationsziels – Erreichbarkeit des Vernässungsziels	Das Kompensationsziel kann mit der Variante erreicht werden. Das gesamte Einzugsgebiet steht für die Wiedervernässung zur Verfügung.	++ ++
2	Vermeidung von Vernässung außerhalb des Maßnahmengebiets	Es werden umfangreiche Vernässungen außerhalb der Maßnahmengrenzen im Nordosten und Südosten erwartet.	- -
3	Unterhaltungsaufwand – Aufwand für die Unterhaltung der Gräben – Wartungsaufwand der Bauwerke	Das bestehende Vorflutsystem bleibt in Betrieb. Die Gewässer 2. Ordnung, die im wiedervernässten, Gebiet liegen, sind schwer zugänglich und können nur mit erheblichem Mehraufwand unterhalten werden. Es ist ein Dammbalkenwehr, ein Umgehungsgerinne mit Absturz und eine Sohlgleite zu unterhalten. Da sich alle Bauwerke in räumlicher Nähe zueinander befinden, ist der Wartungsaufwand als gering zu bewerten.	- - +
4	Einfluss auf Gewässer – Einfluss auf die Wasserqualität der Kösterbeck	Durch den Rückstau in der Kösterbeck können negative Auswirkungen auf die Wasserqualität durch Erwärmung, Sauerstoffzehrung, Veralgung etc. nicht ausgeschlossen werden. Mit der Wasserstandsanhebung können gelöste Nährstoffe ausgewaschen und direkt über das Vorflutsystem in die Kösterbeck eingetragen werden, da das bestehende Vorflutsystem weiterhin in Betrieb bleibt.	-

Nr.	Kriterium	Verbale Einschätzung	Bewertung
	– Ökologische Durchgängigkeit der WRRL-relevanten Gewässer	Die ökologische Durchgängigkeit der WRRL-relevanten Gewässer (Kösterbeck und Kleine Kösterbeck) ist durch die Anordnung der Sohlgleite gegeben. Aufgrund der geringen Abflüsse sind jedoch eine starke Einengung und eine relativ technische Gestaltung des Querschnitts erforderlich.	+
5	Umfang der baulichen Anlagen	Der Umfang der neu zu errichtenden Bauwerke wird als verhältnismäßig gering bewertet (Dammbalkenwehr, Umgehungsgerinne mit Absturz, Sohlgleite). Darüber hinaus wird jedoch ein Großteil des vorhandenen, künstlich angelegten Grabensystems weiterhin genutzt, so dass der Umfang der baulichen Anlagen insgesamt als gering zu bewerten ist.	+
6	Regulierbarkeit der Wasserstände	Der Wasserstand wird durch ein Wehr gesteuert, das auch bei hohen Wasserständen gut erreichbar ist. Als nachteilig wird die durch die Höhe der Dammbalken (10 cm) eingeschränkte Abstufung der einstellbaren Stauhöhen bewertet. Die Handhabung der 5 m langen Dammbalken erfordert mindestens zwei Personen oder den Einsatz von Technik zur Regulierung der Stauhöhen. Zudem müssen die Dammbalken zwischengelagert werden, wenn sie nicht in Nutzung sind.	+
7	Umweltverträglichkeit	Gemäß Ersteinschätzung für die Schutzgüter gem. § 2 LUVPG M-V sind erhebliche Auswirkungen für das Schutzgut Mensch (Eigentum) infolge möglicher Vernässungen außerhalb der Maßnahmenfläche durch diese Variante zu erwarten.	- -

Tabelle 2: Bewertung der Variante 2

Nr.	Kriterium	Verbale Einschätzung	Bewertung
1	Erreichbarkeit der Maßnahmenziele gemäß LBP		
	– Erreichbarkeit des Kompensationsziels	Das Kompensationsziel kann mit der Variante erreicht werden.	+ +
	– Erreichbarkeit des Vernässungsziels	Es stehen nur 30 % des ursprünglichen Einzugsgebiets für den Einstau der Maßnahmenfläche zur Verfügung. Der Nachweis, dass das reduzierte Einzugsgebiet ausreicht, um den Wasserbedarf des Maßnahmengebiets ganzjährig zu decken wurde nicht erbracht.	--
2	Vermeidung von Vernässung außerhalb des Maßnahmengebiets	Die Ringgräben schützen die umliegenden Flächen vor Vernässung, da ihr Wasserstand unabhängig von der Maßnahmenfläche ist und sie überschüssiges Wasser abführen. Unvermeidbare Auswirkungen können noch im Osten der Maßnahmenfläche auftreten.	-
3	Unterhaltungsaufwand		
	– Aufwand für die Unterhaltung der Gräben	Außerhalb der Ringgräben wird ein Gewässerunterhaltungsstreifen freigehalten, so dass die Unterhaltung der Ringgräben ohne den Einfluss der Vernässung gut durchführbar ist. Zusätzlich kann der Ringgraben bei Bedarf auch von der Innenseite erreicht und unterhalten werden. Alle innerhalb der Maßnahmenfläche derzeit vorhandenen Gräben werden zukünftig aus der Nutzung genommen, so dass sich der Unterhaltungsaufwand für die Gewässer 2. Ordnung insgesamt reduziert.	+ +
	– Wartungsaufwand der Bauwerke	Das Streichwehr ist gut zugänglich und der Wartungsaufwand nicht als erheblich zu bewerten. Die Unterhaltung der Beckenpässe und der Fischaufstiegsanlage am Streichwehr sind jedoch als aufwändig zu bewerten, da die ökologische Durchgängigkeit mit der Verlegung der Bauwerke durch Treibgut eingeschränkt wird.	0

Nr.	Kriterium	Verbale Einschätzung	Bewertung
4	Einfluss auf Gewässer		
	– Einfluss auf die Wasserqualität der Kösterbeck	Durch das Streichwehr und die Beckenpässe in den Ringgräben wird ein Rückstau erzeugt, der zu einer zeitweiligen Beeinflussung der Wasserqualität betragen kann. Da dieser Effekt bereits derzeit infolge des Wehres im Umfluter und der Schwelle in der Kösterbeck auftritt (s. Anlage 5), wird dies nicht als erheblich bewertet. Da das Maßnahmengebiet nicht mehr durchflossen wird, ist das Risiko für den Austrag von gelösten Nährstoffen insgesamt im Vergleich zu den Varianten ohne Ringgräben als geringer zu bewerten.	+
	– Ökologische Durchgängigkeit der WRRL-relevanten Gewässer	Es werden Bauwerke vorgesehen, mit denen die ökologische Durchgängigkeit grundsätzlich hergestellt werden kann. Die ökologische Durchgängigkeit in den Ringgräben (Kleine Kösterbeck und Kösterbeck) wird infolge der Beckenpässe zeitweilig eingeschränkt. In der Kösterbeck führt das Wehr mit Fischaufstiegsanlage zur zeitweiligen Einschränkung der ökologischen Durchgängigkeit aufgrund des geringen Wasserdargebotes. Die geringe Dimensionierung der Fischaufstiegsanlage führt zudem zu einer Einschränkung bezüglich der Fischarten für die eine Wanderung möglich ist.	0
5	Umfang der baulichen Anlagen	Die Baumaßnahmen zur Anlage der Ringgräben am Rand des Maßnahmengebietes werden als umfangreich bewertet. Durch die Ringgräben kann jedoch das weit verzweigte Grabensystem innerhalb der Maßnahmenfläche aus der Nutzung genommen werden und sich zu ökologisch hochwertigen Still- bzw. Restgewässern entwickeln, so dass insgesamt der Umfang der genutzten Vorfluter durch die Anlage der Ringgräben reduziert wird. Zusätzlich sind ein Wehr mit Fischaufstiegsanlage und zwei Beckenpässe jeweils am Rand der Maßnahmenfläche zu errichten.	-
6	Regulierbarkeit der Wasserstände	Das Hubschütz am Streichwehr ermöglicht ein stufenloses Einstellen der Wasserstände in der Maßnahmenfläche. Die Handhabung und Zugänglichkeit des Wehres (auch im Hochwasserfall) wird als positiv bewertet.	+ +

Nr.	Kriterium	Verbale Einschätzung	Bewertung
7	Umweltverträglichkeit	Gemäß Ersteinschätzung sind keine erheblichen Auswirkungen auf die Schutzgüter gem. § 2 LUVPG M-V infolge der Variante zu erwarten	+

Tabelle 3: Bewertung der Variante 3

Nr.	Kriterium	Verbale Einschätzung	Bewertung
1	Erreichbarkeit der Maßnahmenziele gemäß LBP		
	– Erreichbarkeit des Kompensationsziels	Das Kompensationsziel kann mit der Variante erreicht werden.	++
	– Erreichbarkeit des Vernässungsziels	Durch die Neuführung der Gewässerläufe in das Maßnahmengebiet werden 70% des gesamten Einzugsgebiets für die Maßnahme nutzbar. Es werden die Flächen mit dem höchsten Vernässungspotential erschlossen.	+
2	Vermeidung von Vernässung außerhalb des Maßnahmengebiets	Die neuen Gewässerläufe führen das Wasser aus den nördlichen und östlichen Einzugsgebieten ungehindert durch den Maßnahmenraum. Der Vernässungen treten nur im Planungsraum auf. Die Ringgräben schützen die umliegenden Flächen vor Vernässung, da ihr Wasserstand unabhängig von der Maßnahmenfläche ist und sie überschüssiges Wasser abführen.	+
3	Unterhaltungsaufwand		
	– Aufwand für die Unterhaltung der Gräben	Außerhalb der Ringgräben. Alle innerhalb der Maßnahmenfläche derzeit vorhandenen Gräben werden zukünftig aus der Nutzung genommen, so dass sich der Unterhaltungsaufwand für die Gewässer 2. Ordnung insgesamt reduziert.	++
	– Wartungsaufwand der Bauwerke	Die Maßnahme enthält keine Bauwerke innerhalb des Maßnahmenraums, deren spätere Unterhaltung notwendig geworden wäre	++
4	Einfluss auf Gewässer		
	– Einfluss auf die Wasserqualität der Kösterbeck	Mit der Neuschaffung der Gerinne werden bisher degradierte Moorböden durchflossen. Hier ist ein anfänglicher erhöhter Nährstoffaustrag nicht auszuschließen. Dieser Nachteil ist mit den Vorteilen der Maßnahme für die Schaffung naturnaher	0

Nr.	Kriterium	Verbale Einschätzung	Bewertung
	– Ökologische Durchgängigkeit der WRRL-relevanten Gewässer	Fließgewässerabschnitte ins Verhältnis zu setzen und wird deshalb als hinnehmbar bewertet. Die ökologische Durchgängigkeit der WRRL-relevanten Gewässer (Kösterbeck und Kleine Kösterbeck) ist gegeben.	++
5	Umfang der baulichen Anlagen	Die Baumaßnahmen zur Anlage der Ringgräben am Rand des Maßnahmengebietes werden als umfangreich bewertet. Durch die Ringgräben kann jedoch das weit verzweigte Grabensystem innerhalb der Maßnahmenfläche aus der Nutzung genommen werden und sich zu ökologisch hochwertigen Still- bzw. Restgewässern entwickeln, so dass insgesamt der Umfang der genutzten Vorfluter durch die Anlage der Ringgräben reduziert wird. Die Anlage der neue Fließgewässerabschnitte und die Verfüllung der alten Grabenabschnitte ist ebenfalls mit umfangreichen Baumaßnahmen verbunden.	-
6	Regulierbarkeit der Wasserstände	Die Ziel-Wasserstände stellen sich durch Anhebung des Sohlniveaus automatisch ein	0
7	Umweltverträglichkeit	Gemäß Ersteinschätzung sind durch diese Variante keine erheblichen Auswirkungen auf die Schutzgüter gem. § 2 LUVPG M-V (Schutzgut Mensch- Eigentum) zu erwarten	++

Tabelle 4 zeigt die Gegenüberstellung der einzelnen Varianten und die Bewertungen bezüglich der einzelnen Vergleichskriterien.

Tabelle 4: Variantenvergleich

	Kriterium Variante	1	2	3
1	Erreichbarkeit des Kompensationsziels gemäß LBP	+	++	++
	Erreichbarkeit des Vernässungsziels gemäß LBP	+ +	--	+
2	Vermeidung von Vernässung außerhalb des Maßnahmengebiets	- -	0	+
3	Aufwand für die Unterhaltung der Gräben	- -	++	++
	Wartungsaufwand der Bauwerke	+	0	++
4	Einfluss auf die Wasserqualität der Kösterbeck	-	+	0
	Ökologische Durchgängigkeit der WRRL-relevanten Gewässer	+	0	++
5	Umfang der baulichen Anlagen	+	-	-
6	Regulierbarkeit der Wasserstände	+	++	0
7	Umweltverträglichkeit	- -	+	+
Gesamt		- -	-	+

Beste Variante im Vergleich ist Variante Nummer 3. Sie erzielt den besten Kompromiss aus den verschiedenen Anforderungen mit Einschränkungen in der Regulierbarkeit der Wasserstände und dem Nachteil eines hohen baulichen Aufwands zu ihrer Umsetzung (Anlage der Ringgräben und der Neugerinne der Wasserläufe). Sie erhält beste Bewertungen bei Erreichbarkeit des Kompensationsziels durch die Möglichkeit der Einrichtung einer nahezu ungestörten Kernzone zwischen den Ringgrabenabschnitten, optimierten Unterhaltungsbedingungen und der ökologischen Durchgängigkeit der WRRL-relevanten Gewässer.

Die Variante 1 erreicht die Vernässungsziele der Maßnahmenfläche in optimaler Art und Weise. Allerdings sind damit nicht hinnehmbare nachteilige Auswirkungen in größerem Umfang für die angrenzen-

den Flächen durch im Vergleich zum Ist-Zustand erhöhte Grundwasserstände zu erwarten. Die Unterhaltung der Gräben zukünftig nur mit erheblichem Mehraufwand gewährleistet werden. Demnach ist diese Variante aufgrund der gravierenden Auswirkungen auf Dritte auszuschließen.

Mit der Variante 2 kann das Vernässungsziel nicht sicher erreicht werden, da mit Anlage der Ringgräben nur noch ein kleiner Teil der ursprünglichen Einzugsfläche zur Verfügung steht.

Durch die Ringgräben wird das Gesamteinzugsgebiet der Wolfsberger Seewiesen in die Abbildung 7 dargestellten vier Teileinzugsgebiete unterteilt.

Für die Vernässung stehen somit nur das Einzugsgebiet der Vernässungsfläche selbst und das Einzugsgebiet östlich der Maßnahmenfläche zur Verfügung. Das entspricht in etwa 30% des derzeitigen Gesamteinzugsgebietes.

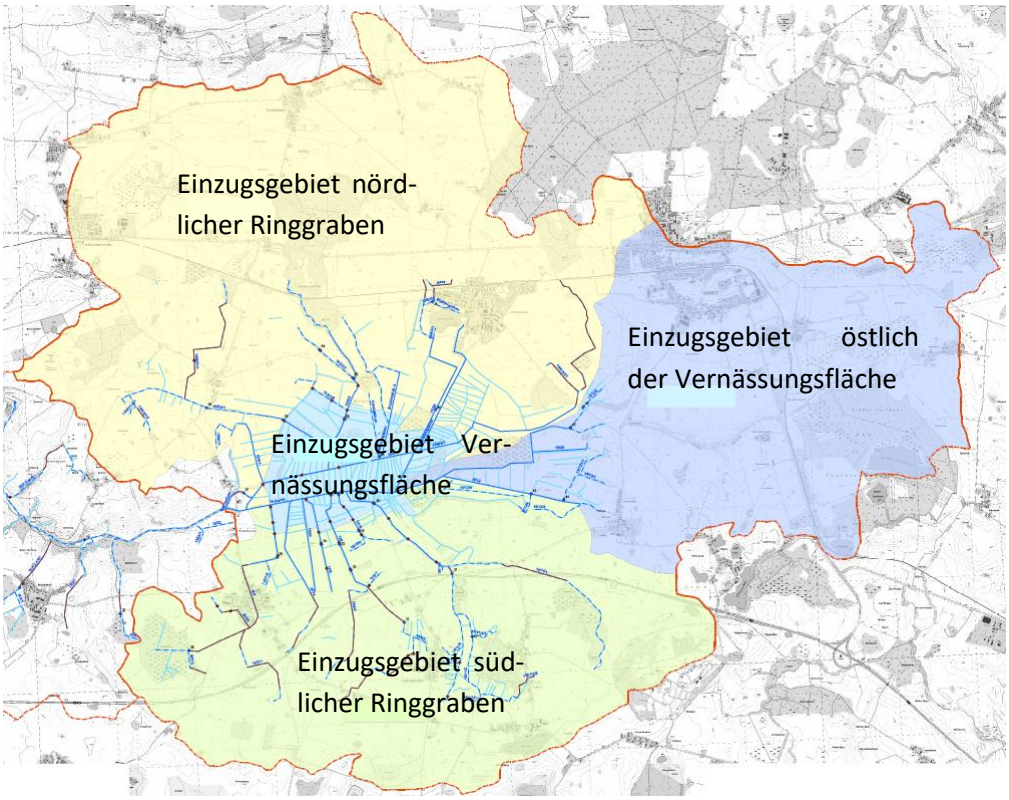


Abbildung 7: Variante 2 - Aufteilung des Einzugsgebiets

3 Vorstellung der Vorzugslösung

Ziel ist es, einen Teilabschnitt des stark anthropogen veränderten Flusslaufes der Kösterbeck und der Kleinen Kösterbeck zu renaturieren und naturnahe, ökologisch hochwertige Feuchtlebensräume zu schaffen, die mit einer Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung einhergehen.

Basierend auf dem digitalen Geländemodell wird im Vergleich zum Ist-Zustand eine Variante zur Wiedervernässung geplant, welche die in Abbildung 8 dargestellten Maßnahmen umfasst.

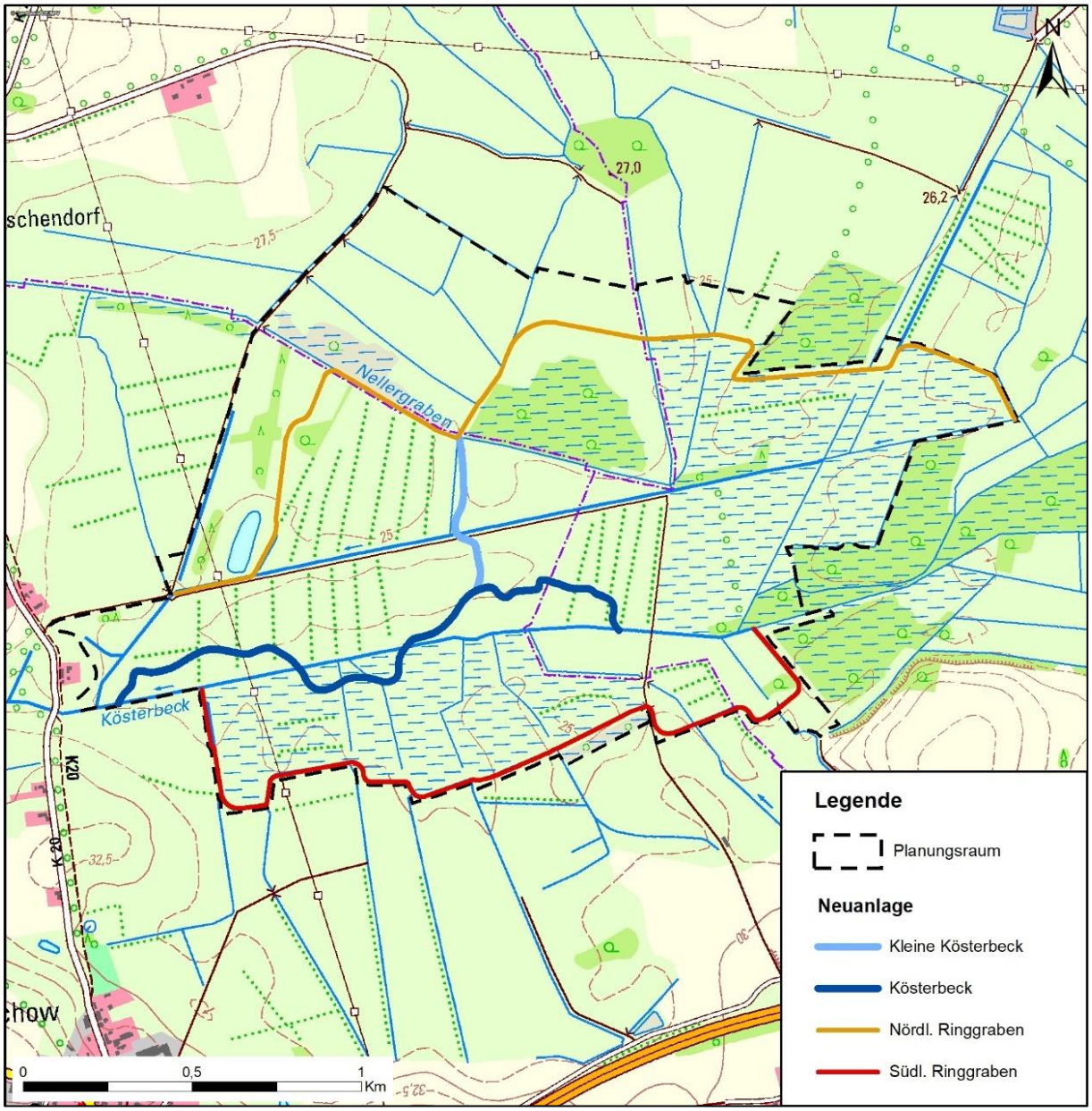


Abbildung 8: Übersichtspan

Tabelle 5: Längen der geplanten Fließgewässer

Neue Fließgewässer	Länge
Neuer Lauf Kösterbeck	1.880 m
Neuer Lauf Kleine Kösterbeck	492 m
Südlicher Ringgraben	2.567 m
Nördlicher Ringgraben	3.480 m

3.1 Schaffung eines neuen Laufes für die Kösterbeck

Es erfolgt eine Wiederherstellung eines naturnahen Laufes der Kösterbeck im Senkentiefsten des Maßnahmenraums entlang des mäandrierenden Uferlaufs unter Einbindung in den Lauf der bestehenden Kösterbeck. Der neue Bachlauf wird mit einer Breite von 3 m bis ca. 0,3 m unter Geländeoberkante auf einer Länge von ca. 1.880 m vorprofiliert. Die Böschungsneigung wird nach Einstellen einer eigendynamischen Entwicklung zwischen 1:3 und 1:5 variieren.

Durch die Anhebung der Gewässersohle und die Reduzierung des Abflussquerschnittes soll die Initiierung einer eigendynamischen Entwicklung gefördert werden. Ziel ist die Wiederherstellung eines Fließgewässers, das dem Leitbild eines organisch geprägten Tieflandbaches entspricht. Die Gewässersohle wird bei einem geringen Einschnitt in den Moorkörper so hoch wie möglich gelegt, so dass bereits bei HQ 1 ein Überstau in den angrenzenden Senken bzw. ehemaligen Seeflächen erfolgen kann.

Der alte Lauf der Kösterbeck wird punktuell verfüllt, abgetrennte Abschnitte bleiben als stehende Gewässer (Altlauf) erhalten. Zum dauerhaften Verschluss des alten Laufes werden unterhalb der Einleitstelle und im Unterstrom von Querungsstellen des neuen Bachlaufes Grabenverschlüsse auf ca. 20 m Länge mit einer in die Grabenböschung eingebundenen Holzspundwand vorgesehen. Anteilig werden seitlich einmündende Gräben und der Altlauf punktuell auf 5 – 10 m Länge verfüllt.

3.2 Schaffung eines neuen Laufes für die Kleine Kösterbeck

Der ursprüngliche Verlauf der Kleinen Kösterbeck wird zwischen dem A-Graben und dem neuen Verlauf der Kösterbeck im Senkentiefsten des Maßnahmenraumes in Teilen wiederhergestellt. Auf einer Länge von ca. 492 m wird der neue Bachlauf mit einer Breite von 3 m bis ca. 0,3 m unter Geländeoberkante vorprofiliert. Die Böschungsneigung wird zwischen 1:3 und 1:5 variieren. Ziel ist es, eine eigendynamische Entwicklung zwischen der Einmündung des geplanten nordöstlichen Ringgrabens und des Nellergrabens herzustellen. Um dieses Ziel zu erreichen, ist die vollständige Außerbetriebnahme des A-Graben bis zur Einmündung des geplanten nordwestlichen Ringgrabens und eines Abschnitts des Grabens 15/6/2 durch Grabenverschlüsse und partielle Verfüllung zum Ausschluss hydraulischer Verbindungen notwendig. [3]

3.3 Bau von Ringgräben

Zur Sicherstellung der Entwässerung angrenzender Ackerflächen ist zusätzlich der Bau von zwei Ringraben entlang der nördlichen und südlichen Randbereiche der Vorhabenfläche geplant. Über diese Gräben wird das Wasser der jeweils von Norden und Süden einmündenden Entwässerungsgräben gefasst. Sie übernehmen somit die Vorflutfunktion der Kösterbeck und des A-Grabens. Der südliche Ringraben wird zudem den diffusen Nährstoffeintrag von außen liegenden Ackerflächen in die Maßnahmenfläche verhindern. Der nördliche Ringgraben erhöht wiederum das Wasserdargebot für die neue

kleine Kösterbeck im Maßnahmenraum und fördert so die eigendynamische Entwicklung des neuen Gewässerverlaufs.

3.3.1 Bau eines südlichen Ringgrabens

Der Ringgraben wird mit einer Länge von ca. 2.567 m entlang der südlichen Grenze der Maßnahmenfläche verlaufen. Der südliche Ringgraben wird mit einer gleichmäßigen Grabengeometrie ausgebildet. Die Böschungsneigung beträgt 1:2 und die Sohlbreite im überwiegenden Grabenverlauf 3 m. Die Sohlhöhe beträgt an der Mündung in die Kösterbeck 23,20 m HN und am Anschluss zum Oberlauf der Kösterbeck (Station 2+565) 23,75 m HN. Das durchschnittliche Längsgefälle im südlichen Ringgraben beträgt damit ca. 2,1 ‰. Alle Entwässerungsgräben, welche sich außerhalb des Maßnahmenraumes befinden, werden an den neuen Ringgraben angeschlossen. Außerdem ist der Verschluss aller bestehenden Grabenabschnitte innerhalb der Maßnahmenfläche zur Verhinderung von unkontrolliertem Abfluss aus dem Maßnahmenraum notwendig. Durch eine Hochwasserüberlaufschwelle wird die Verbindung zur Kösterbeck im Oberlauf zum neuen Ringgraben hergestellt. Ein Anschluss an den Unterlauf der Kösterbeck ist ebenfalls vorgesehen. Durch die Anlage von Sohlaufhöhungen wird eine eigendynamische Entwicklung des Grabens gefördert.

3.3.2 Bau eines nördlichen Ringgrabens

Der Ringgraben wird auf einer Länge von ca. 3.480 m entlang der nördlichen Grenze der Maßnahmenfläche hergestellt. Der nördliche Ringgraben weist ebenfalls über die gesamte Länge eine einheitliche Grabengeometrie mit einer Böschungsneigung von 1:2 und einer Sohlbreite von 3 m auf. Die Sohlhöhe liegt bei der Mündung in den Graben 15/6 (Station 0+000) bei 23,35 m HN, bei Station 3+940 beträgt die Sohlhöhe 23,90 m HN. Somit ergibt sich ein durchschnittliches Längsgefälle von ca. 1,6 ‰ im nördlichen Ringgraben. Der neue Ringgraben wird an die sich außerhalb des Maßnahmenraumes befindlichen Entwässerungsgräben angeschlossen. Es werden alle bestehenden Grabenabschnitte innerhalb der Maßnahmenfläche zur Verhinderung von unkontrolliertem Abfluss aus dem Maßnahmenraum verschlossen. Durch die Herstellung des Anschlusses im Unterstrom an den quer verlaufenden A-Graben mit Anschluss an den Durchlass kann die bestehende Wegeverbindung weiterhin erhalten bleiben. Ziel ist es auch bei diesem Graben, eine eigendynamische Entwicklung zu erreichen. Diese soll durch die Anlage von Sohlaufhöhungen unterstützt werden.

3.4 Uferrandbepflanzung

Zur Beschattung der Kösterbeck und der Kleinen Kösterbeck sind Baumpflanzungen vorgesehen. Diese werden sich südlich des neu hergestellten Laufes der Kösterbeck befinden, sowie westlich des neuen Laufes der Kleinen Kösterbeck. Begleitend erfolgt an den Ringgräben ebenfalls zur Beschattung eine Bepflanzung. Die in Tabelle 6 genannten Baumarten sind für die Uferrandbepflanzung vorgesehen. Details zu den Pflanzstandorten werden in der Ausführungsplanung festgelegt.

Tabelle 6: Pflanzliste Uferrandbepflanzung

Pflanzenarten für Uferrandbepflanzung
Weide
Erle
Weißdorn

3.5 Bodenmanagement

Durch das Anlegen der Gräben fallen rund 76.150 m³ (73.000 m³ bei den Ringgräben, 3.150 m³ bei der Gewässerneuanlage) Boden an, der sich überwiegend aus Oberboden und Torfen zusammensetzt. Vereinzelt ist mit Sandvorkommen, Mudden oder Geschiebemergel zu rechnen. Ein Abtransport des Bodens zur Verwertung oder Entsorgung ist aus wirtschaftlichen Gründen zu vermeiden.

Es ist vorgesehen, den Boden innerhalb der Maßnahmenfläche für verschiedene Teilmaßnahmen zu verwenden.

Die innerhalb der Maßnahmenfläche vorhandenen Entwässerungsgräben werden nach Umsetzung der Maßnahme funktionslos. Da es sich bei den Entwässerungsgräben um ein teilweise stark verzweigtes und dichtes Grabennetz handelt, werden diese zumindest als oberflächliche Mulden künftig für eine bessere Verteilung des Wassers erhalten. Die Gräben, die derzeit als Gewässer 2. Ordnung eingestuft sind und somit eine entsprechende Profilgröße aufweisen, werden mit dem anfallenden Bodenmaterial teilweise verfüllt. Die Verfüllung erfolgt bis max. 24,40 m HN, also bis ca. 20 cm unter das Mindeststauziel von 24,60 m HN, sodass flache Mulden für die oberflächige Verteilung von Wasser erhalten bleiben.

Weiterhin kann ein Teil des Bodenmaterials im Zusammenhang mit den verschiedenen baulichen Anpassungen des Vorflutsystems verwendet werden.

Das verbleibende Bodenmaterial wird angrenzend an die Ringgräben auf der Innenseite der Maßnahmenfläche mit einer Mächtigkeit von max. 0,2 m aufgetragen. Diese Höhenbeschränkung ist einerseits aus Gründen des Bodenschutzes (Nährstoffeintrag) erforderlich, andererseits sollen dadurch auch nachteilige Wirkungen bezüglich des Maßnahmenziels Flächenvernässung vermieden werden. Der Auftrag erfolgt ohne Verdichtung des Bodens.

Eine Begrünung oder Ansaat der Bodenauftragsflächen wird nicht vorgesehen, sie werden einer selbstständigen Vegetationsentwicklung überlassen. Flächen mit Baum- oder Gehölzbestand sowie Röhrichtflächen werden grundsätzlich vom Bodenauftrag freigehalten. Von Bäumen und Gehölzen wird ein Mindestabstand von 1,0 m bis zum Bodenauftrag eingehalten.

3.6 Gesamtkonzept Wegeverbindungen und Überfahrten

Das Gebiet ist durch eine Nord-Süd- und Ost-West-Achse gekennzeichnet, die im Zentrum ein Wegekreuz bilden. Es handelt sich um weitestgehend unversiegelte, einspurige Feld- bzw. Erdwege, die überwiegend durch land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge genutzt werden und dem Erreichen der dortigen und angrenzenden Nutzflächen dienen. Sie besitzen keine überörtliche Bedeutung und nur ein sehr geringer Anteil der beanspruchten Flurstücke weist eine Wegewidmung auf (siehe Unterlage 16.1).

Die Wege besitzen z.T. eine Auffüllung/Befestigung aus Fein- und Mittelsand (Abbildung 9). Darunter folgt ein torfiger Untergrund. Zum Zentrum des Gebietes hin nimmt die Qualität und Befahrbarkeit der Wege deutlich ab. Bei nassen Witterungsbedingungen wird das Befahren der Wege stark erschwert (u.a. tiefe Spurrinnenbildung). Die Wege weisen durch landwirtschaftliche Nutzung tief ausgefahrene Bereiche auf (Abbildung 10).

Abbildung 9: Weg Richtung Norden von Lieblingshof aus

Abbildung 10: Weg hinter der westlichen Brücke

Die Querung der Kösterbeck und des A-Grabens wird durch die vier vorhandenen Brückenbauwerke/Überfahrten ermöglicht (davon zwei dargestellt in Abbildung 11 und 12). Zwei Brücken und eine Überfahrt befinden sich innerhalb des Maßnahmengebietes und ermöglichen die Nord-Süd-Verbindung. Eine weitere befindet sich am westlichen Randbereich des Gebietes und erlaubt die Zufahrt von der K 20 aus. Die Bauwerke sind in ihrem Zustand so zu erhalten, dass sie eine sichere Nutzung gewährleisten können.

Aufgrund der aktuellen Wege- und Brückenzustände sind diese nur mit geländegängigen Fahrzeugen durchgängig befahrbar und weisen somit eine bereits eingeschränkte Nutzbarkeit auf.

Abbildung 11: Überfahrt über die Kösterbeck (Bauwerk 1.4)

Abbildung 12: Überfahrt über den A-Graben (Bauwerk 1.1)

Nach dem Einstau der Flächen werden die vorhandenen Wege innerhalb der Ringgräben in Teilbereichen temporär häufiger dem Grundwassereinfluss unterliegen als bisher. Die bereits eingeschränkte Nutzung der Wege kann zusätzlich erschwert werden. Durch die Neuanlage des Bachlaufes der Kleinen Kösterbeck wird der Weg südlich des A-Graben gekreuzt.

Infolge nachfolgend aufgeführter Ansprüche muss der Zugang zum Gebiet grundsätzlich erhalten bleiben:

- Erreichbarkeit von Privatgrundstücken innerhalb der Maßnahmenfläche (Dienstbarkeiten)

- Zugang zu 2 Masten der 110-kV-Hochspannungsleitung der E.ON EDIS AG
- Zuwegung zu Jagdrevieren
- Durchführung von Unterhaltungsarbeiten an geplanten Ringgräben

Die innerhalb des Gebietes befindlichen Flächen Dritter müssen zukünftig von deren Eigentümern erreichbar bleiben. Ebenso sind die Unterhaltungsarbeiten am Ringgraben und der Zugang zu den innerhalb des Gebietes liegenden Strommasten der 110-kV-Hochspannungsleitung (Auflage der E.ON EDIS AG) zu gewährleisten. Weiterhin sind die Zufahrten zu den im Gebiet aufgestellten Hochständen/Ansitzen und damit die Wildbestandsregulierung durch die Jagd zu ermöglichen.

Durch die Anlage der Ringgräben werden die in das Gebiet hineinführenden Wege zerschnitten und die Erreichbarkeit der innerhalb des Ringgrabensystems befindlichen Flächen eingeschränkt. Um den o.g. Anforderungen nachzukommen, werden Überfahrten über das Ringgrabensystem an den in das Gebiet hineinführenden Wegen notwendig. Die nachfolgende Tabelle 7 veranschaulicht, welche Anforderungen hinsichtlich Zugänglichkeit für die jeweiligen Teilflächen[1] des Maßnahmengebietes bestehen.

Tabelle 7: Übersicht der bestehenden Ansprüche für die jeweiligen Teilflächen

Brückenbauwerk *	Erreichbare Teilfläche	Bestehende Ansprüche
1.1	zwischen A-Graben und Kösterbeck	– Wegegrundstücke – Jagdreviere
1.2 und 1.3	nördlich des A-Grabens	– Unterhaltungsarbeiten an der HS-Leitung – Jagdreviere
1.4	zwischen A-Graben und Kösterbeck	– Wegegrundstücke – Jagdreviere
1.5	südlich der Kösterbeck	– Unterhaltungsarbeiten an der HS-Leitung und den Masten – Privatflächen – Jagdreviere

* Nummer der Bauwerke siehe Unterlage 16.1N

Mit den Überfahrten wird der Zugang/die Zufahrt ins Maßnahmengebiet zukünftig grundsätzlich gewährleistet und den durch die Ringgräben verursachten Trennwirkungen Rechnung getragen. Um den außer Betrieb genommen Abschnitt des A-Graben weiterhin passieren zu können, ist eine Überfahrt in diesem Bereich geplant.

Für die Vorprofilierung der Kösterbeck und der Kleinen Kösterbeck ist der Bau einer temporären Baustraße nördlich der bestehenden Kösterbeck vorgesehen. Diese ist möglichst als mobile Baustraße herzustellen, d.h. aus Stahlplatten und Baggermatratzen, um die Beeinträchtigungen für die Biotope so gering wie möglich zu halten. Die Anbindung an die Baustraße findet über öffentliche Straßen und der Nord-Süd-Achse im Gebiet statt.

[1] Die Teilflächen ergeben sich durch den Verlauf der Hauptgräben aus Kösterbeck, A-Graben und den neuen Ringgräben.

Für die vorhandenen Wege ist kein Ausbau bzw. keine Ertüchtigung vorgesehen, nicht zuletzt auch deshalb, weil die Wege größtenteils nicht gewidmet und keine durchgehenden Wegeflurstücke vorhanden sind. Zudem wären mit der Wegeertüchtigung zusätzliche Eingriffe und damit verbundene nachteilige ökologische Auswirkungen (u.a. Versiegelung, Störungen, Einbringen von Fremdmaterial) auf das Gebiet verbunden, was der Zielstellung der Renaturierungsmaßnahme widersprechen würde.

3.7 Anforderung der Wasserrahmenrichtlinie

Nach Umsetzung der Maßnahmen bleiben die Kösterbeck und die Kleine Kösterbeck berichtspflichtige Gewässer (gemäß Artikel 15 Absatz 1 -3 WRRL). Die neu anzulegenden Ringgräben werden unter die Gewässer 2. Ordnung fallen, deren Pflege und Unterhaltung durch den Wasser- und Bodenverband realisiert wird.

3.8 Anforderung Gewässerunterhaltung

3.8.1 Grabenunterhaltung/-bewirtschaftung

Die zukünftige Länge des nördlichen Ringgrabens wird ca. 3,4 km betragen und die des südlichen Ringgrabens ca. 2,5 km. Durch die Abtrennung der Maßnahmenfläche von den umliegenden Flächen durch den Bau der Ringgräben entfällt die Pflege und Unterhaltung der Gewässer 2. Ordnung innerhalb der Maßnahmenfläche.

3.8.2 Unterhaltungsstreifen

Da es vorgesehen ist, die neu anzulegenden Ringgräben als Gewässer 2. Ordnung in die Unterhaltungspflicht des Wasser- und Bodenverbandes zu übergeben, ist mit der Planung und Umsetzung der Maßnahme sicherzustellen, dass eine Unterhaltung der Gräben mit vertretbarem Aufwand möglich ist. Der WBV hat darauf aufmerksam gemacht, dass die besondere Geometrie und Breite des Ringgrabens bei einer einseitigen Unterhaltung ein nicht vertretbarer technischer Aufwand (z.B. Mähwerk mit speziellem Ausleger, Mähboot) entstehen würde, den der Verband nicht erbringen könnte. Aus diesem Grund muss zur Ermöglichung der gesetzlich vorgeschriebenen Beräumung des Gewässers ein beidseitiger Unterhaltungsstreifen vorgesehen werden.

Es besteht laut Landeswassergesetz (LWaG M-V) und Wasserhaushaltsgesetz (WHG) hingegen kein rechtlicher Anspruch auf beidseitige Unterhaltungsmöglichkeiten. Zudem wäre es erforderlich, innerhalb der Maßnahmenfläche eine befahrbare Trasse zu erstellen, die in dem tiefgründigen Moor ohne entsprechende Vorkehrungen (z.B. befestigte Trasse auf Fließ erstellen) nur eingeschränkt befahrbar ist.

Unter Berücksichtigung einer praktikableren Unterhaltung und einer erhöhten Sicherheit während möglicher Havarien, z.B. größere Räumungsarbeiten, wird den Forderungen des WBV gleichwohl entsprochen und eine beidseitige Grabenunterhaltung ermöglicht.

Um einen durchgängigen Unterhaltungsstreifen außerhalb der Ringgräben auszuweisen, werden alle von außerhalb in die Ringgräben einmündenden Gräben mit einem Durchlass an die Ringgräben angeschlossen. Für den innenliegenden Unterhaltungsstreifen erfolgt in diesen Bereichen eine Grabenverfüllung. Eine Befestigung oder Verdichtung der Fahrstreifen erfolgt nicht und wurde vom WBV auch

nicht gefordert. Im Bereich der Grabenverfüllungen des inneren Unterhaltungsstreifens ist daher nur von einer geringen Standsicherheit auszugehen. Dies ist bei der späteren Unterhaltung zu berücksichtigen.

Die Fahrstreifen liegen überwiegend auf den an die Gräben angrenzenden Grünlandflächen. Alle Gräben werden so angelegt, dass sich auf der Außenseite bzw. Innenseite der Ringgräben ein mindestens 3,5 m breiter Randstreifen ergibt. Die Durchlasslänge wird so gewählt, dass eine mindestens 3,0 m breite Überfahrt entsteht.

4 Kompensation

4.1 Nachweis der Kompensationsbilanz

Gemäß Planfeststellungsbeschluss vom 26.07.2001/28.08.2001 [1] wurde der Gesamtumfang der Ausgleichsmaßnahme im Maßnahmenblatt zur Wolfsberger Seewiese mit 278,3 ha planfestgestellt. Es wurde im Hinblick auf Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen die Maßnahmenfläche nach zwei Kategorien eingeteilt und unterschieden. Diese beiden Kategorien werden grundsätzlich beibehalten und in Bezug auf die unterschiedlichen Pflegeansprüche auf die innerhalb und außerhalb der geplanten Ringgräben liegenden Flächen übertragen. Die innerhalb der Ringgräben zukünftig liegenden Flächen werden der Kategorie I – Niedermoorstandort mit natürlicher Sukzession zugeordnet. Für diese Flächen wurde gemäß Planfeststellungsbeschluss [1] eine zeitweise Durchführung von Pflegemaßnahmen vorgesehen. Abweichend von den bisherigen Festlegungen wird auf den Flächen der Kategorie I auf die Durchführung von Pflegemaßnahmen verzichtet und stattdessen die natürliche Sukzession als Entwicklungsziel definiert. Infolge der Neuanlage der naturnahen Bachläufe kommt es zu Vernässungen, die v.a. Röhrichte einstellen lässt. Es ist davon auszugehen, dass sich die vorhandene Vegetation und die Röhrichte als persistent gegenüber einer Wald- und Gehölzentwicklung erweisen. Bei Erfordernis kann ggf. durch gezielte Entkusselungsmaßnahmen der Verbuschung der Flächen entgegengewirkt werden. Aus dem geänderten Pflegekonzept resultiert keine nachteilige Änderung der ökologischen Wertigkeit der Kernzone I.

Die sich außerhalb der Ringgräben künftig befindlichen Flächen gehören der Kategorie II - extensive Grünlandnutzung auf Niedermoorstandorten an (Abbildung 13).

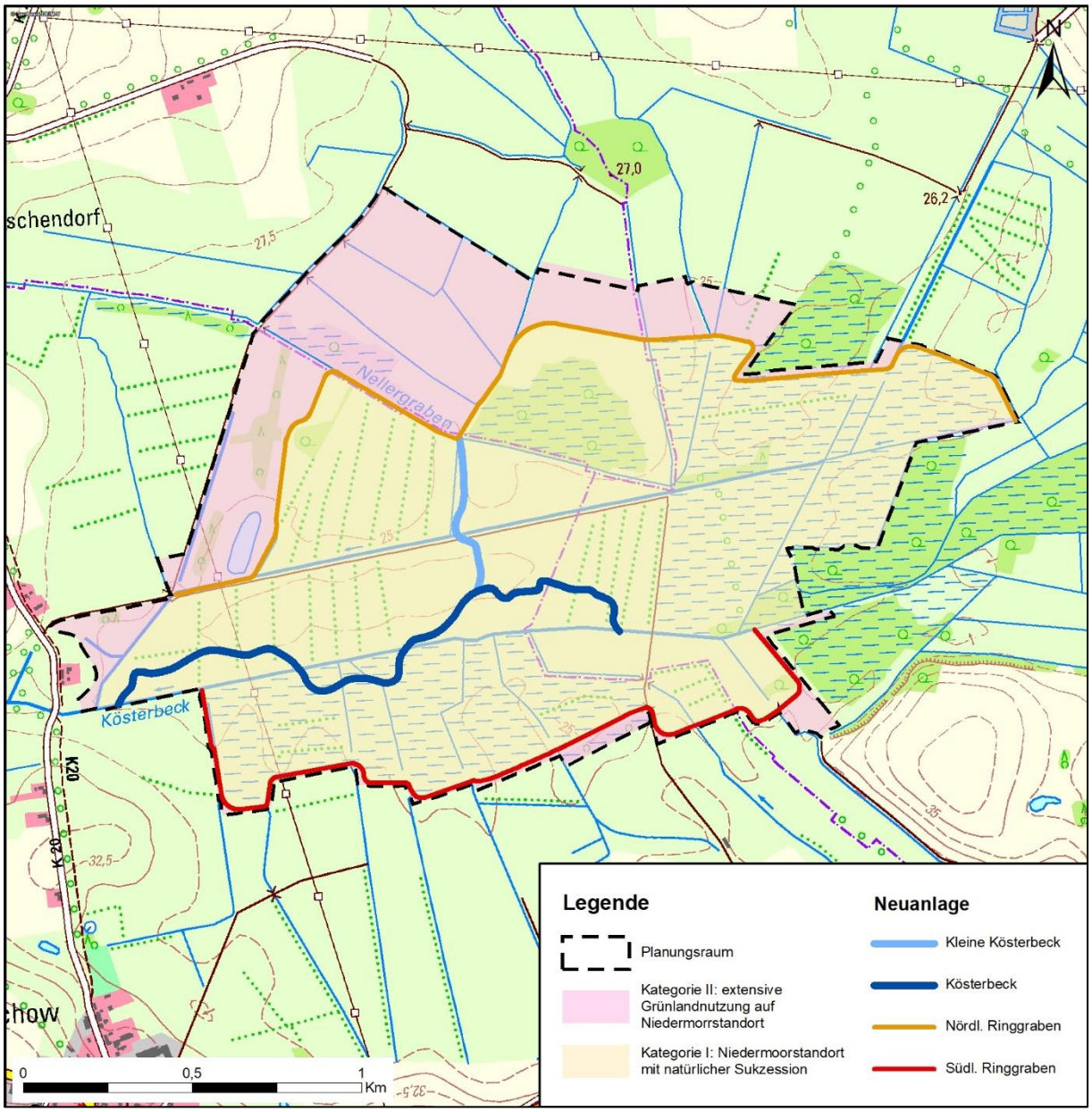


Abbildung 13: Übersichtsplan mit Kategorie I und II

In der nachfolgenden Tabelle wird die laut planfestgestelltem LBP Flächengröße der Kompensationsmaßnahme im Textteil mit der Flächengröße des Maßnahmenblattes gegenübergestellt.

Als Ergebnis zeigt sich, dass die Bilanzierung in der Unterlage 12.1 von 2001 auf 220,2 ha basiert, wobei dies ein Rechenfehler ist. Korrekt ist eine Gesamtfläche von 278,3 ha nach den Angaben des Maßnahmenblattes, die 2001 für die Kompensationsmaßnahme zur Verfügung stand. Diese Fläche wurde in die oben genannten Kategorien I und II aufgeteilt. Durch einen Flächenankauf durch die DEGES von 3,6 ha beträgt die aktuelle Maßnahmenfläche 281,9 ha.

Tabelle 8: Vergleich der Kategorien laut PFB und Planänderung

	Flächenbilanz			**Äquivalenzberechnung**		
	Gemäß Textteil LBP 2001	Gemäß Maßnahmenblatt LBP 2001	neue Planung 2020	neue Planung 2020 Bestand	Bilanzierungsüber-schuss	Erläuterung
Gesamtfläche	220,2 ha	278,3 ha	281,9 ha	889,43 ha FÄ		
Kategorie I	66,7	112,9 ha	64,79 ha	809,78 ha FÄ	471,25 ha FÄ	Kategorie I Niedermoorstandort mit natürlicher Sukzession
Kategorie II	153,5	165,4 ha	211,2 ha	318,70 ha FÄ	48,26 ha FÄ	Kategorie II Extensive Grünland-nutzung auf Niedermoorstan-dorten
Planänderung 2020			5,91 ha	35,96 ha FÄ	7,4 ha FÄ	Anlage von naturnahen Fließge-wässern

Hinsichtlich der Pflegemaßnahmen besteht Übereinstimmung mit den Naturschutzbehörden, dass die Ansätze aus der Planfeststellung (LBP) [2] weiterhin Gültigkeit haben. Das entsprechende Maßnahmenblatt, das alle ergänzende Festlegungen und Fortschreibungen enthält, befindet sich in der Anlage 1.

4.2 Artenschutzrechtliche Beurteilung/Wirkungen

Gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG ist der Erhaltungszustand der lokalen Population von besonders geschützten und bestimmten anderen Tier- und Pflanzenarten nicht zu verschlechtern. Durch die baulichen Maßnahmen der Kompensationsmaßnahme Wolfsberger Seewiesen (insbesondere Bodenaushub und die Verfüllung von Grabenabschnitten) können Störungen in Teilbereichen nicht ausgeschlossen werden.

Eine vertiefende Beurteilung erfolgt im Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (Unterlage 19.1.1). Es sind allerdings keine unvermeidbaren Betroffenheiten festgestellt worden.

5 Literaturverzeichnis

[1] Wirtschaftsministerium M-V, Planfeststellungsbehörde, „Planfeststellungsbeschluss für den Neubau der Bundesautobahn A 20 von der Anschlussstelle Sanitz bis zur Anschlussstelle Tessin (B 110), Baukilometer 120+545 bis 130+000 VKE 2822 sowie Planergänzungsbeschluss für die VKE 2821 hinsichtlich der Genehmigung," 26.07.2001.

[2] I.-R. K. Planungsgemeinschaft PLANIVER, „Planfeststellungsunterlage für das VDE Nr. 10 - BAB A 20 Lübeck - Stettin VKE 2822 Sanitz (B 110) - Tessin (B 110), Unterlage 12, Landschaftspflegerischer Begleitplan, einschließlich Deck- und Ergänzungsblätter," Neubrandenburg, 1998.

[3] Ingenieurgesellschaft Dr. Reinsch, „Hydrologisch-hydrogeologisches Gutachten zum Maßnahmenraum der Kompensationsmaßnahme „Wolfsberger Seewiesen"," Sukow, 2020.

[4] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie MV, „Rahmenpapier für die landesspezifische Umwetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Mecklenburg-Vorpommern," 2009.

[5] Landkreis Bad Doberan Untere Naturschutzbehörde , *Verordnung über das Landschaftsschutzgebiet "Wolfsberger Seewiesen" als Landschaftsschutzgebiet,* 1994.

[6] LUNG, „Kartenportal Umwelt MV," 04 06 2020. [Online]. Available: https://www.umweltkarten.mv-regierung.de/script/.

[7] Wasserhaushaltsgestz (WHG), „Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts, vom 31. Juli 2009, zuletzt geändert am 04.12.2018".

[8] Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), „Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 29. Juli 2009 (in Kraft getreten am 1.03.2010), zuletzt geändert am 13.05.2019".

Anlage 1
Maßnahmenblatt

Ersetzt durch Deckblatt

Ergänzung zum Deckblatt D-1 E (vgl. Unterlage 12.2, Blatt 20 D)			
Projekt:	**LBP BAB A 20** **VKE 2822** **Abschnitte Sanitz - Tessin**	**Maßnahmen-Nr.**	**D-1 E B**

Durchführung der Maßnahme

Maßnahmenplan (Unterlage 12.2, Blatt 20 DD)

Beschreibung:

a) Änderung der Maßnahme

Zur Umsetzung des planfestgestellten Renaturierungskonzeptes wurden verschiedene planerische Lösungsansätze untersucht. Die im Ergebnis dieses Planungs- und Abwägungsprozesses ausgearbeitete Vorzugslösung, die sogenannte Ringrabenlösung, unterscheidet sich vom ursprünglichen Renaturierungskonzept gemäß Plangestellungsunterlage. Danach sollte die Wiedervernässung der Wolfsberger Seewiesen im Wesentlichen durch wasserbauliche Maßnahmen an der Kösterbeck (Erstellung eines Staubauwerkes am Ausgang aus der Niederung der Wolfsberger Seewiesen), den Hauptgräben sowie kleineren Gräben erreicht werden.

Eine Änderung bzw. Anpassung des Renaturierungskonzeptes wurde erforderlich, um unerwünschte Vernässungen außerhalb der Maßnahmenfläche zu vermeiden bzw. reduzieren zu können.

Maßgeblich für die notwendigen Planungsänderungen im Zuge einer Ringgrabenlösung war deshalb, dass nachteilige Auswirkungen durch Vernässungen außerhalb der Maßnahmenfläche wesentlich reduziert werden konnten. Darüber hinaus kann die zukünftige Unterhaltung der Gräben gewährleistet und mögliche negative Auswirkungen auf die Wasserqualität durch übermäßige Nährstoffeinträge gering gehalten werden.

Folgende bauliche Maßnahmen sind im Rahmen der Ringgrabenlösung vorgesehen:

1. Anlage des nördlichen und südlichen Ringgrabens sowie Grabenneuanlage 15/12
2. Erstellung einer regulierbaren Streichwehrkonstruktion mit Sammelbecken am östlichen Ende des Südgrabens am Rand des Moores
3. Errichten von 2 Kleinstauanlagen im Bereich der Gräben 15/9, 5/10
4. dauerhafter Verschluss aller innenseitigen Gräben am Ringgraben, um das Entwässern der Maßnahmenfläche zu verhindern
5. Anschließen aller außenseitig der Ringgräben einmündenden Gräben mit Durchlässen
6. Ausweisung eines beidseitigen Unterhaltungsstreifens am nördlichen und südlichen Ringgraben
7. Errichtung von 3 Brückenbauwerken zur Querung des Ringgrabens
8. Geländeanpassung im nordöstlichen Teil der Maßnahmenfläche durch Verwallung (Geländeniveau teilweise unterhalb des oberen Stauziels).

b) Flächenkategorien/Pflege

Gemäß der Planfeststellungsunterlage wurden im Hinblick auf Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen die Maßnahmenfläche nach zwei Kategorien eingeteilt und unterschieden. Unter Berücksichtigung der Ringgrabenlösung werden die Kategorien auf die innerhalb und außerhalb des Ringgrabens liegenden Flächen übertragen. Innerhalb des Ringgrabens liegende Fläche werden der Kategorie I als Niedermoor mit zeitweiser Durchführung von Pflegemaßnahmen zugesprochen. Die außerhalb befindlichen Flächen gehören der Kategorie II - extensive Grünlandnutzung auf Niedermoorstandorten an und werden mit einem Weidezaun umgrenzt.

Die Flächen der Kategorie I umfassen 217,4 ha und werden im Maßnahmenplan (Unterlage 12, Lageplan 12.2) als *Niedermoorstandort mit zeitweiser Durchführung von Pflegemaßnahmen* ausgewiesen. Die Flächen der Kategorie II umfassen 64,5 ha und werden im Maßnahmenplan (Unterlage 12, Lageplan 12.2) als *extensive Grünlandnutzung auf Niedermoorstandort* ausgewiesen.

Das Pflegekonzept ist entsprechend dem Maßnahmenblatt der Planfeststellung umzusetzen. Die dort definierte Flächenunterteilung in Kategorie I und Kategorie II und die damit verbundenen Pflegemaßnahmen sind direkt auf die neu ausgewiesenen Flächen der Kategorie I und Kategorie II zu beziehen.

Deckblatt DD-1 E (vgl. Unterlage 1, Anlage 1, Blatt 1 D)			
Projekt:	**LBP BAB A 20** **VKE 2822** **Abschnitte Sanitz - Tessin**	**Maßnahmen-Nr.**	**D-1 E B**

Durchführung der Maßnahme

Maßnahmenplan (Unterlage 1, Anlage 1, Blatt 1 DDD)

Beschreibung:

a) Änderung der Maßnahme

Zur Umsetzung des planfestgestellten Renaturierungskonzeptes wurden verschiedene planerische Lösungsansätze untersucht. Das ausgearbeitete Maßnahmenkonzept unterscheidet sich vom ursprünglichen Renaturierungskonzept gemäß Plangestellungsunterlage. Danach sollte die Wiedervernässung der Wolfsberger Seewiesen im Wesentlichen durch wasserbauliche Maßnahmen an der Kösterbeck (Erstellung eines Staubauwerkes am Ausgang aus der Niederung der Wolfsberger Seewiesen), den Hauptgräben sowie kleineren Gräben erreicht werden. Im Zuge der weiteren Planung erwies sich dieses Konzept als nicht umsetzbar.
Zur Umsetzung des planfestgestellten Maßnahmenzieles wurde eine Lösungsvariante erarbeitet. Es ist vorgesehen, einen Teilabschnitt des stark anthropogen veränderten Flusslaufes der Kösterbeck und der Kleinen Kösterbeck zu renaturieren und naturnahe, ökologisch hochwertige Feuchtlebensräume zu schaffen, die mit einer Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung einhergehen

Folgende bauliche Maßnahmen sind vorgesehen:

1. Anlage des nördlichen und südlichen Ringgrabens mit Sohlaufhöhungen
2. Anschluss des südlichen Ringgrabens an Oberlauf der Kösterbeck mit Hochwasserschwelle
3. Anschluss des nördlichen Ringgrabens an die Sohle des Durchlasses zum A-Graben
4. dauerhafter Verschluss aller innenseitigen Gräben am Ringgraben, um das Entwässern der Maßnahmenfläche zu verhindern
5. Anschließen aller außenseitig der Ringgräben einmündenden Gräben mit Durchlässen
6. Errichtung von Brückenbauwerken zur Querung der Ringgräben
7. Rückbau Wehr, Rückbau Sohlschwellen
8. Anlage von naturnahen Bachläufen der Kösterbeck und der Kleinen Kösterbeck durch Vorprofilierung
9. Grabenverschlüsse und Grabenverfüllungen im Bereich der Kösterbeck, der Kleinen Kösterbeck, und des A-Grabens

b) Flächenkategorien/Pflege

Gemäß der Planfeststellungsunterlage wurden im Hinblick auf Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen die Maßnahmenfläche nach zwei Kategorien eingeteilt und unterschieden. Unter Berücksichtigung der Ringgrabenlösung werden die Kategorien auf die innerhalb und außerhalb des Ringgrabens liegenden Flächen übertragen. Die innerhalb der gebauten Ringgräben liegende Flächen werden der Kategorie I als Niedermoor ohne Pflegemaßnahmen zugesprochen. Die außerhalb befindlichen Flächen gehören der Kategorie II - extensive Grünlandnutzung auf Niedermoorstandorten an.

Die Flächen der Kategorie I umfassen 64,79 ha und werden im Maßnahmenplan (Unterlage 9.1, Karte 2) als *Niedermoorstandort mit natürlicher Sukzession* ausgewiesen. Die Flächen der Kategorie II umfassen 211,2 ha und

c) Ergänzung Monitoring

Aufgrund der Möglichkeit, dass Vernässungswirkungen außerhalb der Maßnahmenfläche auftreten können (betrifft östliche Teilfläche, vgl. Ausführungen unter Pkt. 4.2.3 im Erläuterungsbericht), wurde zur Beweissicherung ein ergänzendes Monitoring der Graben- und Grundwasserstände vor der Maßnahmenrealisierung in diesem Teilgebiet durchgeführt. Hierzu wurde auf den Flächen die sich östlich des Wehrstandortes an die Kösterbeck anschließen, ein erweitertes Messnetz errichtet (s. Unterlage 12, Lageplan 12.9). Das Messnetz umfasst folgende Pegel:

- 5 Lattenpegel
- 5 Moorwasserpegel
- 2 Grundwasserpegel.

Ergänzt wird die Überwachung der Moorwasserstände durch die Einbeziehung der MWM 4, 5, und 18 sowie den GWM 3, die bereits für das Vormonitoring installiert wurden.

d) Überfahrten

Um die notwendige, dauerhafte Zufahrt an den Ringgraben und in das Gebiet zu ermöglichen, werden drei Brückenbauwerke errichtet.

Bauwerk West - Das bereits über den A-Graben im Westen befindliche Bestandsbauwerk muss auf Grund des allgemein schlechten baulichen Zustands und aufgrund der Anhebung des Grundwassers durch Neubau ersetzt werden.

Bauwerk Süd - Über den südlichen Ringgraben ist im Zuge des vorhandenen Wirtschaftsweges (von Lieblingshof nach Bockhorst) ein Brückenneubau als Überführungsbauwerk erforderlich.

Bauwerk Nord - Über den nördlichen Ringgraben ist ebenfalls im Zuge des vorhandenen Wirtschaftsweges (von Lieblingshof nach Bockhorst) ein Brückenneubau als Überführungsbauwerk erforderlich.

e) Gewässerunterhaltung

Die neu anzulegenden Ringgräben werden unter die Gewässer 2. Ordnung fallen, deren Pflege und Unterhaltung durch den Wasser- und Bodenverband realisiert wird. Alle Gräben werden so angelegt, dass sich auf der Außenseite bzw. Innenseite der Ringgräben ein mindestens 3,5 m breiter Randstreifen ergibt. Die Durchlasslänge wird so gewählt, dass eine mindestens 3,0 m breite Überfahrt entsteht.

f) Kompensationsbilanz

Laut Planfeststellungsbeschluss vom 26.07.2001/28.08.2001 wurde der Gesamtumfang der Ausgleichsmaßnahme Wolfsberger Seewiesen mit 278,3 ha planfestgestellt. Unter Berücksichtigung des durch die DEGES durchgeführten Flächenankaufs erfolgte eine Anpassung der tatsächlichen Maßnahmengrenze, mit dem Ergebnis, das für die Maßnahme eine um 7,1 ha zusätzlich erworbene/gesicherte Fläche zur Verfügung steht.

Dagegen steht ein Entfall von wirksamen Maßnahmenflächen durch die Anlage von Überfahrten über die Ringgräben und durch die Ausweisung von Unterhaltungsstreifen. Insgesamt beträgt die Reduzierung ca. 3,5 ha. Daraus resultieren ein Flächenüberschuss von ca. 3,6 ha und die Gewährleistung einer ausreichend große Maßnahmenfläche.

Gesamtumfang der Maßnahme: 281,9 ha

werden im Maßnahmenplan (Unterlage 9.1, Karte 2) als *extensive Grünlandnutzung auf Niedermoorstandort* ausgewiesen.

Das Pflegekonzept ist entsprechend dem Maßnahmenblatt der Planfeststellung umzusetzen. Die dort definierte Flächenunterteilung in Kategorie I und Kategorie II und die damit verbundenen Pflegemaßnahmen in der Flächenkategorie II sind direkt auf die neu ausgewiesenen Flächen der Kategorie II zu beziehen.

~~c) Ergänzung Monitoring~~

~~Aufgrund der Möglichkeit, dass Vernässungswirkungen außerhalb der Maßnahmenfläche auftreten können (betrifft östliche Teilfläche, vgl. Ausführungen unter Pkt. 4.2.3 im Erläuterungsbericht), wurde zur Beweissicherung ein ergänzendes Monitoring der Graben- und Grundwasserstände vor der Maßnahmenrealisierung in diesem Teilgebiet durchgeführt. Hierzu wurde auf den Flächen die sich östlich des Wehrstandortes an die Kösterbeck anschließen, ein erweitertes Messnetz errichtet (s. Unterlage 12, Lageplan 12.9). Das Messnetz umfasst folgende Pegel:~~

- ~~5 Lattenpegel~~
- ~~5 Moorwasserpegel~~
- ~~2 Grundwasserpegel.~~

~~Ergänzt wird die Überwachung der Moorwasserstände durch die Einbeziehung der MWM 4, 5, und 18 sowie den GWM 3, die bereits für das Vormonitoring installiert wurden.~~

d) Überfahrten

Um die notwendige, dauerhafte Zufahrt an den Ringgraben und in das Gebiet zu ermöglichen, werden drei Brückenbauwerke errichtet.

Bauwerk West - Das bereits über den A-Graben im Westen befindliche Bestandsbauwerk muss auf Grund des allgemein schlechten baulichen Zustands und aufgrund der Anhebung des Grundwassers durch Neubau ersetzt werden.

Bauwerk Süd - Über den südlichen Ringgraben ist im Zuge des vorhandenen Wirtschaftsweges (von Lieblingshof nach Bockhorst) ein Überführungsbauwerk erforderlich.

Bauwerk Nord - Über den nördlichen Ringgraben ist ebenfalls im Zuge des vorhandenen Wirtschaftsweges (von Lieblingshof nach Bockhorst) ein Überführungsbauwerk erforderlich.

e) Gewässerunterhaltung

Die neu anzulegenden Ringgräben werden unter die Gewässer 2. Ordnung fallen, deren Pflege und Unterhaltung durch den Wasser- und Bodenverband realisiert wird. Alle Gräben werden so angelegt, dass sich auf der Außenseite bzw. Innenseite der Ringgräben ein mindestens 3,5 m breiter Randstreifen ergibt. Die Durchlasslänge wird so gewählt, dass eine mindestens 3,0 m breite Überfahrt entsteht.

f) Kompensationsbilanz

Laut Planfeststellungsbeschluss vom 26.07.2001/28.08.2001 wurde der Gesamtumfang der Ausgleichsmaßnahme Wolfsberger Seewiesen mit 278,3 ha planfestgestellt. Unter Berücksichtigung des durch die DEGES durchgeführten Flächenankaufs erfolgte eine Anpassung der tatsächlichen Maßnahmengrenze, mit dem Ergebnis, das für die Maßnahme eine um 3,6 ha zusätzlich erworbene/gesicherte Fläche zur Verfügung steht.

Dagegen steht ein Entfall von wirksamen Maßnahmenflächen durch die Anlage von Überfahrten über die Ringgräben und durch die Ausweisung von Unterhaltungsstreifen.

Gesamtumfang der Maßnahme: 278,3 **ha**

Anlage 2
Hydrologisch-hydrogeologisches Gutachten

Ingenieurgesellschaft Dr. Reinsch mbH

Hauptstraße 15 • 19079 Sukow bei Schwerin

Hydrogeologie Geologie Umwelt Landschaftsplanung

Tel.: 038 61 / 71 16, 71 11
Fax: 038 61 / 71 13
E-Mail: info@reinsch.biz
Internet: www.reinsch.biz

BAB A 20 Lübeck - Stettin
Verkehrseinheit Sanitz (B 110) bis Tessin (L 282)
[VKE 282-2]

Hydrologisch-hydrogeologisches Gutachten zum Maßnahmenraum der Kompensationsmaßnahme „Wolfsberger Seewiesen“

Landkreis Rostock

Auftraggeber: DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
Zimmerstraße 54
10117 Berlin

Planung: Ingenieurgesellschaft Dr. Reinsch mbH
Hauptstraße 15
19079 Sukow bei Schwerin

Dipl.-Geol. Dr. rer. nat. D. Reinsch
Dipl.-Geol.-Ing. (FH) G. Reinsch
M. Sc. Geowiss. L. Schwark

Sukow, den 30.12.2020

Dr. Reinsch
Geschäftsführer

Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung und Zielstellung ... 5

2 Datenerfassung ... 6

2.1 Vorgehensweise ... 6
2.2 Verwendete Unterlagen ... 6

3 Ergebnisse und Auswertung ... 9

3.1 Geomorphologisch-hydrographische Situation ... 9
3.1.1 Allgemeine Übersicht / Standortgegebenheiten ... 9
3.1.2 Relief des Untersuchungsgebietes ... 10
3.1.2.1 Bisheriger Kenntnisstand ... 10
3.1.2.2 Analyse der Entwicklung der Geländehöhen innerhalb der Senkenstruktur nach dem digitalen Geländemodell des Landes Mecklenburg-Vorpommern (DGM 1) ... 10
3.1.3 Hydrographische Situation ... 11
3.2 Geologische Situation ... 12
3.2.1 Oberflächengeologische Verhältnisse und morphogenetische Einheiten ... 12
3.3 Hydrologische Situation und Oberflächengewässer ... 13
3.3.1 Hydrologische Situation ... 13
3.3.1.1 Einzugsgebiete ... 13
3.3.1.2 Oberflächenwasserkörper ... 13
3.3.1.3 Grabensystem der Kleinen Kösterbeck in den Wolfsberger Seewiesen ... 15
3.3.1.4 Ober- bis Mittellauf der Kösterbeck und zugehöriges Grabensystem ... 16
3.3.1.5 Unterlauf der Kösterbeck ... 17
3.3.1.6 Stauanlagen und Durchlässe ... 18
3.3.1.7 Entwässerungssystem ... 18
3.3.2 Wasserstandsentwicklung im Maßnahmenraum Wolfsberger Seewiesen 2004 - 2019 (Ist-Zustand) ... 19
3.3.3 Oberflächenwasserbeschaffenheit der berichtspflichtigen Gewässer nach WRRL ... 24
3.3.3.1 Kleine Kösterbeck (WAMU 1001) ... 24
3.3.3.2 Ober- / Mittellauf der Kösterbeck (WAMU 1100) ... 27
3.3.3.3 Unterlauf der Kösterbeck ... 31
3.4 Hydrogeologische Verhältnisse und Grundwasser ... 34
3.4.1 Grundwasserkörper ... 34
3.4.2 Grundwasserleiter-Grundwasserstauer-Modell ... 34
3.4.2.1 Verbreitung oberflächennaher GWL und GWS ... 35
3.4.3 Grundwasserfließgeschehen ... 37
3.4.3.1 Durchströmung des Moorkörpers ... 37
3.4.3.2 Grundwasserfließgeschehen in den quartären GWL ... 38
3.4.3.3 Grundwasserflurabstand (Ist-Zustand) ... 46
3.5 Wasserhaushaltsbilanz ... 46
3.5.1 Niederschlag und Zufluss ... 47
3.5.2 Verdunstung und Abfluss ... 49
3.5.3 Bilanz ... 53

4 Hydrologisch-hydrogeologisches Konzept zur Wiedervernässung – Zusammenfassende Betrachtung und Bewertung der bisher in den Wolfsberger Seewiesen geplanten Maßnahmen und Untersuchung weiterer Varianten, einer möglichen Anpassung des Wassermanagements und wasserwirtschaftliche Voraussetzungen ... 55

4.1 Entwicklungsziele ... 55

4.2 Überprüfung der Realisierungsmöglichkeit bisheriger Planungen 55
4.2.1 Bisher untersuchte Varianten der Wiedervernässung 56
4.2.2 Vorschlag einer Variante zur Wiedervernässung der Wolfsberger Seewiesen bei gleichzeitiger Entwicklung eines neuen Laufes der Kösterbeck und eines anteilig neuen Laufes der Kleinen Kösterbeck 57
4.3 Hydrologisch-hydrogeologisches Konzept zur Wiedervernässung 57
4.3.1 Besonderheiten des Höhenreliefs der Niedermoorfläche durch die Entwicklung von einem postglazialen Stausee zu den Wolfsberger Seen, ihrer Entwässerung über einen Bachlauf und Grabensysteme.....57
4.3.2 Entwicklung der Grund-, Oberflächen- und Moorwasserstände vor und nach Umsetzung von Maßnahmen zur Wiedervernässung der Wolfsberger Seewiesen 58
4.3.3 Untersuchungen zur Laufführung der Kösterbeck / Kleinen Kösterbeck über Ringgräben 60
4.3.4 Untersuchungen zur Anlage neuer Bachläufe für die Kösterbeck und die Kleine Kösterbeck im Maßnahmenraum 61
4.3.5 Wechselwirkungen zwischen Oberflächengewässern, Grundwasser und Moorkörper 67
4.4 Untersuchung möglicher Wasserstandsszenarien / Varianten 68
4.4.1 Modellierung und Beschreibung der Wasserstände bei NW, MW und HW bzw. mittleren Grundwasserständen sowie Tiefst- und Höchstständen.....68
4.4.2 Vorschlag von Zielwasserständen 68
4.4.3 Ermittlung von Grundwasserflurabständen / Abgrenzung wiedervernässter Flächen in Varianten.....69
4.5 Auswirkungen der Wiedervernässung im Bereich der Wolfsberger Seewiesen 69
4.5.1 Auswirkungen der Wiedervernässung auf die Wasserführung im Bereich zwischen nördlichem und südlichen Ringgraben sowie den Maßnahmenraum insgesamt 69
4.5.2 Auswirkungen der Wiedervernässung auf die Wasserführung außerhalb des Maßnahmenraums gelegener Flächen.....69
4.5.3 Auswirkungen auf bestehende Wasserschutzgebiete 71
4.6 Hydrologisch-hydrogeologisches Konzept / Zusammenfassende Bewertung.....72

5 Wasserbautechnische Maßnahmen zur Schaffung eines neuen Laufes für die Kösterbeck, die Kleine Kösterbeck und die Wiedervernässung der Wolfsberger Seewiesen 73

5.1 Planungskonzept 73
5.2 Maßnahmenübersicht 74
5.3 Bodenmanagement 79
5.4 Monitoring.....79
5.5 Wegeverbindungen.....79
5.6 Grabenunterhaltung und -pflege 80
5.7 Bautechnische Hinweise.....81

6 Literaturverzeichnis.....83

Anlagen

Anlage 1	Übersichtskarte	M 1 : 10.000
Anlage 2	Rekonstruktion / Modellierung des Höhenreliefs in den Wolfsberger Seewiesen nach dem digitalen Geländemodell (DGM 1, 02/2015)	M 1 : 5.000
Anlage 3	Bestandskarte Wolfsberger Seewiesen – Hydrologischer Ist-Zustand	M 1 : 10.000
Anlage 4	Bestandskarte Wolfsberger Seewiesen - Hydrogeologische Karte	M 1 : 10.000
Anlage 5	Bestandskarte Wolfsberger Seewiesen - Hydroisohypsenplan bei mittlerem Grundwasserstand, Grundwasserhöchst- und Grundwassertiefstständen	M 1 : 10.000
Anlage 6	Detaildarstellung des Höhenreliefs in den Wolfsberger Seewiesen nach dem DGM 1 mit Planungskonzept	
Anlage 6.1	Detaildarstellung, westlicher Blattschnitt	M 1 : 2.500
Anlage 6.2	Detaildarstellung, östlicher Blattschnitt	M 1 : 2.500
Anlage 7	Planungskonzept neuer Gewässerlauf und Wieder-Vernässung Wolfsberger Seewiesen	M 1 : 5.000
Anlage 8	Darstellung von Wasserstandsszenarien zur Wiedervernässung bei mittlerem Wasserstand und Tiefstständen	
Anlage 8.1	Grundwasserflurabstand bei mittlerem Grundwasser stand + 24,75 m NHN	
Anlage 8.1.1	Detaildarstellung, westlicher Blattschnitt	M 1 : 2.500
Anlage 8.1.2	Detaildarstellung, östlicher Blattschnitt	M 1 : 2.500
Anlage 8.2	Grundwasserflurabstand bei mittlerem Grundwasser stand (Prognose) + 24,90 m NHN	
Anlage 8.2.1	Detaildarstellung, westlicher Blattschnitt	M 1 : 2.500
Anlage 8.2.2	Detaildarstellung, östlicher Blattschnitt	M 1 : 2.500
Anlage 9	Planungskonzept Wolfsberger Seewiesen mit Ausgrenzung von Flächen mit Flurabständen < 0,30 m oder flacher Überstauung	M 1 : 5.000
Anlage 10	Querschnitte neuer Lauf Kösterbeck und Kleine Kösterbeck	M 1 : 50

1 Veranlassung und Zielstellung

Im Zuge des Baus der BAB A 20, Streckenabschnitt Sanitz – Tessin (VKE 282-2) wurde gemäß Planfeststellungsbeschluss vom 28.08.2001 die Kompensationsmaßnahme „Wolfsberger Seewiesen“ im Umfang von ca. 278,3 ha als komplexe Ausgleichsmaßnahme (D-1EB) für den Bau der BAB A 20, VKE 282-2 in Verbindung mit VKE 282-1 geplant. Großflächige Teile der Wolfsberger Seewiesen sind danach durch Anstaumaßnahmen zu vernässen. Es ist vorgesehen, den degradierten Moorkörper durch die Wiedervernässung zu reaktivieren und naturnahe, ökologisch hochwertige Feuchtlebensräume zu schaffen.

Die Maßnahme liegt ca. 15 km südöstlich der Hansestadt Rostock im Bereich der Ämter Carbäck, Sanitz und Warnow Ost zwischen den Ortslagen Teschendorf - Petschow und der Kreisstraße K 20 im Westen, Groß Lüsewitz und Niekrenz im Osten und Lieblingshof und die BAB A 20 im Süden in einer weiträumigen Niedermoorfläche.

Als Zielhöhen der Wasserstände wurden 24,60 m HN für Februar - April, 24,80 m HN von Mai - Januar festgelegt, wobei im Kernbereich Grundwasserflurabstände von < 0,20 m und in den umliegenden Flächen von 0,20 - 0,40 m erreicht werden sollen. Damit ist die Schaffung ökologisch hochwertiger Feuchtlebensräume mit den entsprechenden Flurabständen im Moorkörper planfestgestellt, eine Reaktivierung des Moorkörpers ist demgegenüber wahrscheinlich nur in kleineren Senkenbereichen mit höheren Wasserständen denkbar.

Die Wolfsberger Seewiesen werden durch die Kösterbeck, den A-Graben und die Kleine Kösterbeck entwässert. In den Seewiesen waren mindestens bis 1790 stromauf einer Geländeschwelle ein größerer und 2 kleinere Seen vorhanden, die nach bisherigem Kenntnisstand schrittweise künstlich entwässert wurden.

Die direkt von der Maßnahme betroffenen Oberflächenwasserkörper sind berichtspflichtig nach EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und als Gewässer II. Ordnung eingestuft. Es handelt sich um die als künstlich eingestuften Wasserkörper WAMU 1100 (Ober- / Mittellauf der Kösterbeck) und WAMU 1001 (Kleine Kösterbeck), die auf Grund erheblicher Defizite das Ziel eines guten ökologischen Potentials verfehlen.
Der unmittelbar stromab des Maßnahmenraums gelegene Unterlauf der Kösterbeck (WAMU 1000) kann indirekt durch veränderte Abflussbedingungen (Wasserrückhalt, Stoffausträge) beeinträchtigt werden. Der Wasserkörper wurde in den Bestandsaufnahmen 2013 und 2016 zur Ökologie mit einem mäßigen Zustand (Zielzustand voraussichtlich 2027 guter ökologischer Zustand), der chemische Zustand als nicht gut (Zielzustand voraussichtlich 2027 gut) bewertet. Die Wiedervernässungsmaßnahme Wolfsberger Seewiesen ist in den Bewirtschaftungsplänen WAMU 1100 und 1001 als geplante Maßnahme zur Erreichung der Zielstellungen aufgeführt.

Im bisherigen Planungsprozess wurden ausgehend von den Vorgaben der Planfeststellung zur Wiedervernässung durch Rückstau im Grabensystem auch Vernässungen außerhalb des Maßnahmenraumes prognostiziert. Zum Ausschluss bzw. zur Vermeidung der Beeinträchtigung angrenzender landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich genutzter Flächen wurde eine Ringgrabenlösung entwickelt.

Überwachungsdaten liegen für die Messstellen Kösterbeck Kessin (WAMU 1000) und Kösterbeck Petschow (WAMU 1100) bis 2019 vor. Der Nachweis der Einhaltung der Bewirtschaftungsziele für die o. g. oberirdischen Gewässer ist zu führen.

Die Bewertung hat unter Berücksichtigung der Lage des Maßnahmenraumes in der Trinkwasserschutzzone der Oberflächenwasserfassung der Warnow und der Grundwasserfassung Groß Lüsewitz und Sanitz zu erfolgen.

Für den Maßnahmenraum „Wolfsberger Seewiesen“ die Erarbeitung eines zusammenfassenden hydrologisch-hydrogeologischen Gutachtens sowie eine Prüfung und Überarbeitung des hydrologisch-hydrogeologischen Gesamtkonzeptes zur Wiedervernässung erforderlich. Dazu ist auf Grundlage vorhandener Unterlagen der hydrologische Ausgangs- sowie der hydrologische Ist-Zustand im Bereich der Ersatzmaßnahme und in angrenzenden Bereichen zu erfassen. Auf Grundlage eines auf der vorhandenen Datengrundlage zu erarbeitenden hydrologisch-hydrogeologischen Modells ist der oberirdische Abfluss und das Grundwasserfließgeschehen im engeren Untersuchungsgebiet und seinem Umfeld sowie der Grundwasseran- und -abstrom im Maßnahmenraum „Wolfsberger Seewiesen“ zu erfassen.

Im Ergebnis sind ggf. Anpassungen der Planung erforderlich. Die festgelegten Stauziele sind zu überprüfen, fraglich ist das höhere Stauziel in den Sommermonaten.

2 Datenerfassung

2.1 Vorgehensweise

Die Vorgehensweise zur Klärung der hydrologisch-hydrogeologischen Situation sieht folgende Arbeitsschritte vor:

- Recherchieren, Zusammenstellen und Prüfen der verfügbaren planungsrelevanten Unterlagen zur Hydrologie der Oberflächenwasserkörper Kösterbeck und Kleine Kösterbeck und der weiteren Grabensysteme und der hydrogeologischen Situation im betroffenen Grundwasserkörper / Einzugsgebiet, nachfolgenden Untersuchungen und dem Monitoring durch die DEGES,
- Analyse der Entwicklung der Geländehöhen innerhalb der Senkenstruktur nach dem digitalen Geländemodell des Landes M-V (DGM 1),
- Erfassung der geomorphologisch-hydrographischen Situation,
- Klärung der oberflächengeologischen Verhältnisse und der Entwicklung des Moorkörpers im Holozän
- Auswertung vorhandener Bohrungsdaten,
- Erfassung des hydrologischen Ausgangs- sowie des hydrologischen Ist-Zustands im Maßnahmenraum,
- Recherche der vorhandenen Entwässerungssysteme und ihrer Wirksamkeit, Überprüfung hydraulischer Verbindungen zwischen Grundwasser, Moorkörper und Gräben,
- Zusammenstellung und Auswertung vorliegender Wasserstandsbeobachtungen, Entwicklung der Wasserstände im bisherigen Untersuchungszeitraum, jahreszeitliche und überjährliche Entwicklungen
- Untersuchung zur Optimierung des Wasserhaushaltes,
- Geländebefahrung,
- Zusammenstellung von vorhandenen Untersuchungsergebnissen aus den Monitoringprogrammen M-V (WRRL bzw. Zustandseinstufungen der Oberflächenwasser- und Grundwasserkörper beim LUNG Güstrow und dem StALU Mittleres Mecklenburg)
- Erstellung des Hydrologisch-hydrogeologischen Gutachtens

Im Ergebnis ist ein zusammenfassendes hydrologisch-hydrogeologisches Gutachten zum Maßnahmenraum der Ersatzmaßnahme „Wolfsberger Seewiesen“ und seinem Einzugsgebiet zu erarbeiten. Zu berücksichtigen sind die Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und die Wechselwirkungen zwischen Grundwasser, Grabensystem und Oberflächengewässer sowie der Grundwasseran- und -abstrom.

2.2 Verwendete Unterlagen

- Digitale Topographische Karte, 1: 25.000 (Blätter 1939, 1940)

- Hydrogeologisches Kartenwerk der DDR 1 : 50 000 (VOIGT und REINSCH 1980 - 1984)
  - Hydrogeologische Grundkarte - Quartäre Grundwasserleiter
  - Karten der hydrogeologischen Kennwerte der GWL
    - Karte der Hydroisohypsen
    - Karte der Grundwassergefährdung
    - Hydrogeologische Grundkarte - Tertiäre Grundwasserleiter
      Nomenklatur: Rostock/Tessin 0306 – 3/4
- INROS LACKNER AG (2006): Entwurfsvermessung Wolfsberger Seewiesen. Rostock.
- INROS LACKNER AG (08/2011): BAB A20 VKE 2821/2822 Wolfsberger Seewiesen – wassertechnische Anlagen. Geotechnischer Bericht 12/11. Rostock.
- INROS LACKNER AG (2012): Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme Wolfsberger Seewiesen – Wassertechnische Maßnahmenplanung Ringgrabenlösung. Geotechnischer Bericht.
- INROS LACKNER AG (2012): Hydraulische Berechnungen – Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme Wolfsberger Seewiesen Ringgrabenlösung – Vorplanung. Rostock.
- INROS LACKNER AG (01/2012): Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme Wolfsberger Seewiesen – Gegenüberstellung der Varianten zur Wiedervernässung. Rostock.
- INROS LACKNER AG (04/2012): Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme Wolfsberger Seewiesen – Vorplanung Ringgrabenlösung. Rostock.
- INROS LACKNER AG (2013): Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme Wolfsberger Seewiesen Wassertechnische Maßnahmenplanung Ringgrabenlösung. Geotechnischer Bericht 32/12. Rostock.
- INROS LACKNER AG (2013): Ergänzung Hydraulische Berechnungen – Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme Wolfsberger Seewiesen Ringgrabenlösung – Entwurfsplanung. Rostock.
- INROS LACKNER AG (03/2013): Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme Wolfsberger Seewiesen – Entwurfsplanung Ringgrabenlösung. Rostock.
- INROS LACKNER AG (06/2013): Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme Wolfsberger Seewiesen –Ausführungsplanung Ringgrabenlösung. Rostock.
- JANZEN u. a. (1997): Wolfsberger Seewiesen. Hydrologisch - landschaftökologisches Gutachten für eine Kompensationsmaßnahme für den Bau der A 20. Universität Rostock.
- JANZEN u. a. (1997): Wolfsberger Seewiesen. Ergänzende Untersuchungen. Universität Rostock.
- Karte Grundwasserressourcen Mecklenburg-Vorpommern 1 : 250.000 (2012).- Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, Güstrow
- KÖNIG, G. (1953/1954): Geologische Oberflächenkarte 1: 25.000, Blätter 1939 Petschow und 1940 Tessin einschließlich Erläuterung.- Geologischer Dienst Schwerin.
- KRASEMANN UND RÜTH (2013): BAB A 20, VKE 282-1 und 282-2. Wasserbautechnische Ausführungsplanung, Erläuterungsbericht. INROS LACKNER, Rostock.
- KRASEMANN UND RÜTH (2008): Hydrologische/hydraulische Untersuchungen – Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme Wolfsberger Seewiesen. INROS LACKNER. Rostock.
- LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN (2015): Aktualisierung des Maßnahmenprogramms nach § 82 WHG bzw. Artikel 11 der Richtlinie 2000/60/EG für die Flussgebietseinheit Warnow/Peene für den Zeitraum von 2016 bis 2021.
- LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN (12/2015): Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 200/60/EG für die Flussgebietseinheit Warnow/Peene für den Zeitraum von 2016 bis 2021.
- LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE (2015): Das Landesvermessungsnetz zur Güteüberwachung des Grundwassers in Mecklenburg-Vorpommern, Untersuchungsergebnisse 2007-2013 und Bewertung des chemischen Zustandes gemäß Grundwasserverordnung (GrwV). Berichte zur Grundwassergüte.
- LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN: Kartenportal Umwelt Mecklenburg-Vorpommern. http://www.umweltkarten.mv-regierung.de/atlas/script/index.php Stand: 2020.

- Lithofazieskarte Quartär M 1 : 50.000 (LQ 50)
  Blatt 1365 – Rostock
- MEYER, G. u. a.(1981): Hydrogeologischer Bericht. Ergebnisbericht mit Vorratsberechnung Sanitz 1980. VEB Hydrogeologie, Schwerin.
- RÜTH (2017): Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme Wolfsberger Seewiesen – Ergänzendes Monitoring / Weiterführende Auswertung der Wasserstände. INROS LACKNER. Rostock.
- Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg (2020): Bestandsaufnahme 2019 Wasserkörperbewertung Kösterbeck Wasserkörper WAMU-1100, WAMU 1001 und 1000, Rostock
- WIRTSCHAFTSMINISTERIUM M-V PLANFESTSTELLUNGSBEHÖRDE (2001): Planfeststellungsbeschluss für den Neubau der Bundesautobahn A 20 von der Anschlussstelle Tessin (B110), Baukilometer 120+545 bis 130+000 VKE 2822 sowie Planergänzungsbeschluss für die VKE 2821 hinsichtlich der Genehmigung der landschaftspflegerischen Begleitmaßnahme „Wolfsberger Seewiesen“.

3 Ergebnisse und Auswertung

3.1 Geomorphologisch-hydrographische Situation

3.1.1 Allgemeine Übersicht / Standortgegebenheiten

Die Wolfsberger Seewiesen liegen etwa 15 km südöstlich von Rostock zwischen den Ortslagen Teschendorf, Petschow, Groß Lüsewitz, Niekrenz und Lieblingshof im Ostteil des Landkreises Rostock in einer weiträumigen Geländesenke innerhalb einer Grundmoränenfläche der weiter südlich gelegenen Randlage der Rosenthaler Staffel der Weichselvereisung (W3). Die Geländehöhen liegen in tieferen Teilen der Senke zwischen + 24,5 und + 25 m HN (NHN + 0,15 m), steigen jedoch randlich bis auf ca. +27,5 m an. Die westliche Begrenzung bildet etwa die Kreisstraße K 20 zwischen Teschendorf und Petschow, unmittelbar südlich verläuft die BAB A 20.
In der Umrandung der Wolfsberger Seewiesen steigt das Gelände zu allen Seiten deutlich auf Höhen von etwa + 40 bis + 50 m HN an. Dabei werden neben der Grundmoräne die Endmoräne der Franzburger Staffel im Norden sowie die Kösterbecker Zwischenstaffel (JANZEN u. a. 1997) tangiert. Innerhalb der Geländesenke entstand ein Staubecken mit dem späteren Wolfsberger See und der weiträumigen, heute weitgehend entwässerten Niedermoorfläche.

In der Wiebekingschen (um 1786) und der Schmettauschen Karte von etwa 1780 - 1790 (JANZEN u. a. 1997) sind zu diesem Zeitpunkt bei weitgehender Verlandung anteilig noch 3 Seeflächen ausgewiesen. Eine größere westliche Teilfläche liegt etwa 500 m östlich der K 20 und war bis ca. 1.200 m lang und 200 - 300 m breit. Das Messtischblatt Petschow von 1877 zeigt hier bereits Weideflächen, d. h. eine vollständige Verlandung bzw. Entwässerung.

Der Niederungsbereich in der Senke der Grundmoräne ist durch ein Gefälle von den Rändern zur zentralen Senkenzone bzw. der Kösterbeck und dem A-Graben gekennzeichnet. Differenzierungen ergeben sich durch einzelne Geländeschwellen und Hochlagen des mineralischen Untergrundes sowie die Grabensysteme. Die Senke wird über die deutlich eingetiefte Kösterbeck und den parallel verlaufenden Graben 15/6 sowie zahlreiche Entwässerungsgräben aus Norden und Süden entwässert.

Die Grenzen des Maßnahmenraums „Wolfsberger Seewiesen“ verlaufen im Nordwesten von der K 20 über einen Feldweg, folgen dann einem weiteren Weg nach Nordost bis zu einem Graben südwestlich der morphologischen Hochlage „Bockhorst“, weiter in südöstliche Richtung bis zur Kleinen Kösterbeck (Graben 15/6/2) und zu einem Bruchwald südwestlich von Groß Lüsewitz, umschließt diesen im Süden und quert die Niederung des Grabens 15/6/3 und des Abwassergrabens von Groß Lüsewitz bis zum Graben 15/6/3/3. Die Maßnahmengrenze im Westen folgt Flurstücksgrenzen der hier gelegenen Einzelgehöfte und folgt dann dem Lauf der Kösterbeck bis zum Graben 15/7 und folgt diesem über etwa 370 m nach Süden. Die südliche Begrenzung folgt mehrfach versetzt älteren Grabenstrukturen bis zum Weg von Lieblingshof in den Maßnahmenraum und weiter nach Osten bis zum angrenzenden Waldstück. Die östliche Grenze verläuft überwiegend an der westlichen Waldgrenze und folgt dann dem Graben 15/6/3/3.

Gemäß aktueller Topographischer Karte (TK 10, Stand 2010) liegen flächig vernässte Bereiche überwiegend im östlichen Maßnahmenraum östlich des Verbindungsweges von Lieblingshof in die Gemarkung Teschendorf sowie in angrenzenden Bruchwaldgebieten. Kleinflächig treten oberflächige Vernässungen auch nördlich des Nellergrabens sowie der südlichen Maßnahmegrenze an mehreren Stellen auf. Nach älteren Darstellungen traten relativ großflächige Vernässungsbereiche auch im westlichen Maßnahmenraum im Bereich der „Wilden Wiese“ zwischen Nellergraben und der Kösterbeck auf. Die Vernässungszonen entsprechen vermutlich auch Verlandungsbereichen des früheren Gewässers, anteilig jedoch aktuell auch einzelnen Quellbereichen.

Infolge der meliorativen Maßnahmen in den letzten 230 Jahren ist die landwirtschaftliche Nutzung in der Geländesenke erheblich intensiviert worden. Die Wolfsberger Seewiesen waren von einem engmaschigen Netz an Entwässerungsgräben durchzogen und in einzelne Teileinzugsgebiete untergliedert. Die Entwässerung erfolgt weitgehend im freien Gefälle über die Grabensysteme der Kleinen Kösterbeck und des mittleren Laufes der Kösterbeck zum Unterlauf stromab der K 20 und weiter zur Warnow und damit zur Ostsee.
Der Maßnahmenraum Wolfsberger Seewiesen und weiträumig angrenzende Flächen wurden in zurückliegender Zeit als Grünland (Wiesen und Weideland) genutzt. Nur untergeordnet treten Gehölzflächen, insbesondere in schwer entwässerbaren Bereichen oder im Bereich ehemaliger Torfstiche auf. Seit 2014 erfolgte ausschließlich eine extensive Grünlandnutzung.
Ackerflächen schließen sich überwiegend auf Lehmböden in den morphologisch höher gelegenen Bereichen nördlich von Teschendorf, östlich und westlich von Groß Lüsewitz sowie südlich des Maßnahmenraumes zwischen Petschow und Niekrenz an. Unmittelbar östlich des Maßnahmenraums liegt in der Gemarkung Niekrenz ein Waldgebiet, an das sich bis zur Ortslage Niekrenz erneut Grünlandflächen anschließen (siehe Anlage 1).

Die Unterhaltung und Pflege des Grabensystems sowie der Stauanlagen obliegt dem Wasser- und Bodenverband „Untere Warnow / Küste“.

Der Maßnahmenraum erfasst das Landschaftsschutzgebiet „Wolfsberger Seewiesen“ (LSG 102). Westlich des nördlichen Ringgrabens liegt das Flächennaturdenkmal „Torfstich Wolfsberger Seewiesen“(FND DBR50).
Teile des Untersuchungsgebietes liegen innerhalb von Wasserschutzgebieten. Der Maßnahmenraum liegt insgesamt im oberirdischen Trinkwasserschutzgebiet der Warnow (Nr. MV_ WSG_1938_08), am östlichen Rand werden die Wasserschutzgebiete Groß Lüsewitz (Nr. MV_ WSG_1940_01) und Sanitz, Niekrenzer Damm (Nr. MV_ WSG_1940_02) tangiert.

Die Zufahrt zum Maßnahmenraum ist von Westen über die K 20 an den Einzelgehöften, von Nordwesten von Teschendorf, von Norden aus Groß Lüsewitz und von Süden von Lieblingshof möglich.

3.1.2 Relief des Untersuchungsgebietes

3.1.2.1 Bisheriger Kenntnisstand

Das Gelände innerhalb der weiträumigen Niedermoorfläche ist in seiner Gesamtheit nicht eben, sondern steigt nach der aktuellen TK 10 - ausgehend von tieferliegenden Bereichen innerhalb des Maßnahmenraumes etwa beidseits des Mittellaufes der Kösterbeck und des nördlich davon gelegenen A-Grabens zwischen + 24,5 und + 25 m NHN - an den äußeren Rändern auf + 27,5 m NHN, untergeordnet in Ausläufern der Senken auch auf über + 30 m NHN an (siehe Anlage 1). Die südliche Maßnahmengrenze verläuft etwa bei einer Geländehöhe von + 25 m NHN, die nördliche schließt etwa Geländehöhen von + 26,5 m NHN ein. Außerhalb der Niedermoorverbreitung steigt das Gelände zu allen Seiten auf + 40 - > + 50 m NHN an.

3.1.2.2 Analyse der Entwicklung der Geländehöhen innerhalb der Senkenstruktur nach dem digitalen Geländemodell des Landes Mecklenburg-Vorpommern (DGM 1)

Das DGM 1 M-V (Stand 02/2015) verdeutlicht die Entwicklung der Geländesituation bis zum Jahr 2015, erlaubt jedoch infolge der wesentlich höheren Auflösung eine differenziertere Betrachtung der Geländehöhen und ihrer Entwicklung im Vergleich zu früheren Daten und bildet gleichzeitig die Grundlage für die Erstellung von Überflutungsszenarien und Differenzmodellen. Die Darstellung ist in der Niedermoorfläche der Wolfsberger Seewiesen und an seinen Rändern flächendeckend vorhanden und wesentlich detaillierter und präziser als frühere

Darstellungen. Abweichungen ergeben sich auch zur aktuellen TK 10 (etwa 2010). Abweichend zu früheren Darstellungen erfolgen die Höhenangaben hier in m NHN (HN + 0,15 m).

Die Geländeoberfläche in der weiteren Umrandung des Maßnahmenraumes erreicht generell + 27,5 m bzw. > + 30 m NHN und fällt von hier in Richtung der Senke überwiegend flach ein (siehe Anlage 2). Die eigentliche Niederung mit der Torfverbreitung beginnt randlich fast überall bei Geländehöhen von etwa + 27,50 m NHN (s. o.).

Die Geländehöhen am nordwestlichen Rand des Maßnahmenraumes liegen etwa zwischen + 25,5 und + 27 m, am nördlichen Rand bis zum Bruchwald zwischen + 27 und + 25,6 m und in der angrenzenden Senke bei + 25,3 bis + 25,5 m NHN. Von hier fällt das Gelände weiter flach generell bis auf + 25,5 m NHN ein. Östlich des Grabens 15/6/3/3 steigt das Gelände deutlich auf über + 25.6 bis > 26 m NHN an. Am westlichen Maßnahmenrand steigt das Gelände mit Ausnahme des Geländeeinschnitts der Kösterbeck (ursprüngliche Höhe der Schwelle ca. + 26 m) auf > +26 m (- 30 m) NHN an. Südlich des Maßnahmenraumes erfolgt überwiegend ein Anstieg auf + 25,5 bis + 25,6 m NHN, wobei sich der Anstieg auch in den Niederungsbereichen bis auf über + 27,5 m NHN fortsetzt. In den Waldstücken östlich des Maßnahmenraumes liegen die Geländehöhen zwischen etwa + 25,3 bis + 25,8 m NHN.

Innerhalb des Maßnahmenraumes fällt das Gelände zu größeren Senkenbereichen etwa beidseits des Laufes der Kösterbeck und des A-Grabens mit Höhen von etwa + 24,9 - + 25,3 m, lokal auch bis + 24,7 m NHN ein. In den Senken zeichnen sich beidseits der Kösterbeck flache rinnenartige Strukturen ab. Zwischen den Teilsenken treten relativ großflächig Geländeschwellen westlich der Kleinen Kösterbeck, zwischen nördlichem Ringgraben und dem Nellergraben, zwischen dem A-Graben und der Kösterbeck, nördlich des südlichen Ringgrabens sowie östlich des Weges von Lieblingshof mit Höhen von + 25,3 bis > 25,5 m NHN auf. Die Wolfsberger Seewiesen stellen damit keine durchgehende Senke oder ebene Moorniederung dar.
Insbesondere in den Schwellenbereichen sind entlang von Gräben oder an Kreuzungspunkten der Gräben Einschnitte durch Torfsackungen im Dezimeterbereich zu erkennen.

Am südlichen Rand der glazialen Senke ist der Talrand deutlich gegliedert. Ausbuchtungen der Senke werden unterbrochen von Geländeschwellen.

3.1.3 Hydrographische Situation

Die Entwässerung der Geländesenke der Wolfsberger Seewiesen erfolgt in Ost - West -Richtung über die Kösterbeck, den parallel verlaufenden Graben 15/6 (A-Graben) und die Kleine Kösterbeck, ein stark verzweigtes Grabensystem innerhalb des Maßnahmenraumes sowie durch eine Reihe von Gräben aus nördlicher (Gräben 15/6/1, 15/6/2, 15/6/2/1 Nellergraben, Grenzgraben, Bockhorstgraben, 15/6/3, Abwassergraben) und südlicher Richtung (Gräben 15/7, 15/7/a, 15/24, 15/8 - 15/12). Der Graben 15/6 nimmt ca. bei Stat. 1 + 250 die Kleine Kösterbeck auf und mündet im Westen der Senke in die Kösterbeck (siehe auch Anlage 3).

Der Ober- / Mittelauf der Kösterbeck folgt Grabenstrukturen von Sanitz zunächst in östliche, dann südliche Richtung. Nach Querung der B 110 schwenkt sie in westliche Richtung um. An der K 20 beginnt der Unterlauf. Die Länge beträgt bis hier 12.357 m, davon im Maßnahmenraum 2.010 m. Die Kleine Kösterbeck (Graben aus Broderstorf) verläuft von Broderstorf über Hohenfelde und den Bockhorst zum Maßnahmenraum. Sie hat eine Länge von insgesamt 7.825 m, im Maßnahmenraum von ca. 1.400 m.

Bei der Kösterbeck und der Kleinen Kösterbeck handelt es sich um nach WRRL berichtspflichtige Oberflächenwasserkörper. Im Maßnahmenraum direkt betroffen sind der Ober- / Mittellauf der Kösterbeck (WAMU 1100) und die Kleine Kösterbeck (WAMU 1001). Beide sind als künstliche Gewässer eingestuft. Indirekt betroffen kann der Unterlauf der Kösterbeck (WAMU 1000)

sein. Die Kleine Kösterbeck folgt aus nördlicher Richtung dem Graben 15/6/2, folgt dann dem Graben15/6 (A-Graben) und mündet dann am westlichen Rand des Maßnahmenraumes in die Kösterbeck. Der Mittellauf der Kösterbeck durchströmt den gesamten Maßnahmenraum von Ost nach West. An der Kreisstraße K 20 beginnt der Unterlauf der Kösterbeck, der bei Tessin in die Warnow und im Weiteren in die Ostsee mündet.

3.2 Geologische Situation

3.2.1 Oberflächengeologische Verhältnisse und morphogenetische Einheiten

Die oberflächengeologischen Verhältnisse werden wesentlich durch die Lage innerhalb der Grundmoränenfläche des Mecklenburger Vorstoßes (W3) und die südlich des Untersuchungsraumes gelegene Rosenthaler Staffel (BREMER, in KATZUNG u. a. 2004) bestimmt. Die weiträumige Geländesenke in der Grundmoränenfläche bildet ein Becken, aus dem das Gelände zu allen Seiten deutlich auf Höhen von etwa + 40 bis + 50 m HN ansteigt. In der Geländesenke steht weiträumig ± sandiger Geschiebelehm / -mergel an, der randlich zu Tage tritt (westlich der K 20, zwischen Teschendorf und Groß Lüsewitz, östlich Groß Lüsewitz und Niekrenz sowie zwischen Petschow und Niekrenz. Ob es sich bei den Höhenzügen im Norden um Endmoränen (Franzburger Staffel, Kösterbecker Zwischenstaffel) handelt ist strittig (BREMER, in KATZUNG u. a. 2004). Innerhalb der Geländesenke entstand ein Staubecken mit dem Wolfsberger See und der heute weiträumigen Niedermoorfläche (siehe dazu Anlage 4). Das Stau becken hatte vermutlich am westlichen Maßnahmenrand bereits postglazial bei hohen Wasserständen zwei schmale natürliche Überlaufbereiche bei ursprünglich etwa + 26 bzw. + 27 m NHN.

Der Geschiebelehm / -mergel enthält z.T. 1 - 2 m mächtige Sandlagen. Randlich ist er anteilig von glazifluviatilen Feinsanden (W3n) bedeckt, die in der gesamten Senke fast flächendeckend mit Mächtigkeiten von ca. 1 - 10 m verbreitet sind (Anlage 4). Die Oberfläche der Sande liegt nach Bohraufschluss im Zentrum der Senke zwischen der Kleinen Kösterbeck und der östlichen Maßnahmengrenze unter + 20 m NHN. Die Oberkante der Sande steigt umlaufend - in westliche Richtung mit deutlicher Längserstreckung bis zum westlichen Rand des Maßnahmenraumes auf + 21 m, im Weiteren auf + 22 und + 23 m NHN (hier an der westlichen Grenze des Maßnahmenraumes und mit deutlich weiterer Erstreckung nach Osten) an. An der westlichen Maßnahmengrenze schließt sich eine sandgefüllte glaziale Rinne an.

Oberhalb der sandigen Schicht wurde bis etwa zur Höhe von + 23 m NHN in der gesamten Senke Kalkmudde, untergeordnet Torfmudde erbohrt. Ihre Mächtigkeit beträgt im Senkenzentrum über 2 m und nimmt zu den Rändern ab (siehe Anlage 4). Es handelt sich hier um Bildungen eines zunächst ± abflusslosen postglazialen Stausees. In Bohrungen wurden auch Muschelhorizonte angetroffen. Wie Torfbildungen belegen, ist der See während des Holozäns zunehmend verlandet.

Die Torfverbreitung setzt randlich der Geländesenke fast überall bei Geländehöhen von etwa + 27,50 m NHN ein. Die Oberfläche fällt von den Rändern zum Zentrum der Senke ein. Die Mächtigkeit des Niedermoortorfes erreicht im Maßnahmenraum überwiegend 2 m, anteilig auch über 3 m (u. a. im Zentrum der Senke). Geringere Mächtigkeiten treten insbesondere im Norden, aber auch im Westen bis Südwesten des Maßnahmenraumes auf (siehe Anlage 4). Im Zentrum der Senke liegt die Unterkante der Torfbildungen z. T. unter + 22 m NHN. Außerhalb der Kalkmuddeverbreitung steht der Niedermoortorf überwiegend über den o. g. Feinsanden, anteilig auch Geschiebemergel an.

3.3 Hydrologische Situation und Oberflächengewässer

3.3.1 Hydrologische Situation

3.3.1.1 Einzugsgebiete

Das Untersuchungsgebiet liegt im oberirdischen Einzugsgebiet der Kösterbeck. Die aktuellen oberirdischen Wasserscheiden sind nach aktueller Ausgrenzung (Kartenportal Umwelt Mecklenburg-Vorpommern 2019) zwischen dem direkten Einzugsgebiet des Unterlaufes der Kösterbeck (WAMU 1000) im Westen, den Teileinzugsgebieten der Kleinen Kösterbeck im Nordwesten sowie den bisherigen Einzugsgebieten des Ober- und Mittellaufes der Kösterbeck im Nordosten, Osten und Süden ausgebildet (siehe Anlagen 3 und 4). Im Norden des Maßnahmenraumes nimmt ein Grabensystem die Zuflüsse aus den nördlich einmündenden Gräben auf. Der östliche Lauf mündet in die Kleine Kösterbeck, die wie bisher über die Gräben 15/6/2 und 15/6 zur Kösterbeck entwässert. Aus NW erfolgt die Entwässerung über den Nellergraben. Die südlich einmündenden Grabensysteme zwischen Lieblingshof / Gubkow und Petschow entwässern in die Kösterbeck.

Das Einzugsgebiet des Ober- und Mittellaufes der Kösterbeck hat nach KRASEMANN UND RÜTH (2008) stromauf der Kreisstraße K 20 eine Größe von 68,77 km². Das entspricht etwa 71,6 % des gesamten Einzugsgebietes des Fließgewässers. Das stromauf des Maßnahmenraums gelegene Einzugsgebiet der Kösterbeck hat danach eine Größe von 11,58 km², das Gebiet mit dem Maßnahmenraum im Zentrum ca. 57,34 km² (JANZEN u. a. 1997). Zuständig ist für das Untersuchungsgebiet der Wasser- und Bodenverband „Untere Warnow – Küste“.

3.3.1.2 Oberflächenwasserkörper

Kleine Kösterbeck (WAMU 1001)

Bei der Kleinen Kösterbeck handelt es sich um einen nach WRRL berichtspflichtige Oberflächenwasserkörper (WAMU 1001), der von der Komplexmaßnahme in den Wolfsberger Seewiesen im Maßnahmenraum direkt betroffen ist. Die Kleine Kösterbeck ist lt. Steckbrief vom 07.02.2018 und 14.08.2020 als künstliches Gewässer eingestuft und 7,8 km lang. Der aggregierte LAWA-Typ im Untersuchungsraum entspricht i. d. R. einem organisch geprägten Bach (11), im gesamten Lauf sind es 78,2 %. Im Weiteren tritt ein sand- und lehmgeprägter Tieflandbach (Typ 14 21,7 %) auf. Der Substrattyp im Maßnahmenraum ist Niedermoor, das Sohlsubstrat überwiegend Torf, insbesondere im westlichen Randgebiet z. T. auch Feinsand. Sie gehört zu den gemächlich fließenden (z. T. stagnierenden) Gewässern.
Die Kleine Kösterbeck folgt im Maßnahmenraum aus nördlicher Richtung zunächst dem Graben 15/6/2, im Weiteren dem Graben15/6 (A-Graben) und mündet dann am westlichen Rand des Maßnahmenraumes in die Kösterbeck.
Im Zustand / Potenzial wurde 2013 die Ökologie als unbefriedigend, 2016 als schlecht, 2019 als unbefriedigend (Defizite Strukturgüte und Durchwanderbarkeit).ausgewiesen. Zielzustand ist voraussichtlich 2027 ein gutes ökologisches Potenzial. Der chemische Zustand wurde 2013 und erneut 2016 als nicht gut, 2019 als gut (Zielzustand bisher voraussichtlich 2027 gut) bewertet. Die Gesamtbewertung für biologische Qualitätskomponenten war 2013 unbefriedigend (ohne Einstufung der Einzelkomponenten), 2016 ohne Einstufung, 2019 Klasse 4 unbefriedigend (Zielzustand Klasse 2 gut, Potentialbewertung) und für hydromorphologische Komponenten (Durchgängigkeit und Morphologie) 2013 in der Güteklasse nicht gut, 2016 mäßig / schlechter als gut und 2019 Klasse 4 unbefriedigend (Zielzustand Klasse 3 mäßig). Als Maßnahmen im Bewirtschaftungsplan sind u. a. die Wiedervernässung der Wolfsberger Seewiesen (von Stat. 0 - 1.406 Förderung des natürlichen Rückhalts), Reduzierung des Stickstoffeintrags aus der Landnutzung und Ableitung von Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Potenzials (Stat. 0 bis 6.422) vorgesehen.
Die physikalisch- chemischen Komponenten wurden 2010, 2013 und 2019 nach der Vergleichsmessstelle Petschow bewertet. Danach traten 2010 Überschreitungen der ZV-Werte bei Gesamtphosphor GP, Nitrat NO3 N, Ammonium NH4 N und Gesamtstickstoff GN N auf.

In Sonderproben 2013 wurden Überschreitungen lediglich bei NO3 und G-N beobachtet. 2016 wurden Überschreitungen von Umweltqualitätsnormen bei Quecksilber und Quecksilberverbindungen benannt (einschließlich Nitrat Zustand nach LAWA schlecht), 2019 bei Nitrat NO3 N, Ammonium NH4 N und Gesamtstickstoff GN N. Das Bewirtschaftungsziel (BWZ) für Gesamtstickstoff wird im Jahresmittelwert infolge von Nitrateinträgen immer überschritten. Der Orientierungswert (OT-Wert) für Sauerstoff, der im LAWA-Typ 11 auch natürlich bedingt ist, wird 2014 – 2019 nicht eingehalten (StALU MM 2020).

Ober- / Mittellauf der Kösterbeck (WAMU 1100)

Der Ober- / Mittellauf der Kösterbeck (WAMU 1100) stellt ebenfalls einen nach WRRL berichtspflichtige Oberflächenwasserkörper dar. Er ist von der Komplexmaßnahme in den Wolfsberger Seewiesen direkt betroffen und als künstliches Gewässer eingestuft. Die Kösterbeck (WAMU 1.100) ist lt. Steckbrief vom 07.02.2018 und 14.08.2020 als künstliches Gewässer eingestuft. Der aggregierte LAWA-Typ im Untersuchungsraum entspricht i. d. R. einem organisch geprägten Bach (11), im gesamten Lauf mit einer Wasserkörperlänge von 12,4 km sind es 59,4 %. Im Weiteren tritt ein sand- und lehmgeprägter Tieflandbach (Typ 14 25,9 %) und ein kiesgeprägter Bach (Typ 16 12,6 %) auf. Der Substrattyp im Maßnahmenraum ist Niedermoor, das Sohlsubstrat überwiegend Torf, insbesondere im westlichen Abschnitt z. T. auch Feinsand. Sie gehört zu den gemächlich fließenden (z. T. stagnierenden Gewässern).
Der Ober- / Mittellauf der Kösterbeck durchströmt den gesamten Maßnahmenraum von Ost nach West.
Im Zustand / Potenzial wurde 2013, 2016 und 2019 die Ökologie als schlecht (Zielzustand voraussichtlich 2027 gutes ökologisches Potenzial), der chemische Zustand 2013 und 2016 als nicht gut, 2019 als gut (Zielzustand bisher voraussichtlich 2027 gut) bewertet. Die Gesamtbewertung für biologische Qualitätskomponenten war 2013, 2016 und 2019 schlecht (ohne Einstufung der Einzelkomponenten). Defizite treten in der Durchwanderbarkeit, Strukturgüte, Entwässerung der Wolfsberger Seewiesen) auf. Für hydromorphologische Komponenten (Durchgängigkeit und Morphologie) 2013 in der Güteklasse nicht gut, 2016 mäßig und 2019 Klasse 5 schlecht. Als Maßnahmen im Bewirtschaftungsplan (2. BWZ) war u. a. die Wiedervernässung der Wolfsberger Seewiesen (2.010 m von Stat. 9.168 bis 11.178 Förderung des natürlichen Rückhalts), Reduzierung des Stickstoffeintrags aus der Landnutzung (Stat. 9.071 bis 21.424) und Ableitung von Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Potenzials (Stat. 9.071 bis 21428) vorgesehen.
Die physikalisch- chemischen Komponenten an der Messstelle Petschow wurden 2010, 2013 und 2019 bewertet. RAKON-Orientierungswerte wurden bei Sauerstoff (2010, 2013 und 2019) und Phosphor ges. (2010) nicht eingehalten. Weiter traten 2010 Überschreitungen der ZV-Werte bei GPO4, NO3 N, NH4 N und GN N, 2013 und 2019 nur bei NO3 N, NH4 N und GN N auf. Erhöhte Werte wurden jeweils insbesondere von Januar - April sowie im Dezember beobachtet. 2016 wurden Überschreitungen von Umweltqualitätsnormen bei Quecksilber und Quecksilberverbindungen benannt (einschließlich Nitrat Zustand nach LAWA schlecht).
Das Bewirtschaftungsziel (BWZ) für Gesamtstickstoff wird im Jahresmittelwert infolge von Nitrateinträgen 2014 – 2019 immer überschritten. Der Orientierungswert (OT-Wert) für Sauerstoff, der im LAWA-Typ 11 auch natürlich bedingt ist, wird 2014 – 2019 nicht eingehalten (StALU MM 2020).

Kösterbeck (WAMU 1000)

Der Unterlauf der Kösterbeck ist dem Oberflächenwasserkörper WAMU 1000 zugeordnet. Er beginnt stromab der Kreisstraße K 20 und schließt im Abstrom unmittelbar westlich an den Ober- / Mittellauf der Kösterbeck (WAMU 1100) an. Der obere Unterlauf der Kösterbeck wird dem aggregierten LAWA-Typ 16 (kiesgeprägter Tieflandbach) zugeordnet. Der Unterlauf der Kösterbeck hat eine Länge von 9.1 km und mündet bei Tessin in die Warnow und im Weiteren in die Ostsee. Der Oberflächenwasserkörper WAMU 1000 ist von der Maßnahme Wolfsberger Seewiesen nicht direkt betroffen, kann jedoch indirekt betroffen werden.

Die Kösterbeck (WAMU 1000) ist lt. Steckbrief vom 07.02.2018 und 14.08.2020 als natürliches Gewässer eingestuft. Der aggregierte LAWA-Typ im Untersuchungsraum entspricht i. d. R. dem kiesgeprägten Bach (Typ 16 61,8 %), anteilig dem organisch geprägten Bach (11) mit 20,3 % und dem sand- und lehmgeprägter Tieflandbach (Typ 14 18,7 %). Der Substrattyp im Maßnahmenraum ist überwiegend Sand und Lehm, anteilig Niedermoor. Der Unterlauf verläuft zunächst E - W, im Weiteren auch SE - NW.

Im Zustand wurde 2013, 2016 und 2019 die Ökologie als mäßig (Zielzustand voraussichtlich 2027 guter ökologischer Zustand), der chemische Zustand 2013 und 2016 als nicht gut (Zielzustand voraussichtlich 2027 gut), 2019 als gut (StALU MM 2020) bewertet. Die Gesamtbewertung für biologische Qualitätskomponenten war 2013 mäßig (Einzelkomponente Makrozoobenthos 2008 und 2016 gut, Fische 2006), 2016 mäßig, Makrophyten 2011 und 2016 gut) und 2019 mäßig (Defizite Makrozoobenthos, Fische). Die hydromorphologischen Komponenten wurden 2013 in der Güteklasse nicht gut, 2016 gut (Durchgängigkeit 2013 nicht gut, Morphologie 2013 gut) und 2019 als Klasse 3 mäßig eingestuft. Als Maßnahmen im Bewirtschaftungsplan (2. BWZ) sind u. a. die Reduzierung des Stickstoffeintrags aus der Landnutzung und Maßnahmen zur Ermittlung der Ursachen von Phosphatbelastungen vorgesehen. (Stat. 0 bis 9.071).
Die physikalisch- chemischen Komponenten an der Messstelle Kessin (LAWA-Typ 16) wurden 2009 bis 2019 jährlich bewertet. RAKON-Orientierungswerte wurden bis 2016 jeweils bei Sauerstoff, Phosphor ges., Orthophosphat, Ammonium und Chlorid eingehalten.

Weiter traten 2010 Überschreitungen der ZV-Werte bei GPO4, NO3 N, NH4 N und GN N, 2013 nur bei NO3 N, NH4 N und GN N auf. Erhöhte Werte wurden jeweils insbesondere von Januar - April sowie im Dezember beobachtet. 2016 wurden Überschreitungen von Umweltqualitätsnormen bei Quecksilber und Quecksilberverbindungen benannt (einschließlich Nitrat Zustand nach LAWA schlecht). 2014 – 2019 wird überwiegend der Orientierungswert (OT-Wert) für Gesamtphosphor überschritten, zeitweise ist dies für den Richtwert für TOC (2017 und 2018) und NO2 N der Fall. Das Bewirtschaftungsziel (BWZ) für Gesamtstickstoff wird im Jahresmittelwert infolge von Nitrateinträgen bis auf 2014 und 2016 überschritten (StALU MM 2020).

Teilabschnitte des Fließgewässers stromab der K 20 zwischen Petschow und Bandelstorf wurden 2012 zur Verbesserung der Struktur im bestehenden Gewässerbett, Auslenkungen und Neutrassierung im Bereich des ehemaligen Retentionsbeckens umfangreich renaturiert (ODE u. a. 2014). Dazu gehörten hier die Profilierung einer naturnahen Sohle und Böschung mit wechselnder Tiefe und Breite sowie variierender Böschungsneigung, die Einengung der Gewässerbreite auf ein naturraumtypisches Maß und Laufverschwenkungen und laufbegleitende Gehölzanpflanzungen.

3.3.1.3 Grabensystem der Kleinen Kösterbeck in den Wolfsberger Seewiesen

Die Kleine Kösterbeck folgt aus nördlicher Richtung zunächst dem Graben 15/6/2 nach Südosten bis zur Geländeaufragung des Bockhorst, nimmt hier aus NW und W zwei Gräben auf und folgt dann weiter dem Graben 15/6/2 in südwestliche Richtung. Die nördliche Maßnahmengrenze bildet hier ein weiterer aus NW zu sitzender Graben. Im weiteren Verlauf wird der ein Graben gequert, der im östlichen Anschluss einem bereits vorhandenen Graben zum Grenzgraben und weiteren Gräben vom Bockhorstgraben zum Graben 15/6/3, dem Abwassergraben bzw. Graben 15/6/3/3 folgt.

Die Kleine Kösterbeck folgt weiter dem Graben 15/6/2 bis zum beidseits einmündenden Graben 15/6/2/1 (Nellergraben) und weiter zum Graben 15/6 (A-Graben).

Ein Zufluss aus NW erfolgt über den Nellergraben. Im westlichen Maßnahmenraum liegt eine größere Zahl von Torfstichen (TK 10, 1966), darunter das o. g. Naturdenkmal. Der Graben

15/6 (A-Graben) verläuft ca. 250 bis 300 m nördlich der Kösterbeck und entwässert den Lauf der Kleinen Kösterbeck.

Der A-Graben ist seit langer Zeit der Hauptentwässerungsgraben der Wolfsberger Seewiesen und ist stärker eingetieft. Die Sohlbreite wird im Mittel mit 4,6 m angegeben. Am westlichen Maßnahmenrand zweigt der Graben in südwestliche Richtung ab und mündet in die Kösterbeck. In westlicher Richtung ist der Abzweig weiter über ein Wehr und einen teilweise verrohrten Umfluter mit dem Unterlauf der Kösterbeck östlich der K 20 verbunden. Die Gewässersohlen liegen am Wehr bei 22,78 m HN (+ 22,93 m NHN) und an der Schwelle in der Kösterbeck oberhalb der K 20 bei + 23,90 m HN (+ 24,05 m NHN). Der oberirdische Abfluss erfolgt nur bei geschlossenem Wehr direkt zur Kösterbeck, bei Niedrigwasser unter + 24,16 m HN ist von einem Abfluss über den Umfluter auszugehen (KRASEMANN UND RÜTH 2008).

Zum Grabens15/6 entwässerten bisher zahlreiche beidseits angeschlossene kleine Gräben, außerdem neben dem Graben 15/6/2 eine Reihe von Gräben aus nördlicher Richtung (Gräben 15/6/1, 15/6/2/1 Nellergraben, Grenz-und Bockhorstgraben, 15/6/3, Abwassergraben und Graben 15/6/3/3). Maßgabe für die Realisierung der Wiedervernässung in den Wolfsberger Seewiesen ist die Vermeidung von Rückstau und Vernässung außerhalb des Maßnahmenraumes (KRASEMANN UND RÜTH 2013)..
Bemerkenswert ist, dass das Grabensystem der Kleinen Kösterbeck im Wesentlichen bereits 1877 angelegt war. Der A-Graben bildete den Hauptvorfluter für die nördlichen Zuflüsse und die „Wilde Wiese“, verlief jedoch im Bereich des heutigen Umfluters als offener Graben.

Die Kleine Kösterbeck besteht im Maßnahmenraum mit dem Lauf über den Graben 15/6/2 und den Graben 15/6 aus einem überwiegend gradlinig verlaufenden Vorfluter mit Trapezprofil und teilweise steilen Böschungen. Der Graben 15/6/2 (südlich des Nellergrabens), der Bockhorstgraben und der A-Graben, einschließlich des südwestlichen Anschlusses an die Kösterbeck, waren bereits 1966 deutlich eingetieft.

Entlang des Laufes der Kleinen Kösterbeck ist im Maßnahmenraum überwiegend nur von einer eingeschränkten hydraulischen Verbindung zwischen den Grabensohlen und den unterlagernden Sanden auszugehen. Hydraulische Verbindungen sind jedoch im nördlichen Anstrom, in Teilbereichen des nördlichen Ringgrabens sowie im westlichen Abschnitt des Grabens 15/6 (A-Graben) vorauszusetzen.

3.3.1.4 Ober- bis Mittellauf der Kösterbeck und zugehöriges Grabensystem

Die Entwässerung der Geländesenke der Wolfsberger Seewiesen erfolgt in Ost - West -Richtung über die Kösterbeck und den weiter nördlich parallel verlaufenden Graben 15/6 (A-Graben).
Innerhalb der Geländesenke entstand postglazial ein Staubecken mit einem großflächigen Stausee, in dem bei entsprechender Tiefe (etwa 6 - 7 m) und stagnierenden Verhältnissen Kalkmudde sedimentieren konnte. Der postglaziale Stausee umfasste fast vollständig den heutigen Maßnahmenraum bis zu einer Geländeschwelle unmittelbar östlich der K 20 und reichte im Osten noch darüber hinaus.

In der weiträumigen, heute weitgehend entwässerten Niedermoorfläche wurden 1786 bzw. 1780 - 1790 bei weitgehender Verlandung anteilig noch Seeflächen ausgewiesen. Eine größere westliche Teilfläche lag etwa 500 m östlich der K 20 im Senkenzentrum hinter einer weiteren Geländeschwelle und war bis ca. 1.200 m lang und 200 - 300 m breit. Nach Osten schloss sich ein weiterer See etwa beidseits des Weges von Lieblingshof nach Groß Lüsewitz und ein kleiner See an der östlichen Maßnahmengrenze nördlich der heutigen Kösterbeck an. Die mittleren Wasserstände in den Seeflächen dürften hier etwa bei + 25,3 - + 25,4 m NHN gelegen haben. Die im DGM ausgewiesenen größeren Teilsenken (s. o.) entsprechen weitgehend der Konfiguration der ehemaligen Seeflächen. Unter Berücksichtigung der Torfmächtig-

keiten ist von einer geringen Wassertiefe in den ungeschichteten Flachwasserseen auszugehen.
Insbesondere in der Schmettauschen Karte sind sowohl östlich und südlich der kleinen östlichen Seefläche, zwischen den Seen und im westlichen Abstrom Abschnitte eines mäandrierenden Bachlaufes zu erkennen. Der ca. 500 m lange Bachlauf westlich einer Geländeschwelle am Westrand des Wolfsberger Sees folgt der hier ausgewiesenen Senke zunächst nach West und schwenkt dann nach SW in den heutigen Lauf der Kösterbeck ein. Die Entwässerung der Wolfsberger Seen ist damit zwischen 1790 und 1877 innerhalb eines längeren Zeitraums erfolgt. Gleichzeitig hat sich hier vermutlich weitgehend eigendynamisch in Ansätzen der Bachlauf entwickelt. Voraussetzung war hier ein Durchbruch oder Durchstich der westlich des Wolfsberger Sees gelegenen Schwelle und bereits vorher die Entwässerung des westlichsten Teil des Maßnahmenraumes.

Das Messtischblatt Petschow von 1877 zeigt in den ehemaligen Seeflächen bereits Weideflächen, d. h. eine vollständige Verlandung bzw. Entwässerung. Der etwa 500 m lange westliche Bachlauf ist noch vorhanden und setzt sich mäandrierend durch die Geländeschwelle in östliche Richtung fort, schwenkt dann in den Bereich südlich der heutigen Kösterbeck und zurück in den langgestreckten östlichen Teil des ehemaligen Wolfsberger Sees (Gesamtlänge ca. 1.250 m). Weiter östlich schließt bereits 1877 ein künstlicher Graben an. Das DGM 2015 verdeutlicht, dass sich der schwach ausgeprägte Bachlauf ursprünglich jedoch bis etwa zum Weg von Lieblingshof nach Groß Lüsewitz fortsetzt.

Im Messtischblatt von 1898 (mit Fortschreibungen bis 1930) ist der in Teilen entstandene natürliche Lauf der Kösterbeck vollständig begradigt und weiter eingetieft. Weite Teile der ehemaligen Seeflächen weisen bei mittleren Wasserständen oberflächig noch Vernässungen auf. Nach erfolgter Mahd und nach Niederschlagsereignissen zeichnen sich noch heute Teile des ehemaligen Bachlaufes im Gelände ab.

Die TK 10 (1966) zeigt eine durchgehende Vertiefung der Kösterbeck und Begradigung des Laufes innerhalb des Maßnahmenraums sowie im An- und Abstrom. Etwa ab Niekrenzer Damm nördlich von Niekrenz folgt die Kösterbeck einer schmalen Talsenke. Die Kösterbeck besteht im Maßnahmenraum aus einem überwiegend gradlinig verlaufenden Vorfluter mit Trapezprofil und teilweise steilen Böschungen.

Zur Kösterbeck entwässerten bisher zahlreiche beidseits angeschlossene kleine Gräben, wobei die nördlich zusitzenden Gräben meist in Verbindung zum Graben 15/6 stehen. Dazu gehört auch der südliche Teilabschnitt des Grabens 15/6/3 und seine Zuflüsse. Aus südlicher Richtung mündeten die Gräben 15/7, 15/7/a, 15/24, und 15/8 - 15/12 ein.

Maßgabe für die Realisierung der Wiedervernässung in den Wolfsberger Seewiesen ist die Vermeidung von Rückstau und Vernässung außerhalb des Maßnahmenraumes (KRASEMANN UND RÜTH 2013).

An die Gräben 15/7/1 (südlich Petschow), 15/9 (nördlich Lieblinshof) und 15/11 (bei Gubkow) sind die Abläufe von Regenrückhaltebecken der BAB A 20 angeschlossen (10,7 l/s, 6,1 l/s und 14,7 l/s). Über den Graben 15/7 entwässert die Kläranlage Petschow, über den Graben 15/11 die Kläranlage Gubkow.

3.3.1.5 Unterlauf der Kösterbeck

Der Unterlauf der Kösterbeck beginnt stromab der Kreisstraße K 20 und schließt im Abstrom unmittelbar westlich an den Mittellauf der Kösterbeck an. Er folgt hier einer sanderfüllten glazigenen Rinne, in der bereits 1780 - 1790 ein mäandrierender Bachlauf zu beobachten ist. Dies ist auch 1877 noch der Fall. Der Lauf der Kösterbeck beginnt ursprünglich ca. 500 m stromauf, wo er aus dem Wolfsberger See austritt, setzt sich jedoch nach Osten über einen

weiteren See und stromauf partiell fort. Im Messtischblatt 1898 ist die Kösterbeck durchgehend eingetieft und begradigt. Die Kösterbeck mündet bei Tessin in die Warnow und im Weiteren in die Ostsee. Der Oberflächenwasserkörper WAMU 1000 ist von der Maßnahme Wolfsberger Seewiesen nicht direkt betroffen, kann jedoch indirekt betroffen werden.

Am Unterlauf der Kösterbeck wurden 2012 Teilabschnitte zwischen Bandelstorf und Petschow (K 20) renaturiert.

3.3.1.6 Stauanlagen und Durchlässe

Der Graben 15/6 (A-Graben) und damit der Lauf der Kleinen Kösterbeck wird über einen Abzweig in westliche Richtung zu einem Wehr und einem teilweise verrohrten Umfluter geführt, der westlich des Maßnahmenraumes in den Unterlauf der Kösterbeck mündet. Außerdem zweigt er in südwestliche Richtung ab und mündet direkt in die Kösterbeck. Stromab, aber oberhalb der Brücke über die K 20 erfolgt ein Rückstau über eine Schwelle. Die Gewässersohlen liegen am Wehr bei 22,78 m HN und an der Schwelle bei + 23,90 m HN (+ 24,05 m NHN). Der oberirdische Abfluss erfolgt nur bei geschlossenem Wehr direkt zur Kösterbeck, bei Niedrigwasser unter + 24,16 m HN ist von einem Abfluss über den Umfluter auszugehen (KRASEMANN UND RÜTH 2008).

Die Wasserstände in den Wolfsberger Seewiesen sowie im weiteren Umfeld werden darüber hinaus durch eine Reihe kleiner Stauanlagen beeinflusst (siehe Anlage 3).
Stauanlagen sind im nordwestlichen Anstrom des Maßnahmenraums im Nellergraben (Stau-Nr. 39), im Norden im Lauf der Kleinen Kösterbeck (Stau 56) und stromauf am Bockhorst (Stau 53) sowie stromauf im Graben 15/6/3 (Stau 40) vorhanden.
Im südlichen Anstrom liegen Stauanlagen in den Gräben 15/7 (Stau 35), 15/8 (34), 15/9 (Staue 20, 32 und 33), 15/10 (Staue 21, 29) und 15/11 (Stau 27 an der A 20). Die Staue werden durch den WBV unterhalten, aber nicht bewirtschaftet. Sie dienen zur Regulierung der Wasserstände innerhalb angrenzender landwirtschaftlicher Flächen in den Sommermonaten.
Vorhandene Durchlässe innerhalb des engeren Maßnahmenraums wurden aus der Unterhaltungspflicht genommen.

3.3.1.7 Entwässerungssystem

Das Gebiet der Wolfsberger Seewiesen wird durch ein komplexes Grabensystem entwässert, dessen Hauptvorfluter bisher der Ober- / Mittellauf der Kösterbeck (WAMU 1100) und der Graben 15/6 (A-Graben) bilden.
Die Vorfluter liegen im Zentrum der Senke und verlaufen nahezu parallel zueinander von Ost nach West, wobei der Graben 15/6 250 bis 300 m nördlich der Kösterbeck verläuft. Beide Vorfluter sind naturfern mit Trapezprofil ausgebaut und deutlich in den Moorkörper eingetieft.

Die Kösterbeck liegt im Senkentiefsten der Wolfsberger Seewiesen und hat hier maßgeblich die flachen Wolfsberger Seen entwässert und den früher entstandenen Bachlauf eliminiert. Der A-Graben liegt anteilig bereits im nördlichen Geländeanstieg und hat maßgeblichen Anteil an der Entwässerung des nach Süd einfallenden Moorkörpers und der anschließenden Senke. Anteilig erfolgt ein Grundwasseranschnitt, der hier auch zu einer Grundwasserdepression im westlichen Maßnahmenraum geführt hat. Zwischen beiden Grabensystemen ist eine große Zahl von Entwässerungsgräben angeordnet, die zur Kösterbeck entwässern und einen hohen Wasserandrang belegen. Gleiches ist nördlich des A-Grabens der Fall. Das Sohl- und Wasserspiegelgefälle ist generell zum A-Graben gerichtet. Von wesentlicher Bedeutung für die Entwässerung des nördlichen Hanges ist seit 200 Jahren auch der Graben 15/6/2/1 (Nellergraben) sowie eine Reihe weiterer quer zum Hang verlaufender Gräben (Fanggräben). Weiter westlich entwässert der Graben 15/6/1 den Bereich nordwestlich des Maßnahmenraums.
Südlich der Kösterbeck erfolgte die Entwässerung ebenfalls in Teilbereichen durch eng angeordnete Grabensysteme, quer zum südlichen Geländeanstieg verlaufende Fanggräben und eine Reihe von Vorflutgräben, die die angrenzenden Einzugsgebiete entwässern.

Die Kleine Kösterbeck folgt zunächst dem Graben 15/6/2 bis zur Geländeaufragung des Bockhorst und folgt dann weiter dem Graben 15/6/2 nach SW zum Graben 15/6 (A-Graben) und weiter dem A-Graben bis zur Kösterbeck.

Der östliche Randbereich des Maßnahmenraums wird über den südlichen Abschnitt des Grabens 15/6/3 entwässert. Ausgehend von der Kösterbeck (ca. 60 m westlich des oberen Ringgrabenabschnittes) verläuft er unter Aufnahme von 3 östlichen Seitengräben über ca. 620 m bis zum östlichen Abschnitt des A-Grabens, dem er nach Osten folgt (Stat. 1+200).

Bei mittleren Wasserständen ist hier die Wasserführung überwiegend eher gering, in hydrologischen Winterhalbjahren oder nach Starkregenereignissen können deutlich erhöhte Wasserstände auftreten.

Maßgabe für die Realisierung der Wiedervernässung in den Wolfsberger Seewiesen ist die Vermeidung von Rückstau und Vernässung außerhalb des Maßnahmenraumes.

Die Übernahme der Stationierung in den Anlagen 3 und 6 erfolgte weitgehend auf Grundlage der aktuellen Darstellung im Geoportal M-V. Das betrifft die Stationierung der Kösterbeck und der Kleinen Kösterbeck über den A-Graben, den Graben 15/6/2 und den Bockhorstgraben. Weitere Stationierungen wurden für den östlichen A-Graben, den Nellergraben und randlich einmündende Gräben erfasst. In den Anlagen 1, 3 und 5 wird der Verlauf der Kösterbeck, der Kleinen Kösterbeck und der weiteren Grabensysteme wiedergegeben.

Nach Geländebegehungen in den Sommerhalbjahren 2018 und 2019 fiel die Kösterbeck in den beiden Trockenjahren weitgehend trocken. Gleiches gilt für weite Teile des Moorkörpers, wo bis 1,80 m unter Flur verschiedene Moorwasserstellen trocken waren. Bemerkenswert war demgegenüber eine vergleichbar hohe Wasserführung in randlichen Gräben (Wasserstände 0,70 – 0,80 m unter Flur). In Luftbildaufnahmen vom August 2019 ist hier z. T. eine deutliche Wasserführung, ebenso im Laufabschnitt der Kleinen Kösterbeck ab Nellergraben und in der Kleinen Kösterbeck bis zum A-Graben zu beobachten. Gleiches gilt für den östlichen Lauf des A-Grabens durchgehend bis zur östlichen Maßnahmengrenze sowie Abschnitte des Grabens 15/6/3.
In der Kösterbeck liegt ein deutlich wasserführender Bereich in der ehemaligen westlichen Seefläche. Das südliche Grabensystem führte durchgehend Wasser.

Wesentlichen Einfluss auf das Abflussgeschehen im Maßnahmenraum haben Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen in der Kösterbeck, dem A-Graben und der Kleinen Kösterbeck, die zur Aufrechterhaltung der Vorflut genutzt und unterhalten wurden. In den letzten Jahren ist hier nur anteilig eine Unterhaltung erfolgt.

3.3.2 Wasserstandsentwicklung im Maßnahmenraum Wolfsberger Seewiesen 2004 - 2019 (Ist-Zustand)

Gemäß Planfeststellungsbeschluss 07/2001 wurde ein 5-jähriges Vormonitoring zur Ermittlung der Wasserstände im Grabensystem, im Grundwasser und im Moorkörper 2004 – 2009 (je 10 Latten- (LP) und Grundwasserpegel (GWM) und 18 Moorwasserpegel (MWM) durchgeführt. Zum Nachweis möglicher Wasserstandsänderungen 2014 – 2018 wurden ergänzend im östlichen Maßnahmenraum 5 LP, 2 GWM und 5 MWM errichtet und 2 GWM und 3 MWM zusätzlich beobachtet. Die Lage der Lattenpegel geben die Anlagen 3 und 5 wieder. Die LP 5a, 4a (Stat. 14+120), 3a und 1a (ca. 12+300) erfassen den weiteren Anstrom der Kösterbeck bis unmittelbar stromauf des Maßnahmenraums.
Der LP 5 und LP 9 liegen am Verbindungsweg von Lieblingshof nach Groß Lüsewitz, LP 1 und 2 am Abwassergraben Groß Lüsewitz, LP 3 im Grenzgraben im nördlichen Maßnahmenraum, LP 4 am unteren Nellergraben / Einmündung A-Graben, LP 8 stromab im A-Graben und LP 7

am oberen Ende des Nellergrabens. LP 10 liegt am Graben 15/8 stromauf der südlichen Maßnahmengrenze. Eingetragen wurden zusätzlich langjährige mittlere Wasserstände nach der TK 10 (1983).
Abbildung 1 verdeutlicht die Entwicklung der Wasserstände in der Kösterbeck im Anstrom des Maßnahmenraumes. Deutlich werden größere Wasserstandsschwankungen mit niedrigen Wasserständen zu Beginn der Messreihe, in den Sommerhalbjahren 2015 und 2016, im Frühsommer 2017 und ab April 2018 und höhere Wasserständen im Januar 2015, im Dezember 2015 bis Februar 2016 und im Spätsommer 2017 mit Höchstwerten zwischen 12/17 bis 3/18. Die Schwankungsamplituden liegen zwischen 04/2014 und 09/2018 etwa bei 0,8 – 1 m. Die Messreihen sind z. T. unvollständig und lückenhaft, belegen jedoch, dass die Wasserstände generell über etwa + 25,85 m (LP 5a), + 25,55 m (LP 4a), + 25,05 m (LP 3a), + 24,65 m (LP 2a) und ca. + 24,30 m NHN (LP 1a) liegen. Bei Mittelwertbildung der jeweiligen Messwerte ergeben sich überschlägig Mittelwerte von + 25,97, 25,62, 25,23 24,85 und 24,81 m NHN. Die Wasserstände nach dem DGM 1 (s. u.) liegen bei 25,28 (LP 3a), 24,85 (LP 2a) und 24,73 m NHN (LP 1a), liegen hier aber schon unterhalb des oberen Stauziels lt. Planfeststellung. Relevant für den Maßnahmenraum sind infolge der Lage im Anstrom des Maßnahmenraums die Wasserstände am LP 1a. Die höchsten Wasserstände liegen hier mit + 25,29 (15.01.2015), + 25,23 (04.02.2016), + 25,04 (20.12.2017) und + 25,24 m NHN (03.01.2018). Die Wasserstände gehören in der Messreihe 2014 – 2018 zu den höchsten Wasserständen und korrelieren mit den Grundwasserständen im Umfeld des Maßnahmenraumes (s. u.), entsprechen jedoch bei Betrachtung langjähriger Messreihen im Grundwasser eher mittleren bzw. 0,20 m höheren Wasserständen (15.01.2015, 04.02.2016) infolge einzelner Niederschlagsereignisse. 2017 / 2018 führen mehrere Niederschlagsereignisse zu wechselnden Oberflächenwasserständen, insgesamt jedoch zu deutlichem Anstieg der Grundwasserstände (Annäherung an langjährige Höchststände).
Die Darstellung in Abb. 1 zeigt eine deutliche Korrelation der Wasserstandsentwicklung 2014 – 2018 in der Kösterbeck zur Niederschlagsentwicklung. Die o. g. niedrigen Wasserstände korrelieren mit geringen bis mittleren Niederschlägen, die höheren Wasserstände treten verzögert nach Niederschlagsereignissen z. B. 12/2014 mit 109 mm, 11/2015 mit 95 mm und im Spätsommer 2017 mit 188, 120 und 126 mm auf. Niedrigere Niederschläge führen zwischenzeitlich sofort wieder zu sinkenden Wasserstände. Abflussspitzen treten meist nur kurzzeitig auf. Damit wird belegt, dass der oberirdische Abfluss hier infolge des (zu) hohen Abflussquerschnittes in relativ kurzer Zeit erfolgt.
KRASEMANN UND RÜTH (2008, 2013 verweisen unter Bezug auf die LP 4 und 8 (Graben 15/6) und 5 und 9 (Kösterbeck) auf deutliche Auswirkungen von Öffnungen des im Abstrom gelegenen Wehrs im Umfluter. Zu berücksichtigen ist hier jedoch zunächst das aufgrund der Vorflutbedingungen in den Gräben vorhandene Gefälle.

Das vorliegende digitale Geländemodell DGM 1 M-V (Stand 02/2015) erlaubt eine differenzierte Erfassung der Wasserstände in Oberflächengewässern des Maßnahmenraumes (in Punkten mit 1 m Abstand bzw. bei Farbwechsel), hier in der Kösterbeck, der Kleinen Kösterbeck einschließlich A-Graben und in den weiteren Grabensystemen zum Zeitpunkt der Befliegung im Februar 2015.

In der Kösterbeck liegen danach die Wasserstände im weiteren Anstrom des Maßnahmenraumes (siehe Anlage 6.2) bei Stat. 13+600 bei + 25,4 m, bei Stat. 13+100 bei + 25,0 m, an der Einmündung des Grabens 15/12 bei + 25,95 m, bei Stat. 12+800 bei + 24,9 m, an der oberen Maßnahmengrenze bei Stat. 12+800 bei + 24,8 m und im Weiteren bei ca. + 24,73 m NHN. Deutlich ist ein etwas höheres Gefälle bis Stat. 13+100, danach nimmt das Gefälle ab (0,10 m auf 300 m). Die Werte des DGM zeigen eine sehr gute Übereinstimmung zu den langjährigen Mittelwerten aus der TK 10 (1983) und vorliegenden Tiefst- und Höchstwerten 2014 – 2018 aus den Lattenpegeln LP 3a (ca. Stat. 13+480 25,15 bzw. 25,03 – 25,81 m NHN) und LP 1a (ca. Stat. 12+300 24,43 – 25,28 m NHN) sowie zu den grob ermittelten Mittelwerten im Anstrom der Kösterbeck.

Übereinstimmende Werte zeigen sich auch im Graben 15/12 (Stat. 0+700 + 25,1, Stat. 0+460 + 25,0 m, LP 2a ca. Stat. 0+170 mit 25,03 – 25,81 m).
Etwa 110 m westlich des Ringgrabens am Grabenknickpunkt liegt der Wasserstand in der Kösterbeck bei + 24,7 m, nach weiteren 170 m im Zentrum der zentralen Senke (Anlage 6.1) bei + 24,6 m NHN (Tiefststand ca. 24,3, Höchststand ca. 25,1 m). Nach weiteren 300 m wurden in der Geländeschwelle zwischen der zentralen und westlichen Seesenke + 24,5 m ermittelt, 100 m stromab liegt der Wert nach TK 10 bei + 24,35 m NHN. Etwa in Verlängerung des gradlinigen Teil des Grabens 15/8 sinkt der Wasserspiegel nach 390 m um 0,10 auf + 24,4 m, nach weiteren 430 m auf + 24,3 m, nach 360 m auf + 24,2 m (stromauf Einmündung A-Graben) und an der K 20 auf + 24,1 m NHN. Der langjährige mittlere Wasserstand lag hier 1983 bei + 24,05 m NHN.

Die Gefälledifferenz liegt danach zwischen + 24,8 m bei Stat. 12+800 im Anstrom, + 28,73 m im Oberstrom und + 24,2 m NHN im Abstrom an der Einmündung des A-Grabens bei 0,60 m. Bei den ermittelten Werten handelt es sich hier um das Grabengefälle im Ist-Zustand in der Kösterbeck innerhalb des Maßnahmenraumes. Gleiches gilt auch für den A-Graben und die weiteren Gräben.

Bemerkenswert ist die Wasserführung verschiedener Gräben im Maßnahmenraum südlich der Kösterbeck. Im Graben 15/11 liegen die Wasserstände etwa 0,10 – 0,15 m höher, in den Gräben 15/9, 15/8 und 15/24 zeichnet sich ein deutliches Gefälle von etwa + 24,9 bis + 24,6 bzw. 24,5 m NHN (0,50 m) aus den höherliegenden Bereichen im südlichen Maßnahmenraum bis zur Kösterbeck ab. Gleichzeitig ist hier von einem Anstieg der Moorwasserstände auszugehen.
Das Gefälle in der Kösterbeck ist bei durchgehender Wasserführung 2/2015 stromauf des Maßnahmenraums am größten, nimmt dann schrittweise ab, danach leicht und nach Einmündung des A-Grabens deutlich zu. Die Wasserstände zeigen eine gute Übereinstimmung zu den langjährigen Mittelwerten von 1983 und liegen innerhalb der für 2014 – 2018 ermittelten Schwankungsamplitude in den Lattenpegeln 3a, 1a und auch 2a. Die Differenzen zu den Werten 2/2015 liegen im weiteren Anstrom bei + 0,55 und - 0,25 m (LP 3a), +0,70 und – 0,29 m (LP 2a) und + 0,55 bis + - 0,30 m.
Nach Auswertung vorliegender Grundwasserstandsdaten und des DGM 1 von 02/2015 (siehe Abschnitt 2.4.3.2) entsprechen Stichtagsmessungen vom 06.05.2004, 01.05.2014 und 1-3/2015 und damit auch die Wasserstände des DGM etwa mittleren Wasserständen für die Kösterbeck. Die langjährigen Mittelwerte von 1983 werden in ihrer Größenordnung bestätigt.

Die Oberflächenwasserstände in den südlichen Gräben liegen (etwa Stat. 12+270) bis zur Stat. 12+500 02/2015 bei + 24,43 m NHN und damit ca. 0,30 m niedriger wie in der Kösterbeck. Deutlich höher liegen hier auch die Sohlen der Grabenstrukturen im östlich angrenzenden Wald. Bis etwa zur Einmündung des Graben 15/10 (Stat. 11+230) sinken die Wasserstände auf + 24,40 m, im weiteren Lauf auf + 24,35 m (Stat. 10+630) und + 24,30 m NHN vor Einmündung in die Kösterbeck ab. Die an den südlichen Maßnahmengrenze einmündenden Gräben sind 02/2015 im Anstrom durch eine geringe Wasserführung gekennzeichnet (etwa + 24,4 m NHN).

In der Kleinen Kösterbeck liegen die Wasserstände 02/2015 im derzeitigen Lauf im Anstrom oberhalb des Staus 56 bei etwa + 25 m NHN, von Stat. 1+880 bis 1+600 bei + 24,8 m, im Lauf des Grabens 15/6/2 (Stat. 1+370 m) bei + 24,7 m, nach der Einmündung in den A-Graben (Stat. 1+230) + 24,6 m, bei Stat. 0+900 bei 24,5 m und stromab bei 24,27 m NHN (siehe auch Anlage 6.1). Im weiteren Verlauf des A-Grabens liegen die Wasserstände bei Stat. 0+440 bei + 24,25 m und bei Stat 0+000 (Einmündung in die Kösterbeck) bei +24,2 m NHN.
Das Gefälle im Graben südlich des Nellergrabens beträgt bis zum A-Graben 0,2 m, bis zur Einmündung in die Kösterbeck insgesamt ca. 0,6 m.

Der Graben 15/6 (A-Graben) östlich des Laufes der Kleinen Kösterbeck (+ 24,6 m NHN) ist 02/2015 durch ansteigende Wasserstände im Anstrom gekennzeichnet (+ 24,7 m bei Stat.

2+180, + 24,8 m bei Stat. 2+320 vor Einmündung des Graben 15/6/3 und +24,9 m NHN an der Maßnahmengrenze. Der NE – SW zur Kösterbeck verlaufende Graben 15/6/3 weist Wasserstände von + 24,9 bis + 24, 8 m NHN (Gefälle nach SW) auf.

Eine weitgehend analoge Entwicklung der Wasserstände zeigen die Hauptzahlen zur Wasserstandsentwicklung am Pegel Kessin im Unterlauf der Kösterbeck (Quelle: StALU MM 2020):

Tabelle 1: Hydrologische Hauptzahlen für die Kösterbeck, Zeitreihe 2005 bis 2019 – Wasserstand in cm

Monat	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NW*	2009	2015	2009	2006	2014	2007	2008	2005	2006	2006	2005	2008
NW	37	41	39	42	51	19	21	18	7	7	10	23
MNW	57	61	68	66	68	51	36	30	29	32	34	40
MW	69	79	89	87	87	69	47	40	41	43	42	52
MHW	84	107	119	121	120	96	73	68	64	62	56	68
HW	140	141	147	170	158	168	122	124	157	157	114	145
HW*	2011	2008	2011	2006	2008	2018	2013	2017	2011	2011	2011	2017

*Eintrittsjahr

Die mittleren monatlichen Wasserstände verdeutlichen hier einen Anstieg im hydrologischen Winterhalbjahr bis zu einem Höchststand mit 89 cm im Januar, nahezu gleichbleibenden im Februar – März und etwas niedrigeren Wasserständen mit 69 cm im April. Im hydrologischen Sommerhalbjahr liegen die Werte überwiegend nur halb so hoch (Juni – September 40 – 43 cm). Die mittleren Niedrigwasser- und Hochwasserstände zeigen eine ähnliche Entwicklung im Jahresgang. Die mittleren Hochwasserstände liegen von Dezember bis April etwa 25 % über den mittleren Wasserständen. Die Wasserstände bei MW liegen im hydrologischen Winterhalbjahr am Pegel Kessin bei 80 cm und im Sommerhalbjahr bei 44 cm (knapp 50 %). Im Jahresmittel liegt der Wert 62 cm. Eine deutliche Korrelation besteht zu den Durchflusswerten (siehe Abschnitt 3.5.2).

Gemäß aktueller TK 10 liegen flächig vernässte Bereiche überwiegend im östlichen Maßnahmenraum östlich des Verbindungsweges von Lieblingshof in die Gemarkung Teschendorf sowie in angrenzenden Bruchwaldgebieten. Kleinflächig treten oberflächige Vernässungen auch nördlich des Nellergrabens sowie an der südlichen Maßnahmengrenze an mehreren Stellen auf. Nach älteren Darstellungen traten relativ großflächige Vernässungsbereiche auch im westlichen Maßnahmenraum im Bereich der „Wilden Wiese“ zwischen Nellergraben und der Kösterbeck auf.
Die Vernässungszonen liegen fast vollständig im Bereich des ehemaligen postglazialen Stausees, entsprechen Verlandungsbereichen des früheren Gewässers, anteilig jedoch aktuell auch randlichen Quellbereichen etwa im Bereich der „Wilden Wiese“ und südwestlich von Groß Lüsewitz. Das Fehlen der großflächigen Vernässungsbereiche im westlichen Maßnahmenraum ist wesentlich auf die starke Entwässerung des Moorkörpers und den Grundwasseranschnitt insbesondere in der Kösterbeck und im A-Graben zurückzuführen. Die Ringgräben sind weniger tief eingeschnitten, mögliche Einflüsse sind zu beachten.

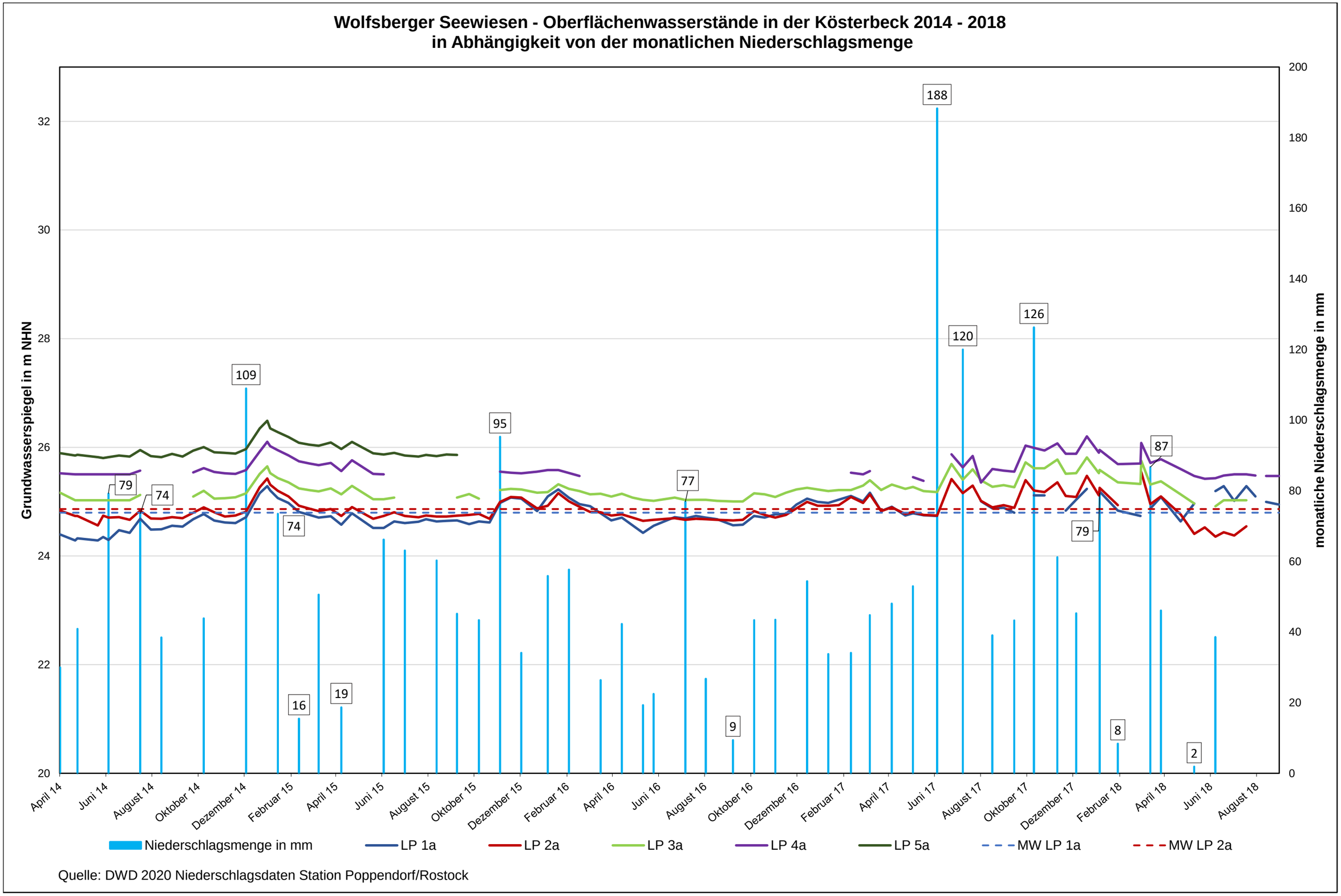


Abb. 1: Schwankungen der Oberflächenwasserstände in Abhängigkeit von der monatlichen Niederschlagsmenge

3.3.3 Oberflächenwasserbeschaffenheit der berichtspflichtigen Gewässer nach WRRL

Nährstoffe wie Nitrat, Ammonium und Phosphat sind wichtige Bestandteile des Wassers. Liegt jedoch ein Überangebot vor, kommt es zur Überdüngung bzw. Eutrophierung, u. a. auch verbunden mit einer Zunahme der Wassertrübung und Verringerung der Sauerstoffkonzentration. Hauptursachen für das Nichterreichen des guten Zustands nach EG-WRRL sind in Fließgewässern und Grabensystemen Nährstoffeinträge, basierend auf diffusen Nährstoffeinträgen etwa aus der Landwirtschaft oder Belastung durch interne Nährstoffquellen (Einleitungen von Kläranlagen und Rücklösung aus dem Sediment, siehe Gewässergüte MV/Nährstoffe - LUNG M-V 2016). In Untersuchungsjahren erfolgen deshalb in Mecklenburg-Vorpommern in ausgewählten Fließgewässern – hier im Abstrom des Ober- / Mittellaufes der Kösterbeck (WAMU 1100) mit der Messstelle Kösterbeck/Petschow (Messstellennummer 108220018) und im Abstrom des Unterlaufes der Kösterbeck (WAMU 1000) in der Messstelle Kösterbeck/Kessin (Messstellennummer 04423.2) – meist 12 Beprobungen.

Die biologischen Qualitätskomponenten Gewässerflora (Phytoplankton und Makrophyten / Phytobenthos) und Gewässerfauna (Makrozoobenthos und Fischfauna) sind ausschlaggebend für die ökologische Zustandsbewertung, die physikalisch-chemischen (u. a. Wärmehaushalt, Nährstoffe, flussspezifische Schadstoffe) und hydromorphologische Komponenten (Durchgängigkeit, Struktur, Hydrologie) unterstützen diese. Große Bedeutung für die Zustandsbewertung besitzen Schadstoffe, da die Nichteinhaltung von Umweltqualitätsnormen zum Verfehlen des guten ökologischen Zustands führt (BACHOR u. a., 31.08.2010). Die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten erfolgt anhand abgestimmter LAWA-Verfahren. In Fließgewässern und damit auch den Grabensystemen des Untersuchungsraumes ist insbesondere von diffusen Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft auszugehen. Zu berücksichtigen ist, dass hier eine überwiegende, z. T. extensive Grünlandnutzung (s. o.) besteht. Eine physikalisch-chemische Gewässerbewertung erfolgt in Anlehnung an die LAWA (1998 / 2014). Zusätzlich ist eine Leitbildorientierte physikalisch-chemische Gewässerbewertung anhand des Forschungsberichtes des Umweltbundesamtes (2003) möglich. Auf Grundlage der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) erfolgt die Ausweisung von Orientierungswerten (OT) unter Bezug auf den LAWA-Typ 11 für das höchste ökologische Potential (Anlage 7, Abschnitt 1.1.2) und das gute ökologische Potential (Anlage 7, Abschnitt 2.1.2).
Nach WRRL sind die Erhaltungsziele für FFH- und Vogelschutzgebiete zu beachten und erforderliche Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele umzusetzen.

3.3.3.1 Kleine Kösterbeck (WAMU 1001)

Bei Betrachtung einzelner chemischer Komponenten ergeben sich differenzierte Aussagen zu den Nährstoffgehalten. Wichtig im Sinne der Aufgabenstellung ist eine Gegenüberstellung der Analysendaten im Jahr. Die Bewertung der Kleinen Kösterbeck erfolgte 2010 zunächst auf Grundlage der Werte an der Messstelle Petschow in der Kösterbeck an der K 20 unterhalb der Einmündung in die Kösterbeck (MP 3). 2013 erfolgte eine Sonderbeprobung in der Messstelle MP 1 im mittleren Bereich des A-Grabens im Lauf der Kleinen Kösterbeck. An beiden Stellen wurden 2015, 2016 und 2018 im Auftrag der DEGES Proben entnommen. Für 2019 lagen Werte bis Juli bzw. Jahresmittelwerte (StALU MM 2020) vor, hier jedoch nur für die Vergleichsmessstelle Petschow.

Nitrat

Nitrat kommt in Oberflächenwasser kaum vor, ein Eintrag erfolgt ganz überwiegend durch die landwirtschaftliche Düngung. Die Umweltqualitätsnorm liegt bei ≤ 50 mg/l, der ZV-Wert nach LAWA bei ≤ 2,5 mg/l. Die Gewässergüteklassifikation für Nitrat-N in Fließgewässern nach LAWA (1998) weist die Güteklassen (GKL) I bis 1 mg/l (höchstes ökologisches Potential nach

OGewV vom 20.06.2016, Tabelle S. 53) und GKL II bis 2,5 mg/l (ZV-Wert, gutes ökologisches Potential) aus.

Untersuchungen

In der Messstelle Petschow lag der Gehalt an Nitrat-N 2010 (12 Proben) im Mittelwert bei 3,94 mg/l (Minimum 0,30, Maximum 10,87 mg/l, 90Perzentil 9,93 – Bewertung Klasse 4 unbefriedigend, s.u.), in den Sonderbeprobungen 2013 im Oktober / November (2 Werte) bei 0,55 und 2,80 mg/l. Die Bewertung des chemischen Zustands erfolgte mit „gut“ (Bestandsaufnahme 2013, Geoportal 2018). Bei der Beprobung 2015 (14 Werte) und 2016 (12 Werte) im Auftrag der DEGES lagen die Mittelwerte bei 0,87 mg/l (Minimum 0,02, Maximum 4,07 mg/l, 90Perzentil 3,50) und bei 0,10 mg/l (Minimum 0,00, Maximum 0,41 mg/l, 90Perzentil 0,35). In Einzelbeprobungen am 01.08.2018 wurden im Anstrom des Maßnahmenraumes 0,55 mg/l, im weiteren Lauf < 0,1 mg/l und im Abstrom an der K 20 0,22 mg/l ermittelt. Insgesamt zeichnen sich bisher für die Kleine Kösterbeck in der Zeitreihe abnehmende und insgesamt geringere Werte (sehr gutes ökologisches Potential) als in der Kösterbeck (Messstelle Petschow) ab.

Nitrit

Der einzuhaltende Parameterwert bei Nitrit-N liegt bei 0,15 mg/l, der ZV-Wert nach LAWA bei ≤ 0,100 mg/l. Die GKL I reicht bis 10 µg/l (höchstes ökologisches Potential), die GKL I-II bis 50 µg/l (gutes ökologisches Potential nach Anlage 7 OGewV für Typ 11) Nitrit-N.

Untersuchungen

Der Mittelwert von Nitrit-N lag 2010 an der K 20 bei 0,04 mg/l (Minimum 0,01, Maximum 0,07 mg/l, 90Perzentil 0,06 – Bewertung Klasse 2 gut). Bei den Sonderbeprobungen 2013 wurden 0,03 und 0,08 mg/l bestimmt. Bei der Beprobung 2015 und 2016 lagen die Mittelwerte beide bei 0,002 mg/l (2015 Minimum 0,00, Maximum 0,015 mg/l, 90Perzentil 0,01 und 2016 Minimum 0,00, Maximum 0,02 mg/l, 90Perzentil 0,00). In Einzelbeprobungen am 01.08.2018 wurden im Anstrom des Maßnahmenraumes 0,03 mg/l, im weiteren Lauf 0,02 mg/l und im Abstrom an der K 20 < 0,003 mg/l ermittelt. Bewertung insgesamt –Klasse 2 gut. Gleiches gilt hier auch 2019 für den Vergleichswert der Messstelle Kösterbeck Petschow (StALU MM 2020, s. u.).

Ammonium

Der Parameterwert liegt für Ammonium bei 0,5 mg/l (0,39 mg/l Ammonium-N). Die GKL I reicht bis 40 µg/l, die GKL I-II bis 100 µg/l und die GKL II bis 300 µg/l Ammonium -N. (ZV-Wert nach LAWA 0,3 mg/l). Die Orientierungswerten (OT) nach OGewV für den LAWA-Typ 11 liegen für das höchste ökologische Potential bei ≤ 0,040 mg/l und das gute ökologische Potential bei 0,200 mg/l.(siehe auch StALU MM 2020).

Untersuchungen

Der Mittelwert von Ammonium-N lag 2010 an der K 20 bei 0,27 mg/l (Minimum 0,05, Maximum 1 mg/l, 90Perzentil 0,54 – Bewertung Klasse 3 mäßig).

Bei den Sonderbeprobungen 2013 wurden 0,05 und 0,08 mg/l bestimmt. Bei der Beprobung 2015 und 2016 lagen die Mittelwerte bei 0,05 und 0,03 mg/l (Minimum 0,00, Maximum 0,22 mg/l, 90Perzentil 0,12 und Minimum 0,00, Maximum 0,06 mg/l, 90Perzentil 0,06). In Einzelbeprobungen am 01.08.2018 wurden im Anstrom des Maßnahmenraumes 0,28 mg/l, im weiteren Lauf 0,031 mg/l und im Abstrom an der K 20 0,09 mg/l ermittelt. Bewertung insgesamt –Klasse 2 gut. Der Orientierungswert von 0,200 mg/l wird meist unterschritten. Insgesamt deuten sich auch hier leicht höhere Werte im Anstrom und eine Reduzierung im Maßnahmenraum an. Die Vergleichswerte der Messstelle Kösterbeck Petschow (StALU MM 2020) zeigen hier 2016 und 2019 Überschreitungen (siehe unten).

Gesamt-Phosphor

In naturnahen Gewässern tritt Phosphor als ein wichtiger Nährstoff nur in geringen Mengen auf (s. o.). Erhöhte Werte stammen i. d. R. aus anthropogenen Quellen, u. a. Abschwemmungen von phosphathaltigen Düngemitteln, auch Abwasser ohne biologische Endreinigung. Nach LAWA 1998 reicht für Gesamt-P in Fließgewässern die GKL I bis 50 µg/l (0,050 mg/l,

entspricht höchstem ökologische Potential), die GKL I-II bis 80 µg/l und die GKL II bis 150 µg/l (ZV-Wert nach LAWA bzw. Orientierungswert OT für gutes ökologisches Potential 0,15 mg/l). Die Zuordnung von Standgewässern erfolgt bei Gehalten bis 15 µg/l als oligotroph-o, bis 45 µg/l als mesotroph-m, bis 85 µg/l als beginnend eutroph-e1 und über 85 µg/l als stark eutrophiert-e2.

Untersuchungen

Der Mittelwert von Gesamt-P lag 2010 an der K 20 bei 0,17 mg/l (Minimum 0,05, Maximum 0,82 mg/l, 90Perzentil 0,24 – Bewertung Klasse 3 mäßig), Bei den Sonderbeprobungen 2013 wurden 0,11 und 0,06 mg/l bestimmt. Bei der Beprobung 2015 und 2016 lagen die Mittelwerte beide bei 0,08 mg/l (Minimum 0,03, Maximum 0,21 mg/l, 90Perzentil 0,11 und Minimum 0,02, Maximum 0,16 mg/l, 90Perzentil 0,13) und damit im Bereich der Werte von 2013. In Einzelbeprobungen am 01.08.2018 wurden im Anstrom des Maßnahmenraumes 0,82 mg/l, im weiteren Lauf 0,20 mg/l und im Abstrom an der K 20 0,09 mg/l ermittelt. Damit deutet sich auch hier eine Differenzierung entlang des Fließweges an. Die Orientierungswerte wurden 2013, 2016 und 2019 auch an der Vergleichsmessstelle Kösterbeck Petschow eingehalten.

Orthophosphat

In natürlichen Gewässern sind die Gehalte nur gering. Erhöhte Werte können auf diffuse Nährstoffeinträge oder Abwassereinleitungen zurückgehen. Nach LAWA 1998 und UMWELTBUNDESAMT 2003 reicht für o-Phosphat-P in Fließgewässern die GKL I bis 20 µg/l (sehr hohes ökologisches Potential) , die GKL I-II bis 40 µg/l und die GKL II bis 100 µg/l. Der ZV-Wert nach LAWA und der OT-Wert liegen bei 0,100 mg/l.

Untersuchungen

Der Mittelwert von o-Phosphat-P lag 2010 an der K 20 bei 0,04 mg/l (Minimum 0,02, Maximum 0,09 mg/l, 90Perzentil 0,0654 – Bewertung Klasse 2 gut. Bei den Sonderbeprobungen 2013 wurden 0,10 und 0,06 mg/l bestimmt. Bei den Beprobungen 2015 und 2016 durch die DEGES lagen die Mittelwerte bei 0,01 und 0,02 mg/l (Minimum 0,00, Maximum 0,03 mg/l, 90Perzentil 0,03 und Minimum 0,00, Maximum 0,05 mg/l, 90Perzentil 0,04). In Einzelbeprobungen am 01.08.2018 wurden im Anstrom des Maßnahmenraumes 0,71 mg/l, im weiteren Lauf 0,08 mg/l und im Abstrom an der K 20 0,05 mg/l, ebenfalls mit Differenzierung, ermittelt. Die Jahresmittelwerte 2013, 2016 und 2019 an der K 20 liegen deutlich unter den Orientierungswerten.

Sulfat

Bei Sulfat ist als Indikatorparameter ein Wert von ≤ 240 mg/l vorgegeben, wobei geogen bedingte Überschreitungen bis 500 mg/l außer Betracht bleiben. Nach der Güteklassifikation der LAWA endet die GKL I bei 25 mg/l (OT für sehr hohes ökologisches Potential), die GKL I-II bei 50 mg/l und die GKL II bei 100 mg/l (UMWELTBUNDESAMT 2003). Der Orientierungswert für gutes ökologisches Potential liegt bei 140 mg/l. Hier erfolgten keine Bestimmungen.

Chlorid

Erhöhte Werte im oberflächennahen Grundwasser sind überwiegend auf anthropogene Einflüsse (Düngung) zurückzuführen. Der Indikatorparameter liegt bei 250 mg/l. In der stoffbezogenen chemischen Güteklassifikation für Fließgewässer reichen die GKL I bis 25 mg/l, die GKL I-II bis 50 mg/l (entspricht sehr hohem ökologischem Potential) und die GKL II bis 100 mg/l. Der ZV-Wert nach LAWA liegt bei 100 mg/l, der Orientierungswert OT (gutes ökologisches Potential) für den LAWA-Typ 11 bei 200 mg/l.

Untersuchungen

Der Mittelwert von Chlorid wurde 2010 an der K 20 mit 48 mg/l (Minimum 36, Maximum 60 mg/l, 90Perzentil 57 – Bewertung Klasse 2 gut) bestimmt. Bei den Sonderbeprobungen 2013 wurden jeweils 34 mg/l ermittelt. Bei den Beprobungen 2015 und 2016 lagen die Mittelwerte bei 15 und 16 mg/l (Minimum 13, Maximum 16 mg/l, 90Perzentil 15,7 und Minimum 14, Maximum 18 mg/l, 90Perzentil 18). In Einzelbeprobungen am 01.08.2018 wurden im Anstrom des Maßnahmenraumes 27 mg/l, im weiteren Lauf 35 mg/l und im Abstrom an der K 20 37 mg/l

ermittelt. Die Werte insgesamt sind in die Klasse 2 gut einzustufen. Die Jahresmittelwerte 2010, 2013, 2016 und 2019 an der K 20 liegen deutlich unter den Orientierungswerten.

Sauerstoffgehalt

Wesentliche Bedeutung für die Entwicklung der biologischen Qualitätskomponenten und die Beschaffenheit der Fließgewässer besitzt die Entwicklung der Sauerstoffgehalte bzw. -sättigung. Der ZV-Wert nach LAWA und der Orientierungswert OT für Typ 11 liegen bei ≥ 6 mg/l.
Untersuchungen
Der Mittelwert von O2 wurde 2010 an der K 20 mit 8,3 mg/l (Minimum 5,9, Maximum 10,5 mg/l, 90Perzentil 6,5 – Bewertung Klasse 2 gut in der Bestandsaufnahme 2013, Geoportal 2018) bestimmt. Bei den Sonderbeprobungen 2013 wurden 6,7 und 8,5 mg/l ermittelt. Bei den Beprobungen 2015 und 2016 lagen die Jahresmittelwerte bei 11,4 und 10,7 mg/l (Minimum 7,8 Maximum 13,4 mg/l, 90Perzentil 13,2 und Minimum 5,0, Maximum 15,1 mg/l, 90Perzentil 13,9). 2015 ist die Sauerstoffsättigung durchgehend relativ hoch, die niedrigsten Werte wurden im Juli und September mit 7,8 mg/l beobachtet. 2016 treten niedrigere Werte von August bis Oktober auf, weniger als 6 mg/l wurden Anfang September mit 5 mg/l ermittelt. In Einzelbeprobungen am 01.08.2018 wurden im Anstrom des Maßnahmenraumes 5,4 mg/l, im weiteren Lauf 2,5 mg/l und im Abstrom an der K 20 3,7 mg/l ermittelt. Höhere Werte treten danach im hydrologischen Winterhalbjahr, niedrigere im Sommerhalbjahr auf. Bei Berücksichtigung der Minimumwerte als OT-Wert werden die Orientierungswerte im Typ 11 (hier auch natürlich bedingt) nicht eingehalten.

Die physikalisch- chemischen Komponenten an der Messstelle Petschow wurden 2010, 2013 und 2019 bewertet. RAKON-Orientierungswerte wurden bei Sauerstoff (2010, 2013 und 2019) und Phosphor ges. (2010) nicht eingehalten. Weiter traten 2010 Überschreitungen der ZV-Werte bei GPO4, NO3 N, NH4 N und GN N, 2013 und 2019 nur bei NO3 N, NH4 N und GN N auf. Erhöhte Werte wurden jeweils insbesondere von Januar - April sowie im Dezember beobachtet. 2016 wurden Überschreitungen von Umweltqualitätsnormen bei Quecksilber und Quecksilberverbindungen benannt (einschließlich Nitrat Zustand nach LAWA schlecht). Das Bewirtschaftungsziel (BWZ) für Gesamtstickstoff wird im Jahresmittelwert infolge von Nitrateinträgen in der Bewirtschaftungsperiode 2014 – 2019 immer überschritten. Der Orientierungswert (OT-Wert) für Sauerstoff, der im LAWA-Typ 11 auch natürlich bedingt ist, wird 2014 – 2019 an der Vergleichsmessstelle nicht eingehalten (StALU MM 2020).

3.3.3.2 Ober- / Mittellauf der Kösterbeck (WAMU 1100)

Bei Betrachtung einzelner chemischer Komponenten ergeben sich differenzierte Aussagen zu den Nährstoffgehalten. Wichtig im Sinne der Aufgabenstellung ist eine Gegenüberstellung der Analysendaten im Jahr. Die Messstelle Kösterbeck/Petschow an der Brücke der Kreisstraße K 20 ist repräsentativ für den Ober- / Mittellauf der Kösterbeck (WAMU 1100 einschließlich WAMU 1001) und damit den Abstrom zum Unterlauf der Kösterbeck (WAMU 1000). Beprobungen durch das StALU fanden 2010, 2013, 2016 und 2019, durch die DEGES 2015, 2016 und anteilig 2018 statt.

Nitrat, Gesamtstickstoff

Nitrat kommt in Oberflächenwasser kaum vor, ein Eintrag erfolgt ganz überwiegend durch die landwirtschaftliche Düngung. Die Umweltqualitätsnorm liegt bei ≤ 50 mg/l, der ZV-Wert nach LAWA bei ≤ 2,5 mg/l. Die Gewässergüteklassifikation für Nitrat-N in Fließgewässern nach LAWA (1998) weist die Güteklassen (GKL) I bis 1 mg/l (höchstes ökologisches Potential nach OGewV vom 20.06.2016, Tabelle S. 53) und GKL II bis 2,5 mg/l (ZV-Wert, gutes ökologisches Potential) aus.
Für den Gesamtstickstoff GN beträgt der ZV-Wert 3,0 mg/l. Das Bewirtschaftungsziel (BWZ) für die Kösterbeck liegt bei 2,6 mg/l (StALU MM 2020).

Untersuchungen
Der Gehalt an Nitrat-N lag 2010 (12 Proben) im Mittelwert bei 3,94 mg/l (Minimum 0,30, Maximum 10,87 mg/l, 90Perzentil 9,93 – Bewertung Klasse 4 unbefriedigend). 2013 (12 Werte) lag der Wert bei 3,03 mg/l (Minimum 0,05, Maximum 10,28 mg/l, 90Perzentil 6,65), 2016 (11 Werte) bei 1,98 mg/l (Minimum 0,15, Maximum 7,96 mg/l, 90Perzentil 6,46) und 2019 (7 Werte)bei 2,28 mg/l (Minimum 0,18, Maximum 4,85 mg/l). Bei der parallelen Beprobung 2015 (15 Werte) und 2016 (12 Werte) durch die DEGES lagen die Werte bei 1,59 mg/l (Minimum 0,05, Maximum 7,87 mg/l, 90Perzentil 5,76) und bei 1,71 mg/l (Minimum 0,05, Maximum 7,93 mg/l, 90Perzentil 6,46). In Einzelbeprobungen am 01.08.2018 wurden im Anstrom des Maßnahmenraumes 0,33 mg/l, im weiteren Lauf < 0,1 mg/l und im Abstrom an der K 20 0,22 mg/l ermittelt. Seit 2015 liegen die Mittelwerte unter 2,5 mg/l (ZV-Wert). 2013 traten höhere Werte im Januar – April und im Dezember, 2015 im Januar und November – Dezember, 2016 bis März und 2019 von Januar bis etwa März auf. In den Sommermonaten sind die Werte überwiegend gering. Gleiches gilt für die Einzelwerte im August 2018.
Auf Grundlage der Mittelwerte sind die Werte 2015 in die GKL I, 2016 in die GKL II einzustufen. Gleiches gilt für die Einzelwerte vom 01.08.2018.
Im hydrologischen Winterhalbjahr wurden jeweils die höchsten Werte beobachtet, im Sommer gehen sie zurück. Insgesamt zeigt sich im Beobachtungszeitraum für Nitrat bei den Jahresmittelwerten eine Abnahme und damit eine positive Entwicklung (gutes ökologisches Potential).

Das Jahresmittel bei Gesamtstickstoff lag 2010 bei 5,1, 2013 bei 4,0, 2016 bei 3,1 und 2019 bei 3,2 mg/l. Das Bewirtschaftungsziel wurde im Bewirtschaftungsraum 2014 – 2019 immer überschritten, was hier auf Nitrateinträge NO3_N zurückgeführt wird (StALU MM 2020). Erhöhte Werte treten auch hier im Jahresgang zwischen November bis Mai auf.

Nitrit

Der einzuhaltende Parameterwert bei Nitrit-N liegt bei 0,15 mg/l, der ZV-Wert nach LAWA bei ≤ 0,100 mg/l. Die GKL I reicht bis 10 µg/l (höchstes ökologisches Potential), die GKL I-II bis 50 µg/l (gutes ökologisches Potential nach Anlage 7 OGewV für Typ 11) Nitrit-N.
Untersuchungen
Der Mittelwert von Nitrit-N lag 2010 an der K 20 bei 0,04 mg/l (Minimum 0,01, Maximum 0,07 mg/l, 90Perzentil 0,06 – Bewertung Klasse 2 gut)., 2013 bei 0,03 mg/l (Minimum 0,00, Maximum 0,07 mg/l, 90Perzentil 0,05 –gut, 2016 bei 0,03 mg/l (Minimum 0,01, Maximum 0,07 mg/l, 90Perzentil 0,03 –gut und 2019 bei 0,033 mg/l. Die Werte 2015 und 2016 (Beprobung DEGES) liegen im Mittel mit 0,02 und 0,03 mg/l ebenfalls in diesem Bereich. Die Einzelwerte vom 01.08.2018 sind ebenfalls niedrig. Bewertung insgesamt - Klasse 2 gut. Die Orientierungswerte wurden ab 2010 und damit auch im Bewirtschaftungszeitraum 2014 – 2019 eingehalten.

Ammonium

Der Parameterwert liegt für Ammonium bei 0,5 mg/l (0,39 mg/l Ammonium-N). Die GKL I reicht bis 40 µg/l, die GKL I-II bis 100 µg/l und die GKL II bis 300 µg/l Ammonium -N. (ZV-Wert nach LAWA 0,3 mg/l). Die Orientierungswerten (OT) nach OGewV für den LAWA-Typ 11 liegen für das höchste ökologische Potential bei ≤ 0,040 mg/l und das gute ökologische Potential bei ≥0,200 mg/l.(siehe auch StALU MM 2020).
Untersuchungen
Der Mittelwert von Ammonium-N lag 2010 an der K 20 bei 0,26 mg/l (Minimum 0,05, Maximum 1 mg/l, 90Perzentil 0,54 – Bewertung Klasse 3 mäßig)., 2013 bei 0,17 mg/l (Minimum 0,01, Maximum 0,43 mg/l, 90Perzentil 0,39), 2016 bei 0,24 mg/l (Minimum 0,02, Maximum 0,79 mg/l, 90Perzentil 0,46) und 2019 bei 0,29 mg/l (Minimum 0,03, Maximum 0,58 mg/l, 90Perzentil 0,55 - mäßig. Die Werte 2015 und 2016 liegen im Mittel mit 0,14 und 0,23 mg/l ebenfalls in diesem Bereich. Die Einzelwerte vom 01.08.2018 sind niedrig. Die Werte gehen im Sommer i. d. R. ebenfalls deutlich zurück, die pH-Werte steigen z. T. an. Der Orientierungswert wurde 2014 – 2019 im Jahresmittel nicht eingehalten (StALU MM 2020).

Gesamt-Phosphor

In naturnahen Gewässern tritt Phosphor als ein wichtiger Nährstoff nur in geringen Mengen auf (s. o.). Erhöhte Werte stammen i. d. R. aus anthropogenen Quellen, u. a. Abschwemmungen von phosphathaltigen Düngemitteln, auch Abwasser ohne biologische Endreinigung. Nach LAWA 1998 reicht für Gesamt-P in Fließgewässern die GKL I bis 50 µg/l (0,050 mg/l, entspricht höchstem ökologische Potential), die GKL I-II bis 80 µg/l und die GKL II bis 150 µg/l (ZV-Wert nach LAWA bzw. Orientierungswert OT für gutes ökologisches Potential ≤ 0,15 mg/l).
Untersuchungen
Der Mittelwert von Gesamt-P lag 2010 an der K 20 bei 0,17 mg/l (Minimum 0,05, Maximum 0,82 mg/l, 90Perzentil 0,24 – Bewertung Klasse 3 mäßig), 2013 bei 0,08 mg/l (Minimum 0,05, Maximum 0,12 mg/l, 90Perzentil 0,11 – Bewertung Klasse 2 gut, 2016 bei 0,08 mg/l (Minimum 0,05, Maximum 0,13 mg/l, 90Perzentil 0,10 - gut und 2019 bei 0,10 mg/l. Die Werte 2015 und 2016 der Untersuchungen der DEGES liegen im Mittel bei 0,12 und 0,15 mg/l.
In Einzelbeprobungen am 01.08.2018 wurden im Anstrom des Maßnahmenraumes 0,12 mg/l, im weiteren Lauf 0,008 mg/l und im weiteren Abstrom 0,05 mg/l ermittelt. Die Werte unterschreiten deutlich – einschließlich der Jahresmittel von 2013, 2016 und 2019 in der Bewirtschaftungsperiode 2014 - 2019 (StALU MM 2020) – den Orientierungswert von ≤ 0,15mg/l ohne größere Unterschiede im Jahresgang.

Orthophosphat

In natürlichen Gewässern sind die Gehalte nur gering. Erhöhte Werte können auf diffuse Nährstoffeinträge oder Abwassereinleitungen zurückgehen. Nach LAWA 1998 und UMWELTBUNDESAMT 2003 reicht für o-Phosphat-P in Fließgewässern die GKL I bis 20 µg/l (sehr hohes ökologisches Potential) , die GKL I-II bis 40 µg/l und die GKL II bis 100 µg/l. Der ZV-Wert nach LAWA und der OT-Wert liegen bei 0,100 mg/l.
Untersuchungen
Der Mittelwert von o-Phosphat-P lag 2010 an der K 20 bei 0,04 mg/l (Minimum 0,02, Maximum 0,09 mg/l, 90Perzentil 0,0654 – Bewertung Klasse 2 gut), 2013 bei 0,05 mg/l (Minimum 0,02, Maximum 0,09 mg/l, 90Perzentil 0,09), 2016 bei 0,05 mg/l (Minimum 0,02, Maximum 0,12 mg/l, 90Perzentil 0,06) und 2019 bei 0,06 mg/l. Die Werte 2015 und 2016 (DEGES) liegen im Mittel mit 0,02 und 0,04 mg/l ebenfalls niedrig. Bewertung insgesamt – Klasse 2 gut.
In Einzelbeprobungen am 01.08.2018 wurden im Anstrom des Maßnahmenraumes 0,05 mg/l, im weiteren Lauf und im weiteren Abstrom 0,02 mg/l ermittelt. Der OT-Wert wurde seit 2010 und auch in der Bewirtschaftungsperiode 2014 – 2019 unterschritten. Die Schwankungen im Jahresgang zeigen keinen deutlichen Trend.

Sulfat

Bei Sulfat ist als Indikatorparameter ein Wert von ≤ 240 mg/l vorgegeben, wobei geogen bedingte Überschreitungen bis 500 mg/l außer Betracht bleiben. Nach der Güteklassifikation der LAWA endet die GKL I bei 25 mg/l (OT für sehr hohes ökologisches Potential), die GKL I-II bei 50 mg/l und die GKL II bei 100 mg/l (UMWELTBUNDESAMT 2003). Der Orientierungswert für gutes ökologisches Potential liegt bei 140 mg/l. Hier erfolgten keine Bestimmungen.

Chlorid

Erhöhte Werte im oberflächennahen Grundwasser sind überwiegend auf anthropogene Einflüsse (Düngung) zurückzuführen. Der Indikatorparameter liegt bei 250 mg/l. In der stoffbezogenen chemischen Güteklassifikation für Fließgewässer reichen die GKL I bis 25 mg/l, die GKL I-II bis 50 mg/l (entspricht sehr hohem ökologischem Potential) und die GKL II bis 100 mg/l. Der ZV-Wert nach LAWA liegt bei 100 mg/l, der Orientierungswert OT für dem Typ 11 (gutes ökologisches Potential) bei 200 mg/l.
Untersuchungen
Der Mittelwert von Chlorid wurde 2010 an der K 20 mit 48 mg/l (Minimum 36, Maximum 60 mg/l, 90Perzentil 57 – Bewertung Klasse 2 gut), 2013 mit 44 mg/l (Minimum 37, Maximum 71

mg/l, 90Perzentil 49 – Bewertung gut, 2016 mit 42 mg/l (Minimum 31, Maximum 50 mg/l, 90Perzentil 47 - gut und 2019 mit 40 mg/l – gut) bestimmt. Die Werte 2015 und 2016 (Beprobung DEGES) liegen im Mittel mit 57 und 53 mg/l in diesem Bereich. Bewertung insgesamt – Klasse 2 gut. In Einzelbeprobungen am 01.08.2018 wurden im Anstrom des Maßnahmenraumes 47 mg/l, im weiteren Lauf und im weiteren Abstrom 48 und 50 mg/l ermittelt. Die OT-Werte werden generell deutlich unterschritten.

Sauerstoffgehalt

Wesentliche Bedeutung für die Entwicklung der biologischen Qualitätskomponenten und die Beschaffenheit der Fließgewässer besitzt die Entwicklung der Sauerstoffgehalte bzw. -sättigung. Der ZV-Wert nach LAWA und der Orientierungswert OT liegen bei ≥ 6 mg/l (Typ 11, gutes ökologisches Potential). Sauerstoffgehalte ≥ 8 mg/l entsprechen einem sehr hohen ökologischen Potential.
Untersuchungen
Der Mittelwert von O2 wurde 2010 an der K 20 mit 8,3 mg/l (Minimum 5,9, Maximum 10,5 mg/l, 90Perzentil 6,5 – Bewertung Klasse 2 gut in der Bestandsaufnahme 2013, Geoportal 2018) bestimmt. 2013 wurde im Mittel 7,9 mg/l (Minimum 3,9, Maximum 12,4 mg/l, 90Perzentil 5,0 – Unterschreitung ZV), 2016 7,5 mg/l (Minimum 3,9, Maximum 11,3 mg/l, 90Perzentil 4,6 – Unterschreitung ZV) und 01. – 07.2019 8,2 mg/l (Minimum 3,7, Maximum 10,9 mg/l, 90Perzentil 10,8 – Unterschreitung ZV) ermittelt. Die Sauerstoffsättigung liegt im Jahresmittel i. d. R. über 6 mg/l, Unterschreitungen erfolgen 2010 im September, 2013 im August/September und beim 90Perzentil, 2016 von Juni bis September und beim 90Perzentil, 2019 ab Juni. Bei den Beprobungen 2015 und 2016 der DEGES lagen die Jahresmittelwerte bei 7,8 und 7,4 mg/l (Minimum 2,6 Maximum 11,5 mg/l und Minimum 2,2, Maximum 10,9 mg/l).
Insgesamt treten höhere Werte in den Wintermonaten und niedrigere Werte etwa von Juni bis Oktober auf. In Einzelbeprobungen am 01.08.2018 wurden im Anstrom des Maßnahmenraumes 3,4 mg/l und im Abstrom an der K 20 3,7 mg/l bestimmt. Höhere Werte treten danach im anteilig in der Kleinen Kösterbeck auf.
Bei Berücksichtigung der Minimumwerte von 2013 mit 3,9, 2016 mit 3,9 und 2019 mit 3,6 als Orientierungswert werden die OT-Werte im Typ 11 (hier auch natürlich bedingt) nicht eingehalten. Werte unter dem OT-Wert traten 2010 lediglich in einem Monat (September), 2013 in 2 Monaten (August/September), 2016 in vier Monaten (Juni – September) und 2019 (ab Juni) auf.

Die physikalisch- chemischen Komponenten an der Messstelle Petschow wurden 2010 sowie 2013, 2016 und 2019 (Wasserkörperbewertung 2019, StALU MM 2020) bewertet. RAKON-Orientierungswerte wurden bei Sauerstoff (2010, 2013, 2016 und 2019) und Phosphor ges. (2010) nicht eingehalten. Weiter traten 2010 Überschreitungen der ZV-Werte bei GPO4, NO3 N, NH4 N und GN N, 2013 und 2019 nur bei NO3 N, NH4 N und GN N auf. Erhöhte Werte wurden jeweils insbesondere von Januar - April sowie im Dezember beobachtet. 2016 wurden Überschreitungen von Umweltqualitätsnormen bei Quecksilber und Quecksilberverbindungen benannt (einschließlich Nitrat Zustand nach LAWA schlecht).
Das Bewirtschaftungsziel (BWZ) für Gesamtstickstoff wird im Jahresmittelwert infolge von Nitrateinträgen 2014 – 2019 immer überschritten. Der Orientierungswert (OT-Wert) für Sauerstoff, der im LAWA-Typ 11 auch natürlich bedingt ist, wird 2014 – 2019 nicht eingehalten (StALU MM 2020, s. o.).Gleiches gilt für die OT-Werte für Ammoniumstickstoff, die 2016 und 2019 überschritten wurden (StALU MM 2020).

Nach dem Gewässersteckbrief Fließgewässer WAMU-1100 vom 07.02.2018 ist die Kösterbeck von Station 9.066 an der Kreisstraße K 20 bis Station 21.423 in Sanitz nach Bewertung der Daten für 2013 im chemischen Zustand nicht gut. Die RAKON-Orientierungswerte bei Phosphor ges., Orthophosphat, Ammonium und Chlorid wurden eingehalten, bei Sauerstoff unterschritten.

Mit der Wiederherstellung bzw. Anlage neuer Gewässerläufe für die Kösterbeck und anteilig die Kleine Kösterbeck im Maßnahmenraum und der Wiedervernässung von Senkenbereichen kommt es zu einer allmählichen Reduzierung der aus der Moorniederung emittierenden Nähr- und Schadstoffe. Günstig wirken sich auch die im Umfeld überwiegend weiträumig ausgedehnten Grünlandflächen als Puffer zu den Gewässerabschnitten aus. Die Grünlandflächen in den Wolfsberger Seewiesen werden bereits seit 2014 nur noch anteilig, ausschließlich extensiv, genutzt. Durch die Anlage von naturnahen Gewässerläufen mit Anhebung des Gewässersohle und Einengung des Gewässerquerschnittes sowie einer erhöhten Fließgeschwindigkeit und Beschattung ist künftig auch von höheren Sauerstoffgehalten in der Kleinen Kösterbeck und der Kösterbeck auszugehen.

Da der Maßnahmenraum vollständig in der oberirdischen Trinkwasserschutzzone II der Warnow liegt, wird mit der Umsetzung der Maßnahme ein wesentlicher Beitrag zum Oberflächenwasser- und Grundwasserschutz hinsichtlich der Verstetigung des oberirdischen Abflusses, der Verbesserung der Gewässerqualität sowie des mengenmäßigen und chemischen Zustands geleistet. Letztendlich stellt die Maßnahme auch einen Beitrag zur Reinhaltung der Ostsee dar.

3.3.3.3 Unterlauf der Kösterbeck

Bei Betrachtung einzelner chemischer Komponenten ergeben sich differenzierte Aussagen zu den Nährstoffgehalten. Die Messstelle Kösterbeck-Kessin stromauf der Warnowniederung ist repräsentativ für den Unterlauf der Kösterbeck (WAMU 1000) und damit den Abstrom zur Warnow. Beprobungen durch das StALU fanden seit 2007 jährlich (überwiegend 12 Proben) statt. Das natürliche Fließgewässer wird überwiegend dem LAWA-Typ 16 zugeordnet.

Nitrat, Gesamtstickstoff

Nitrat kommt in Oberflächenwasser kaum vor, ein Eintrag erfolgt ganz überwiegend durch die landwirtschaftliche Düngung. Die Umweltqualitätsnorm liegt bei ≤ 50 mg/l, der ZV-Wert nach LAWA bei ≤ 2,5 mg/l. Die Gewässergüteklassifikation für Nitrat-N in Fließgewässern nach LAWA (1998) weist die Güteklassen (GKL) I bis 1 mg/l (höchstes ökologisches Potential nach OGewV vom 20.06.2016, Tabelle S. 53) und GKL II bis 2,5 mg/l (ZV-Wert, gutes ökologisches Potential) aus.
Für den Gesamtstickstoff GN beträgt der ZV-Wert 3,0 mg/l. Das Bewirtschaftungsziel (BWZ) für die Kösterbeck liegt bei 2,6 mg/l (StALU MM 2020).
Untersuchungen
Der Gehalt an Nitrat-N lag 2010 im Mittelwert bei 2,86 mg/l (Minimum 0,68, Maximum 8,52 mg/l, 90Perzentil 6,15) und damit etwas niedriger als bei Petschow. 2013 lag der Wert mit 3,29 mg/l (Minimum 0,34, Maximum 10,39 mg/l, 90Perzentil 6,82) etwas höher, 2016 mit 2,06 mg/l (Minimum 0,31, Maximum 7,01 mg/l, 90Perzentil 6,02) leicht höher und 2019 (7 Werte)bei 2,06 mg/l (Minimum 0,43, Maximum 4,24 mg/l, 90Perzentil 3,83) etwas niedriger. Die ZV – Werte liegen meist über 2,5 mg/l, 2016 und 2019 (7 Monate) etwas darunter. Höhere Nitratwerte treten auch hier im hydrologischen Winterhalbjahr, niedrigere i. d. R. in den Sommermonaten auf. Insgesamt deutet sich in der bisherigen Messreihe eine Verbesserung der Werte an.

Das Jahresmittel bei Gesamtstickstoff lag 2014 bei 1,4, 2015 bei 3,1, 2016 bei 2,1, 2017 bei 6,3, 2018 bei 3,8 und 2019 bei 2,7 mg/l. Das Bewirtschaftungsziel wurde im Bewirtschaftungsraum 2014 – 2019 2015 und 2017 bis 2019 überschritten, was hier auf Nitrateinträge NO3_N zurückgeführt wird (StALU MM 2020). 2014 und 2016 lagen die Werte unter 2,6 mg/l. Nach hohen Werten (6,3 mg/l) 2017 sinken die Werte bis 2019 wieder ab. Erhöhte Werte treten auch hier im Jahresgang zwischen November bis Mai, häufig im Januar bis März, auf.

Nitrit

Der einzuhaltende Parameterwert bei Nitrit-N liegt bei 0,15 mg/l, der ZV-Wert nach LAWA bei ≤ 0,100 mg/l. Die GKL I reicht bis 10 µg/l (höchstes ökologisches Potential), die GKL I-II bis 50 µg/l (gutes ökologisches Potential nach Anlage 7 OGewV für Typ 16) Nitrit-N.
Untersuchungen
Der Mittelwert von Nitrit-N lag 2010 bei 0,03 mg/l (Minimum 0,01, Maximum 0,06 mg/l, 90Perzentil 0,05)., 2013 bei 0,03 mg/l (Minimum 0,00, Maximum 0,06 mg/l, 90Perzentil 0,05 , 2016 bei 0,02 mg/l (Minimum 0,01, Maximum 0,07 mg/l, 90Perzentil 0,03 und 2019 (7 Werte) bei 0,03 mg/l (Minimum 0,02, Maximum 0,02 mg/l, 90Perzentil 0,02). Die Werte sind etwas geringer als im Anstrom des Gewässerabschnittes – Bewertung Klasse 2 gut. Der Orientierungswert von 0,050 mg/l wurde 2010, 2013 sowie 2014 (0,021), 2015 (0,024), und 2016 (0,020 mg/l) eingehalten (StALU MM 2020), 2017 leicht (0,054 mg/l) überschritten und 2018 (0,025) und 2019 (0,019 mg/l) erneut unterschritten und damit auch im Bewirtschaftungszeitraum 2014 – 2019 bis auf 2017 eingehalten.

Ammonium

Der Parameterwert liegt für Ammonium bei 0,5 mg/l (0,39 mg/l Ammonium-N). Die GKL I reicht bis 40 µg/l, die GKL I-II bis 100 µg/l und die GKL II bis 300 µg/l Ammonium -N. (ZV-Wert nach LAWA 0,3 mg/l).). Die Orientierungswerten (OT) nach OGewV für den LAWA-Typ 11 liegen für das höchste ökologische Potential bei ≤ 0,040 mg/l und das gute ökologische Potential bei ≥ 0,200 mg/l.(siehe auch StALU MM 2020).
Untersuchungen
Der Mittelwert von Ammonium-N lag 2010 bei 0,15 mg/l (Minimum 0,05, Maximum 0,42 mg/l, 90Perzentil 0,37 – Bewertung Klasse 3 mäßig), 2013 bei 0,09 mg/l (Minimum 0,01, Maximum 0,28 mg/l, 90Perzentil 0,23 – Klasse 2 gut, 2016 bei 0,11 mg/l (Minimum 0,02, Maximum 0,40 mg/l, 90Perzentil 0,28 und 2019 (7 Werte) bei 0,08 mg/l (Minimum 0,03, Maximum 0,21 mg/l, 90Perzentil 0,16. Die Werte sind auch hier niedriger als im Anstrom und sind seit 2015 durchgehend in die Klasse 2 gut einzuordnen. Der Orientierungswert von 0,200 mg/l wurde 2010, 2013 sowie 2014 (0,125) bis 2019 (0,088 mg/l) unterschritten und damit insgesamt im Bewirtschaftungszeitraum 2014 – 2019.

Gesamt-Phosphor

In naturnahen Gewässern tritt Phosphor als ein wichtiger Nährstoff nur in geringen Mengen auf (s. o.). Erhöhte Werte stammen i. d. R. aus anthropogenen Quellen, u. a. Abschwemmungen von phosphathaltigen Düngemitteln, auch Abwasser ohne biologische Endreinigung. Nach LAWA 1998 reicht für Gesamt-P in Fließgewässern die GKL I bis 50 µg/l (0,050 mg/l, entspricht höchstem ökologische Potential), die GKL I-II bis 80 µg/l und die GKL II bis 150 µg/l (ZV-Wert nach LAWA bzw. Orientierungswert OT für gutes ökologisches Potential 0,15 mg/l). Die Zuordnung der Standgewässer erfolgt bei Gehalten bis 15 µg/l als oligotroph-o, bis 45 µg/l als mesotroph-m, bis 85 µg/l als beginnend eutroph-e1 und über 85 µg/l als stark eutrophiert-e2.
Untersuchungen
Der Mittelwert von Gesamt-P lag 2010 bei 0,15 mg/l (Minimum 0,05, Maximum 0,27 mg/l, 90Perzentil 0,26 – Bewertung mäßig), 2013 bei 0,07 mg/l (Minimum 0,04, Maximum 0,10 mg/l, 90Perzentil 0,10 – Bewertung gut, 2016 bei 0,09 mg/l (Minimum 0,04, Maximum 0,13 mg/l, 90Perzentil 0,11 - gut und 2019 (7 Werte) bei 0,09 mg/l (Minimum 0,06, Maximum 0,14 mg/l, 90Perzentil 0,13 - gut. Die Werte lagen im Gesamtzeitraum 2013, 2015 und 2016 im Jahresmittel unter dem ZV-Wert bzw. dem Orientierungswert von 0,100 mg/l, 2014 mit 0,109, 2017 mit 0,128, 2018 mit 0,106 und 2019 mit 0,107 mg/l darüber.

Orthophosphat

In natürlichen Gewässern sind die Gehalte nur gering. Erhöhte Werte können auf diffuse Nährstoffeinträge oder Abwassereinleitungen zurückgehen. Nach LAWA 1998 und UMWELTBUNDESAMT 2003 reicht für o-Phosphat-P in Fließgewässern die GKL I bis 20 µg/l (sehr hohes ökologisches Potential) , die GKL I-II bis 40 µg/l und die GKL II bis 100 µg/l. Der ZV-Wert nach LAWA liegen bei 0,100 mg/l und der OT-Wert.bei 0,070 mg/l (LAWA-Typ 16).
Untersuchungen
Der Mittelwert von o-Phosphat-P lag 2010 bei 0,06 mg/l (Minimum 0,02, Maximum 0,21 mg/l, 90Perzentil 0,0954 – Bewertung Klasse 2 gut), 2013 bei 0,05 mg/l (Minimum 0,02, Maximum 0,08 mg/l, 90Perzentil 0,07), 2016 bei 0,06 mg/l (Minimum 0,03, Maximum 0,08 mg/l, 90Perzentil 0,08) und 2019 (7 Werte) bei 0,05 mg/l (Minimum 0,02, Maximum 0,10 mg/l, 90Perzentil 0,08). Bewertung insgesamt –Klasse 2 gut. Die Werte lagen 2013 sowie 2014 - 2019 im Jahresmittel unter dem Orientierungswert von 0,070 mg/l (StALU MM 2020).

Sulfat

Bei Sulfat ist als Indikatorparameter ein Wert von ≤ 240 mg/l vorgegeben, wobei geogen bedingte Überschreitungen bis 500 mg/l außer Betracht bleiben. Nach der Güteklassifikation der LAWA endet die GKL I bei 25 mg/l (OT für sehr hohes ökologisches Potential), die GKL I-II bei 50 mg/l und die GKL II bei 100 mg/l (UMWELTBUNDESAMT 2003). Der Orientierungswert für gutes ökologisches Potential liegt bei 140 mg/l. Hier erfolgten keine Bestimmungen.

Chlorid

Erhöhte Werte im oberflächennahen Grundwasser sind überwiegend auf anthropogene Einflüsse (Düngung) zurückzuführen. Der Indikatorparameter liegt bei 250 mg/l. In der stoffbezogenen chemischen Güteklassifikation für Fließgewässer reichen die GKL I bis 25 mg/l, die GKL I-II bis 50 mg/l (entspricht sehr hohem ökologischem Potential) und die GKL II bis 100 mg/l. Der ZV-Wert nach LAWA liegt bei 100 mg/l, der Orientierungswert OT (gutes ökologisches Potential) bei 200 mg/l.
Untersuchungen
Der Mittelwert von Chlorid wurde 2010 mit 46 mg/l (Minimum 39, Maximum 57 mg/l, 90Perzentil 51 – Bewertung Klasse 2 gut), 2013 mit 42 mg/l (Minimum 36, Maximum 49 mg/l, 90Perzentil 48), 2016 mit 40 mg/l (Minimum 35, Maximum 50 mg/l, 90Perzentil 44) und 2019 mit 41 mg/l (Minimum 36, Maximum 48 mg/l, 90Perzentil 44) bestimmt. Die Werte insgesamt sind in die Klasse 2 gut einzustufen. Der Orientierungswert für Chlorid wird im Bewirtschaftungszeitraum 2014 – 2019 eingehalten (StALU MM 2020).

Sauerstoffgehalt

Der ZV-Wert nach LAWA und der Orientierungswert OT liegen für den LAWA-Typ 16 bei ≥ 7 mg/l (gutes ökologisches Potential). Sauerstoffgehalte ≥ 9 mg/l entsprechen einem sehr hohen ökologischen Potential.
Untersuchungen
Der Mittelwert von O2 wurde 2010 bei Kessin mit 10,6 mg/l (Minimum 7,2, Maximum 14 mg/l, 90Perzentil 8,0 – Bewertung Klasse 1 sehr gut in der Bestandsaufnahme 2013, Geoportal 2018) bestimmt. 2013 wurden mit 10,1 mg/l (Minimum 8,5, Maximum 12 mg/l, 90Perzentil 8,9 2016 10,9 mg/l (Minimum 8,4, Maximum 14,8 mg/l, 90Perzentil 8,5) und 2018 10,5 mg/l (Minimum 8,3, Maximum 13,9 mg/l, 90Perzentil 8,5) ermittelt. Die gute Entwicklung setzt sich 2019 (7 Werte) fort. Die Sauerstoffsättigung liegt im Jahresmittel generell über 10 mg/l, beim 90Perzentil über 8,0.

Bei Berücksichtigung der Minimumwerte von 2010 mit 7,2, 2013 mit 8,5, 2014 mit 7,9, 2015 mit 6,2 und 2016 - 2019 mit 8,4 bis 7,9 mg/l als OT-Wert werden die Orientierungswerte im Typ 16 mit einer Ausnahme (2015) eingehalten. Auch hier treten höhere Werte in den

hydrologischen Winterhalbjahren und niedrigere Werte im Sommer, insbesondere im Juli – September auf.

Nach dem Gewässersteckbrief Fließgewässer WAMU-1000 vom 07.02.2018 ist die Kösterbeck von Station 0 bei Kessin bis Station 9.066 an der Kreisstraße K 20 bei Petschow nach Bewertung der Daten für 2013 im chemischen Zustand nicht gut. Die RAKON-Orientierungswerte bei Phosphor ges., Orthophosphat, Ammonium, Chlorid und Sauerstoff wurden eingehalten. Nach der Wasserkörperbewertung 2019 ergeben sich Überschreitungen der Orientierungswerte für Gesamtphosphat, zeitweilig für TOC und Nitrit (NO2-N). Das Bewirtschaftungsziel (BWZ) für Gesamtstickstoff wird bis auf 2014 und 2016 überschritten. Mit der Umsetzung der Renaturierungsmaßnahme Wolfsberger Seewiesen, der Wiedervernässung von Senkenbereichen und der Anlage naturnaher Gewässerabschnitte ist künftig eine Reduzierung der Nähr- und Schadstoffe im Oberstrom zu erwarten.

3.4 Hydrogeologische Verhältnisse und Grundwasser

3.4.1 Grundwasserkörper

Das Untersuchungsgebiet gehört zum Grundwasserkörper 21 WP_WA_9 in M-V, der mit einer Größe von 251,2 km² einen Teil des oberirdischen Einzugsgebietes der Warnow erfasst. Die Wolfsberger Seewiesen liegen im nordöstlichen Teil des GWK und erfassen anteilig das Einzugsgebiet der Kösterbeck, eines östlicher Zuflusses der Warnow.

3.4.2 Grundwasserleiter-Grundwasserstauer-Modell

Das hydrogeologische Modell Quartär weist für das Einzugsgebiet der Wolfsberger Seewiesen und das regionale Umfeld folgende Grundwasserleiter (GWL) und -stauer (GWS) aus:

Horizont		GWL	GWS
1.			Ho
2.	GWL 1	W 3n	
3.			W III
4.	GWL 2	W 2n - W 3v	
5.			W II
6.	GWL 3	W 1n - W 2v	
7.			W I
8.	GWL 4	S 2/3n - W 1v	
9.			S II/III
10.	GWL 5	S 1n - S 2/3v	
11.			S I
12.	GWL 6	S 1v	
13.			E

Dabei bedeuten:

Ho	- Holozän	
W	- Weichsel-Kaltzeit	
S	- Saale - Kaltzeit	
E	- Elster - Kaltzeit	
n	- glazifluviatile Nachschüttsande	(z. B. W 1n)
v	- glazifluviatile Vorschüttsande	(z. B. S 1v)

Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich einer weiträumigen glazialen Senke innerhalb der Grundmoränenfläche des Mecklenburger Vorstoßes (W3). Die Geländesenke bildet ein Becken, aus dem das Gelände zu allen Seiten deutlich auf Höhen von etwa + 40 bis + 50 m NHN ansteigt. In der Senke steht weiträumig ± sandiger Geschiebelehm / -mergel an, der außerhalb der Wolfsberger Seewiesen randlich zu Tage tritt.

Er wird anteilig von glazilimnischen Schluffen, i. d. R. jedoch glazifluviatilen Feinsanden (W3n) bedeckt, die in der Senke fast flächendeckend mit Mächtigkeiten von ca. 1 - 10 m (GWL 1) verbreitet sind. Die Oberfläche der Sande liegt nach Bohraufschluss im Zentrum der Senke zwischen der Kleinen Kösterbeck und der östlichen Maßnahmengrenze unter + 20 m NHN. Die Oberkante der Sande steigt umlaufend - in westliche Richtung mit deutlicher Längserstreckung bis zum westlichen Rand des Maßnahmenraumes auf + 21 m, im Weiteren auf + 22 und + 23 m NHN (hier an der westlichen Grenze des Maßnahmenraumes und mit deutlich weiterer Erstreckung nach Osten) an.
Innerhalb der Geländesenke entstand ein abflussloses Staubecken mit einem See, dem späteren Wolfsberger See.
Oberhalb der sandigen Schicht wurde postglazial bis etwa zur Höhe von + 23 m NHN in der Senke Kalkmudde, untergeordnet Torfmudde, abgelagert.

Die Verbreitung holozäner Niedermoortorfe setzt randlich der Geländesenke fast überall bei Geländehöhen von etwa + 27,50 m NHN ein. Die Oberfläche fällt von den Rändern zum Zentrum der Senke etwa 2 m ein. Die Torfbildungen belegen eine zunehmende Verlandung auch der ehemaligen Seefläche.

Der GWL 2 ist im engeren Untersuchungsgebiet nach bisheriger Kenntnis nur lokal vorhanden. GWL 3, 4 und 5 sind weiträumig, GWL 6 anteilig verbreitet (siehe REINSCH, D. UND VOIGT, H.-J. 1984).

3.4.2.1 Verbreitung oberflächennaher GWL und GWS

Horizont 1 (GWS Ho)

Die überwiegend geringmächtigen holozänen Niedermoortorfe sind im Bereich der Wolfsberger Seewiesen weiträumig verbreitet (siehe Anlage 4). Die Mächtigkeit erreicht im Maßnahmenraum überwiegend 2 m, anteilig auch über 3 m (u. a. im Zentrum der Senke im östlichen Maßnahmenraum). Mächtigkeiten von 1 - 2 m treten insbesondere nördlich, aber auch westlich bis südwestlich des Maßnahmenraumes etwa ab Höhe von Graben 15/24 auf. Der Bereich mit geringer Torfmächtigkeit erfasst damit abstromige Abschnitte des Grabens 15/6 und der Kösterbeck. Gleiches gilt für Teilbereiche an der nördlichen bis nordöstlichen Maßnahmengrenze etwa zwischen Grenzgraben und Graben 15/6/3/3. Im Zentrum der Senke liegt die Unterkante der Torfbildungen z. T. unter + 22 m NHN. Hier wurde Kalkmudde, untergeordnet Torfmudde erbohrt. Ihre Mächtigkeit beträgt im Senkenzentrum über 2 m und nimmt zu den Rändern ab (Anlage 4). Es handelt sich hier um Bildungen eines postglazialen Staussees. In Bohrungen wurden auch Muschelhorizonte angetroffen. Wie Torfbildungen belegen, ist der See während des Holozäns zunehmend verlandet.
Außerhalb der Kalkmuddeverbreitung steht der Niedermoortorf überwiegend über den o. g. Feinsanden, lokal auch über Geschiebelehm- / -mergel, an. KÖNIG (1953) verweist auf zahlreiche Sandaufragungen im nördlichen Teil der Wolfsberger Seewiesen.

Der Torfkörper (Niedermoortorf, GWS Ho) ist je nach Zersetzungsgrad zu 70 - 90% mit Wasser gefüllt. Torf hat eine hohe Feldkapazität (Wasseraufnahmevermögen) und kann je nach Zersetzungsgrad eindringendes Wasser (Niederschläge, oberirdische Zuflüsse, anströmendes Grundwasser) schnell und in großen Mengen aufnehmen. Es ist nachgewiesen, dass entwässerte Torfkörper eine größere Wasseraufnahmekapazität besitzen als wassergesättigte intakte Torfkörper. Bei einem im Liegenden vorhandenem GWL kann das Wasser stark verzögert bis in den GWL durchsickern (Torf = Aquiclude) bzw. bei einer Speisung durch das Grundwasser auch aufsteigen. Im Torfkörper können Fließgeschwindigkeiten bis zu 1 m/Tag erreicht werden. Je stärker der Torf zersetzt ist, umso geringer ist die horizontale und vertikale Wasserbeweglichkeit. Die kf-Werte liegen je nach Torfart und Zersetzungsgrad im Bereich zwischen $1{,}16 \cdot 10^{-3}$ cm/s und $1{,}16 \cdot 10^{-5}$ cm/s.

Die Entwässerung seit ca. 230 Jahren über ein engmaschiges Grabennetz hat zu einer starken Mineralisierung des Oberbodens und gleichzeitigen Verringerung der Durchlässigkeit geführt. Aufgrund der geringeren Versickerung kann es anteilig zu Oberbodenstau und oberflächennaher Vernässung nach Niederschlägen kommen.

Die unterhalb des Niedermoortorfes anstehende Kalkmudde erfasst mit ihrer Verbreitungsgrenze in etwa den Maßnahmenraum, d. h. fast das gesamte engere Untersuchungsgebiet liegt im Bereich des postglazialen Stausees. Die Wassertiefen des Sees können - ausgehend von der Sandoberkante - etwa Tiefen von 5 - 6 m erreicht haben. Mit dem Einsetzen der Niedermoorbildung setzte eine zunehmende Verlandung ein.

Die holozänen Bildungen sind i. d. R. stark wasserhaltig, sind jedoch insgesamt als Grundwassergeringleiter einzustufen.

Vernässungszonen bei mittleren Wasserständen sind innerhalb der Wolfsberger Seewiesen nach der aktuellen TK 10 (2010) überwiegend im östlichen Maßnahmenraum östlich des Verbindungsweges von Lieblingshof in die Gemarkung Teschendorf sowie in angrenzenden Bruchwaldgebieten ausgewiesen. Kleinflächig treten oberflächige Vernässungen auch nördlich des Nellergrabens sowie der südlichen Maßnahmengrenze an mehreren Stellen auf. Nach älteren Darstellungen (1877, 1898, 1930) traten relativ großflächige Vernässungsbereiche auch im westlichen Maßnahmenraum zwischen Nellergraben, A-Graben und dem Lauf der Kösterbeck auf. Die Vernässungszonen entsprechen Verlandungsbereichen des früheren Gewässers, erfassen anteilig jedoch auch ehemalige Torfstiche und Quellbereiche.
Geringere Vernässungen wurden in den TK 10 1966 und 1983 ausgewiesen.

Horizont 2 (GWL 1 W 3n)

Die glazifluviatilen Nachschüttsande W 3n sind im Bereich der Wolfsburger Seewiesen und damit auch im Maßnahmenraum unterhalb der Seeablagerungen und des Moorkörpers fast durchgehend als 1. bedeckter GWL, insgesamt weiträumig mit Mächtigkeiten von ca. 1 - 10 m nachgewiesen. Am Rand der Wolfsberger Seewiesen stehen die feinsandigen Bildungen anteilig als oberer, unbedeckter GWL an. Die Feinsande stehen z. T. mit sandigen Bildungen in den angrenzenden Geschiebelehm- / -mergel - Komplexen in hydraulischer Verbindung (siehe Profilschnitte bei MEYER 1980). Das Verbreitungsgebiet setzt sich nach Westen nach Teschendorf und Petschow, im Norden nach Groß Lüsewitz, im Osten bis nördlich Niekrenz und im Süden bis Lieblingshof anteilig fort.

Der GWL 1 ist in weiten Teilen seines Verbreitungsgebietes etwa 2 - 5, anteilig 5 - 10 m mächtig. Der GWL wurde in zahlreichen Aufschlüssen erbohrt, in der Regel jedoch nicht durchteuft. Die kf-Werte der Feinsande liegen im Mittel etwa bei 1 - 10 $\cdot$ 10^{-5} m/s, untergeordnet sind in den Bohrungen Feinsande, schluffig ausgewiesen. Die sandigen Bildungen können in Teilbereichen der Senke, u. a. auch im nordwestlichen und südlichen Anstrom, lokal in hydraulischer Verbindung zum GWL 2 W 2n / W 3v stehen.

Horizont 3 (GWS W III)

Der Geschiebelehm / -mergel der jüngsten Vereisung (Mecklenburger Vorstoß) ist im Bereich der Wolfsberger Seewiesen weiträumig mit Mächtigkeiten von etwa 3 - 10 m und sandig ausgebildet, so dass er teilweise nur bedingt als Grundwassergeringleiter wirksam wird. Der Aufschlussgrad ist gering. Der Geschiebelehm / -mergel enthält z.T. 1 - 2 m mächtige Sandlagen. Er steht überwiegend über älteren Grundmoränenablagerungen, anteilig auch über sandigen Bildungen des GWL 2 an.

Horizont 4 (GWL 2 W 2n - W 3v)

Der GWL 2 W 2n / W 3v ist nach HK 50 nördlich von Groß Lüsewitz, nordwestlich von Petschow (unter Einschluss des westlichen Maßnahmenraumes) und nördlich von Lieblingshof verbreitet. Die Mächtigkeit der Feinsande beträgt überwiegend 2 - 5 m, die kf-Werte liegen bei 1 - 10 · 10^{-5} m/s. Der GWL wird z. T. von ca. 3 - 10 m mächtigen glazilimnischen Bildungen (Schluffe, feinsandig) unterlagert.

Horizont 5 (GWS W II)

Der Geschiebemergel W II unterlagert im Normalprofil die o. g. Schluffe und den Horizont 3. Er ist unterhalb der Geländesenke durchgehend verbreitet, etwa 5 - 20 m mächtig und überwiegend als Grundwasserstauer wirksam.

Horizont 6 (GWL 3 W 1n - W 2v)

Der GWL 3 W 1n / W 2v ist im Bereich der Wolfsberger Seewiesen weiträumig verbreitet, keilt jedoch deutlich südlich des Maßnahmenraumes zwischen Petschow und Gubkow aus. Fehlstellen sind lokal nordöstlich von Groß Lüsewitz und Niekrenz sowie im südöstlichen Maßnahmenraum an der Einmündung des Grabens von Gubkow in die Kösterbeck belegt. Die Mächtigkeit der Feinsande beträgt überwiegend 10 - 15 m, die kf-Werte liegen im Maßnahmenraum bei 1 - 10 · 10^{-5} m/s. Zwischen Niekrenz und Sanitz wurden Fein- bis Mittelsande mit kf-Werten von 25 - 50 · 10^{-5} m/s erbohrt. Nachweise in der Senke fehlen bisher. Der GWL wird anteilig zur Trinkwasserversorgung von Groß Lüsewitz und Sanitz (Fassungen Sanitz und Niekrenz) genutzt.

Horizont 7 (GWS W I)

Der Geschiebemergel W I ist unterhalb der Geländesenke ± durchgehend verbreitet. Fehlstellen sind bei Groß Lüsewitz, Niekrenz und Sanitz belegt. Der Grundwasserstauer ist etwa 5 - 20 m mächtig und überwiegend als Grundwasserstauer wirksam.

Horizont 8 (GWL 4 S2/3n - W 1v)

Der GWL 4 S 2/3n / W 1v ist nach HK 50 im weiteren Maßnahmenraum durchgehend verbreitet. Einzelne Fehlstellen sind östlich von Groß Lüsewitz und Niekrenz belegt. Der GWL ist meist > 10 m mächtig und überwiegend feinsandig (kf-Werte 1 - 10 · 10^{-5} m/s) ausgebildet, weist jedoch auch wechselnde Schluffgehalte aus. Hydraulische Verbindungen sind bei Groß Lüsewitz und Sanitz zum GWL 3 belegt. Der GWL stellt nach MEYER 1980 den Hauptgrundwasserleiter für die o. g. Wasserfassungen dar.

Tiefere GWL und GWS (Horizonte 9 bis 13) haben für die Untersuchungen keine Relevanz.

3.4.3 Grundwasserfließgeschehen

3.4.3.1 Durchströmung des Moorkörpers

Das Gefälle innerhalb des Moorkörpers war – analog zum Geländeabfall und dem oberirdischen Abfluss – ursprünglich generell vom Rand der Senke zum Wolfsberger See bzw. den tieferen Teilen der Senke gerichtet. Infolge der überwiegend geringen Durchlässigkeit des Moorkörpers werden nicht meliorierte Bereiche zwischen den einzelnen Gräben (etwa im Frühjahr und nach Regenereignissen) mit einer deutlichen Verzögerung entwässert. Im Rahmen eines Vormonitoring 2004 - 2009 und eines Nachmonitoring wurden im Maßnahmenraum und engeren Umfeld 18 Moorwasserpegel errichtet. Die Moorwasserspiegel zeigten saisonbedingt typische Schwankungen der Moorwasserspiegel mit geringen Flurabständen im Winterhalbjahr (in Teilbereichen mit Erreichung der Zielvorgaben der Planfeststellung mit Flurabständen von 0 - 0,20 und 0,20 - 0,40 m) und i. d. R. Flurabständen bis über 1 m in den Sommermonaten, in den Trockenjahren 2018 und 2019 ist in der Senke der Moorkörper bis etwa 1,80 m unter Flur trockengefallen.

3.4.3.2 Grundwasserfließgeschehen in den quartären GWL

Das Grundwasserfließgeschehen der betrachteten GWL zeigt im Grundsatz Analogien zum oberirdischen Abflussgeschehen und damit zur Morphologie des Untersuchungsraumes.

Bestimmend für die Hydrodynamik des im engeren Untersuchungsgebiet überwiegend bedeckten oberen Grundwasserleiters GWL 1 ist die Lage im Bereich der großflächigen Grundmoränensenke mit einem generellen Gefälle der Geländeoberfläche von allen Seiten (vgl. auch Abschnitt 3.1.1) zum Senkenzentrum. In Randgebieten steht der GWL auch als oberer, unbedeckter GWL oberflächig an. Dies gilt im Grundsatz auch für den GWL 2 und die für die Wassergewinnung in Groß Lüsewitz, Sanitz und Niekrenz genutzten GWL 3 und 4.

Im morphologischen Hochgebiet nordwestlich bis nördlich der Wolfsberger Seewiesen ist ein regionales Druckhochgebiet über + 40 m NN ausgebildet, in dem auch eine Grundwasserscheide etwa von Hohenfelde bis Dänschenburg verläuft. Östlich und südlich der Wolfsberger Seewiesen liegen Druckhochgebiete über + 35 bis + 40 m NHN mit Grundwasserscheiden östlich von Sanitz und südlich Lieblingshof bis Vietow. In der Umrandung der Wolfsberger Seewiesen liegen die Druckhöhen bei mittleren Wasserständen in den GWL 1 - 4 umlaufend etwa bei + 30 m NHN. Ausgenommen ist hier der Bereich des heutigen Geländeeinschnitts der Kösterbeck, wo sich die Hydroisohypse nach Westen nördlich Petschow öffnet.

MEYER 1980 geht davon aus, dass bei einer Fließrichtung in Richtung Senke das Grundwasser anteilig im Bereich der Wilden Wiese (z. B. in Quellhorizonten) zutage tritt und über die Kösterbeck entwässert wird. In einzelnen Bohrungen - etwa nordöstlich von Teschendorf und im östlichen Anstrom - wurde eine schwache Artesik ermittelt. Nach HK 50 und aktuellen Darstellungen des LUNG wird für die quartären Hauptgrundwasserleiter 3 und 4 im Maßnahmenraum flächig Artesik erwartet. Wasserstände über Flur wurden bei einzelnen Baugrundaufschlüssen im nordwestlichen Maßnahmenraum auch für GWL 1 - etwa bei hohen Grundwasserständen in hydrologischen Winterhalbjahren - beobachtet.

Im Untersuchungsgebiet liegen aus einer größeren Zahl von Sondierungen entlang von Profilen, aus Baugrundbohrungen entlang vorhandener und geplanter Gräben und aus Grundwassermessstellen für den GWL 1 asynchrone Einzelwerte zum Grundwasseranschnitt und zu Grundwasserständen, aber auch Stichtagsmessungen (z. B. 2003) und Messreihen (2004 - 2005, 2014 - 2018) vor. Die verschiedenen Werte wurden hinsichtlich ihrer Aussagekraft unter Bezug auf das geologische Profil der Bohrungen und die langzeitige Entwicklung der Wasserstände im Untersuchungsgebiet unter Hinzuziehung von Messreihen aus nahegelegenen Grundwassermessstellen des StALU MM und einer Landesmessstelle M-V geprüft und in ihrer zeitlichen Abfolge eingeordnet. Von besonderer Aussagekraft ist die Auswertung flächendeckend vorhandener Wasserstände aus dem digitalen Geländemodell (2/2015) für die Oberflächenwasserkörper WAMU 1100 und WAMU 1001 und das gesamte Grabensystem, anteilig auch für die Moorwasser- bzw. Grundwasserführung.
Messwerte und Messreihen aus Moorwassermessstellen verdeutlichen die Situation im Moorkörper, Messwerte und Messreihen im Grabensystem die Wasserstandsentwicklung in den Oberflächengewässern.

Auf Grundlage der o. g. Grundwasserstandsmessungen sowie ergänzender Werte aus Befahrungen 2019 wurde für die Wolfsberger Seewiesen ein aktueller Hydroisohypsenplan für den oberflächennahen GWL (GWL 1) erarbeitet (siehe Anlage 5).

Die Einordnung der Messwerte und der Wasserstandsentwicklung erfolgt auf Grundlage von Messreihen 2004 - 2018 für die Grundwassermessstellen (OP) Pastow, Sanitz und Dummerstorf unmittelbar nordwestlich, nordöstlich und südwestlich der Wolfsberger Seewiesen im Vergleich zur Messreihe Poppendorf / Rostock bei den Niederschlägen. Ein Abgleich mit den berechneten Mittelwasserständen für die GMS Pastow mit + 35,83 und Dummerstorf mit +

41,82 und den Schnittpunkten der Wasserstandskurven zeigt mittlere Wasserstände etwa 7/12, 5/14, 6/15, 10/17 und 7/18. Relative Grundwasserhöchststände zeichnen sich 4/08, 2/11, 8/11, 2/3/12, etwa 4/13 und 4/18, Grundwassertiefststände 10/09,12/12, 12/14 11/15, 12/16 und 8/18 (siehe Abbildung 2) ab.

Eine ergänzende Einordnung der Wasserstände erfolgt mit Hilfe einer langjährigen Landesmessstelle (P1) westlich von Rostock und weiterer nahegelegener Messstellen. Mittlere Wasserstände wurden hier u. a. 5/04, 1/05, 10/07, 7/12, 5/14, 5/15, 7/17 und 7/18, Höchstwasserstände 3/4/02, 8/02, 4/04, 4/05, 4/08, 3/12 und 4/18 und Grundwassertiefststände 12/03, 8/05, 12/06, 10/09, 8/10, 12/14, 11/15, 11/16 und 8/18 (Abbildung 3) ermittelt.

Die Wasserstandsentwicklung 2014 - 2018 im unmittelbaren Maßnahmenraum (im östlichen Anstrom vom östlichen Rand der Wolfsberger Seewiesen bis ins Senkenzentrum) wurde mit den Grundwassermessstellen GWM 3, GWM 2a, GWM 1a und GWM 9 erfasst (siehe Abb. 4). Nach den vorliegenden Daten sind mittlere Wasserstände 5/14, 6/15, 5/16, 11/16 ,10/17 und 7/18, Höchstwasserstände 1/15, 2/16, 3/17 und 1/3/18 und Tiefststände 9/12/14, 8/15, 10/16 und 8/18 zu beobachten.

Unter Berücksichtigung der weitgehenden Übereinstimmung der mittleren und der jeweiligen jährlichen Grundwasserhöchst- und -tiefstwasserstände erfolgte die Einordnung der vorliegenden Werte. Mittleren Wasserständen entsprechen etwa die Stichtagsmessungen vom 06.05.2004, 01.05.2014 und 1-3/2015 (einschließlich DGM 1 von 02/2015). Die Grundwasserhöchststände von 3-4/2018 sind unter Berücksichtigung langzeitiger Messreihen (hier zuletzt Höchstwerte von 2002) den Höchstwasserständen der letzten 50 Jahre zuzuordnen. Bei den Grundwassertiefstständen 12/03, 8/05, 10/09, 12/14, 11/15 und 11/16 handelt es sich um langjährige Tiefstwerte. Die Werte 8/18 liegen nur wenig darüber.

Die Schwankungsamplituden der Grundwasserstände liegen in den Bereichen außerhalb des Maßnahmenraums über 3 - 4 m (Pastow OP) bzw. über 2 m (Sanitz OP, Dummerstorf). Die maximale Differenz beträgt zwischen dem Tiefststand 11/16 und dem Höchststand 3/18 in Pastow 4,25 m, Sanitz 2,51 m und in Dummerstorf 2,22 m. Letzteres trifft auch für die Messstelle GWM 3 (Differenz 2 m) am östlichen Rand der Wolfsberger Seewiesen zu. Im Bereich des Maßnahmenraums ist insgesamt von Schwankungen von ±1 m auszugehen.

Der Maßnahmenraum liegt weiträumig in einer Grundwasserdepression mit mittleren Grundwasserständen unter + 26,5 bzw. + 26 m NHN (belegt in den GWM 1a, 2, 2a und 10). Das Grundwasserfließgeschehen ist von NW, Nord und NE, Ost und SE, Süd und SW auf den tiefsten Teil der Senke zwischen A-Graben, südlichem Maßnahmenraum und der Kösterbeck gerichtet. Im Maßnahmenraum etwa zwischen Nellergraben im Norden und der südlichen Grenze des Maßnahmenraumes liegen die Wasserstände - bei einem Gefälle nach West - unter + 25 m NHN, im südwestlichen Maßnahmenraum unter + 24,5 m NHN. Am westlichen Rand des Maßnahmenraumes sinken die Grundwasserstände unter + 24,5 (GWM 4, 8 und 9) und beidseits der Kösterbeck auf unter + 24 m NHN (GWM 8). In den unterhalb des Niedermoortorfes anstehenden Sanden erfolgt hier bei deutlicher Einengung ein Grundwasserabstrom mit einer generellen Fließrichtung von Ost nach West. Gleichzeitig kommt es im südwestlichen Maßnahmenraum infolge des Anstiegs der Oberfläche der liegenden Sande sowie verringerter Mächtigkeiten der Kalkmudde und des Torfes in Grabeneinschnitten zur anteiligen Grundwasserspeisung (bei hohen Wasserständen auch umgekehrt) im Unterlauf der Kleinen Kösterbeck bzw. des A-Grabens, der Kösterbeck und des südlichen Grabensystems. Infolge des weiträumigen Grundwasseranstroms, der z. T. geringen Mächtigkeit des GWL und seiner feinsandigen Ausbildung sowie der Berandung des GWL durch anstehenden Geschiebelehm / -mergel ist von einem verzögerten Abstrom auszugehen.

In Abhängigkeit vom Niederschlagsgeschehen (Messreihe Poppendorf bei Rostock) und der Grundwasserneubildung liegen die langjährigen Grundwasserhöchststände im Maßnahmen-

raum etwa 0,5 m über und die Grundwassertiefststände ca. 0,5 m unter den mittleren Grundwasserständen (siehe Anlage 5). Im westlichen Abstrom zeichnen sich nach den vorliegenden Werten höhere Schwankungsamplituden ab.

Das Grundwasser des GWL 1 unterhalb der holozänen Bildung ist gespannt, untergeordnet auch schwach artesisch. Die ehemaligen Seeflächen werden in älteren Kartendarstellungen als „Wilde Wiese“ bezeichnet, vermutlich aufgrund ehemals zahlreicherer Quellbereiche insbesondere bei Grundwasserhöchstständen. Der flächige oberirdische Abfluss ist ursprünglich innerhalb des Niedermoores von den Rändern zur zentralen Senke gerichtet, wurde aber in den letzten 200 Jahren durch ein umfangreiches System von Quergräben erfasst und abgeleitet.

Jährliche Grundwasserhöchststände treten überwiegend im März / April, Tiefststände im Oktober/November auf. Einer der höchsten Wasserstände der letzten 50 Jahre trat im Jahr 2002 auf, 3/12 und 3-4/18 wurde dieser Wert annähernd erreicht. Zu den tiefsten Wasserständen gehören die Werte 2003 und 2009.
In den Wolfsberger Seewiesen stiegen die Grundwasserstände von 11/13 bis 3/14 1 - 3 Dezimeter über Mittelwert an und sinken dann im Jahresgang deutlich ab. Ab 12/14 beginnt erneut ein geringerer Anstieg bis etwa 3/15, im hydrologischen Sommerhalbjahr sinken die Werte wieder ab. 2/16 wird wieder ein Höchststand, 10-11/16 der jährliche Tiefststand erreicht. Nach einem Anstieg bis 3/17 sinken die Wasserstände im Sommerhalbjahr niederschlagsbedingt nur auf Mittelwerte ab, ab 11/17 beginnt ein Anstieg mit den höchsten Wasserständen 1/18 und 3/18. Im nachfolgenden trockenen Sommer sinken die Wasserstände wieder deutlich ab (im Grundwasser auf ca. 0,70 m, im Moorkörper bis 1,80 m unter Gelände). Tiefstwerte wurden bereits Ende August erreicht. 2019 zeigt eine ähnliche Entwicklung. Die im oberen Moorkörper, in weiten Teilen des Grabensystems und der Kösterbeck vergleichsweise starke Absenkung wirkt sich im Grundwasser (GWL 1) nur abgeschwächt aus.

Aufgrund der ± durchgehenden Verbreitung der sandigen Bildungen unter dem Niedermoortorf und der Kalkmudde ist vorauszusetzen, dass der GWL 1 unter dem Torfkörper vom Grundwasser durchströmt wird. Günstige Voraussetzungen für eine Grundwasserspeisung der Fließgewässer bestehen bei reduzierter Torfmächtigkeit bzw. ausreichend tiefen Einschnitten der Gräben.

Grundsätzlich erfolgt im Untersuchungsraum eine Speisung des Moorkörpers aus den seitlichen Hangbereichen und aus dem Liegenden. Da am Talrand z. T. glazifluviatile Sande zutage treten, ist hier eine direkte Grundwasserspeisung möglich. Einschränkungen ergeben sich insbesondere durch die Lage von Entwässerungsgraben quer zum Gefälle etwa im Bereich des Nellergrabens, des A-Grabens und der Kösterbeck, da diese einen Teil des ober- / unterirdischen Anstroms aufnehmen.

Mit der Zurückhaltung von Wasser innerhalb des Maßnahmenraumes wird der oberirdische Abfluss verzögert, die Wasserstände im Grundwasser und im Moorkörper der Wolfsberger Seewiesen steigen an. Die Angaben beziehen sich auf die im Jahresdurchschnitt (Mittelwasserstand) zu erwartenden Wasserstände. Im Jahresverlauf treten naturgemäß Schwankungen des Wasserspiegels auf. Aufhöhungen der Grundwasseroberfläche sind bei der Wiedervernässung insbesondere im westlichen Bereich der Grundwasserdepression zu erwarten..

Die Grundwasserneubildung im Bereich des Verbreitungsgebietes eines oberen, unbedeckten GWL – hier im An- und Abstrom – und damit auch die Grundwasserstände werden wesentlich durch die Niederschlagshöhen (hier Messreihe Poppendorf / Rostock) bestimmt. Im Grundsatz ist hier – bei seitlichem Anstrom – von Grundwasserstandsschwankungen von bis ca. 1 m auszugehen. Die Schwankungen zeigen im Normalfall eine typische jahreszeitliche Entwicklung mit Grundwasserspiegel-Höchstständen im März / April und Grundwasserspiegel-Tiefstständen im Oktober / November (s. o.).

Hydraulische Verbindungen zwischen GWL 1 und den tieferen GWL sind nicht belegt, infolge der wechselhaften Ausbildung der Geschiebemergel W III und W II jedoch nicht vollständig auszuschließen.
Die tieferliegenden GWL 3 und 4 weisen gespanntes, mit hoher Wahrscheinlichkeit anteilig auch artesisches Grundwasser auf. Die Grundwasserdepression im GWL 1 dürfte sich ebenfalls abgeschwächt, im Abstrom nach Westen abzeichnen.

Moorwasserstände wurden in 18 Moorwasserpegeln ermittelt, die im Moorkörper verfiltert wurden. Die im Rahmen eines Vormonitoring 2004 – 2009 und eines Ergänzenden Monitorings 2014 – 2018 ermittelten Wasserstände zeigten saisonbedingt typische Schwankungen der Moorwasserspiegel mit geringen Flurabständen im Winterhalbjahr (in Teilbereichen mit Erreichung der Zielvorgaben der Planfeststellung mit Flurabständen von 0 – 0,20 und 0,20 – 0,40 m) und i. d. R. Flurabständen bis über 1 m in den Sommermonaten, in den Trockenjahren 2018 und 2019 ist in der Senke der Moorkörper bis etwa 1,80 m unter Flur trockengefallen.

2004 - 2006 wurden die höchsten Wasserstände zwischen Januar bis März beobachtet. Danach sanken die Wasserstände deutlich ab. Ab August/September wurde erneut ein Anstieg beobachtet (KRASEMANN UND RÜTH 2008). Die Darstellung in Abbildung 5 verdeutlicht auch hier eine deutliche Korrelation zur Niederschlagsentwicklung. Die Moorwasserstände steigen i. d. R. zu Beginn des hydrologischen Winterhalbjahres in Abhängigkeit vom Niederschlagsgeschehen und geringerer Verdunstung an, bleiben jedoch im Gegensatz zur den Wasserständen in der Kösterbeck etwa bis April in relativ hohem Niveau. Absenkungen ergeben sich infolge geringerer Niederschläge, zusätzlich ab April zunehmend durch die Verdunstung. Infolge der geringen Wasserwegsamkeit, stromauf gelegener Grabenentwässerung und geringer Liegendspeisung aus dem Grundwasser kommt es zu deutlichen Absenkungen in den hydrologischen Sommerhalbjahren. Während die Wasserstände in den Messstellen im weiteren Anstrom beim Grundwasser- und Moorwasserstand vergleichbare Werte (GWM 2a/MWM 5a, GWM 1a/MWM 4a) aufweisen, liegt die Druckhöhe im Bereich der GWM 9 deutlich über dem Wasserstand in der MWM 4.

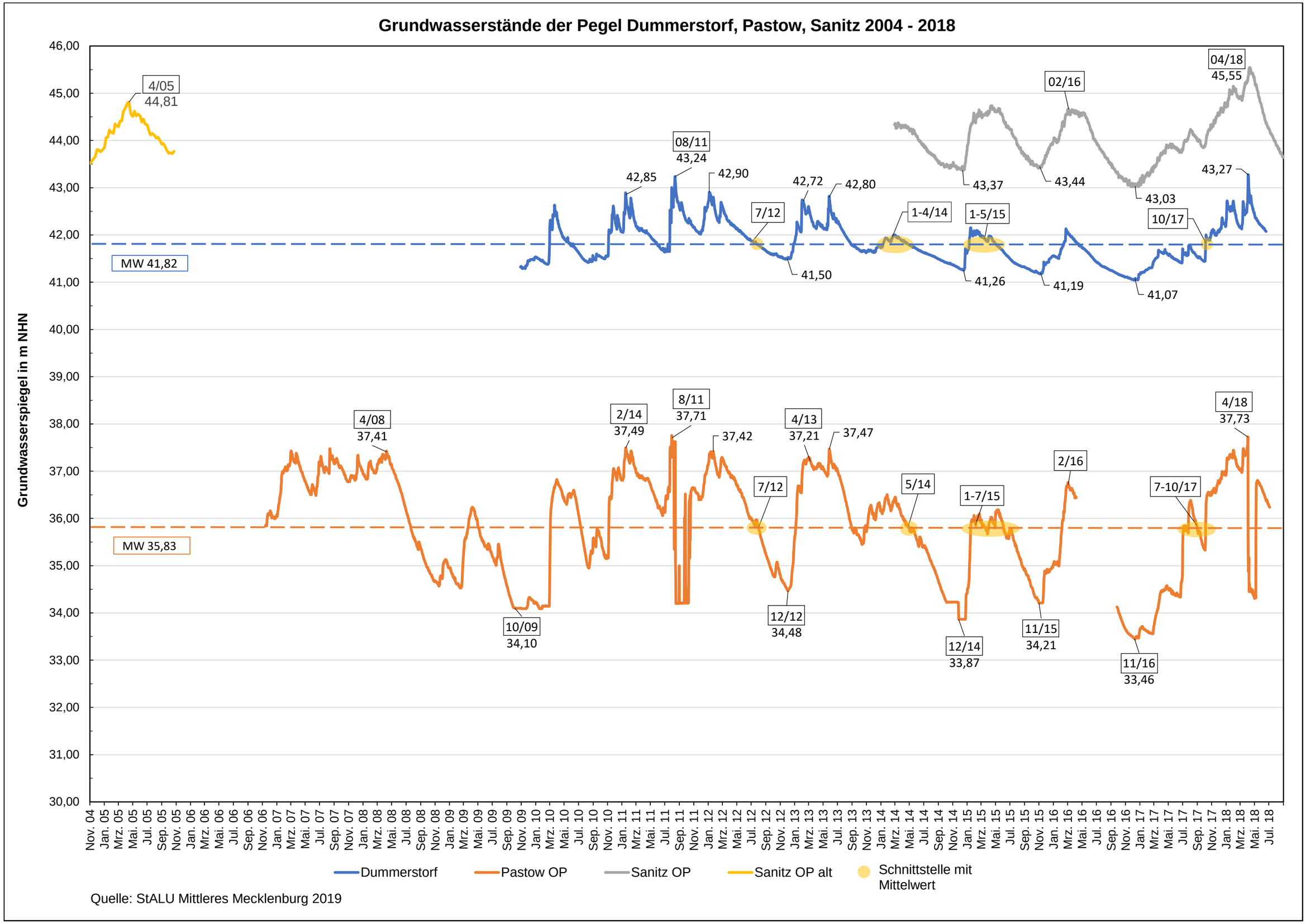


Abb. 2: Grundwasserstände der Pegel Dummerstorf, Pastow, Sanitz 2004 - 2018

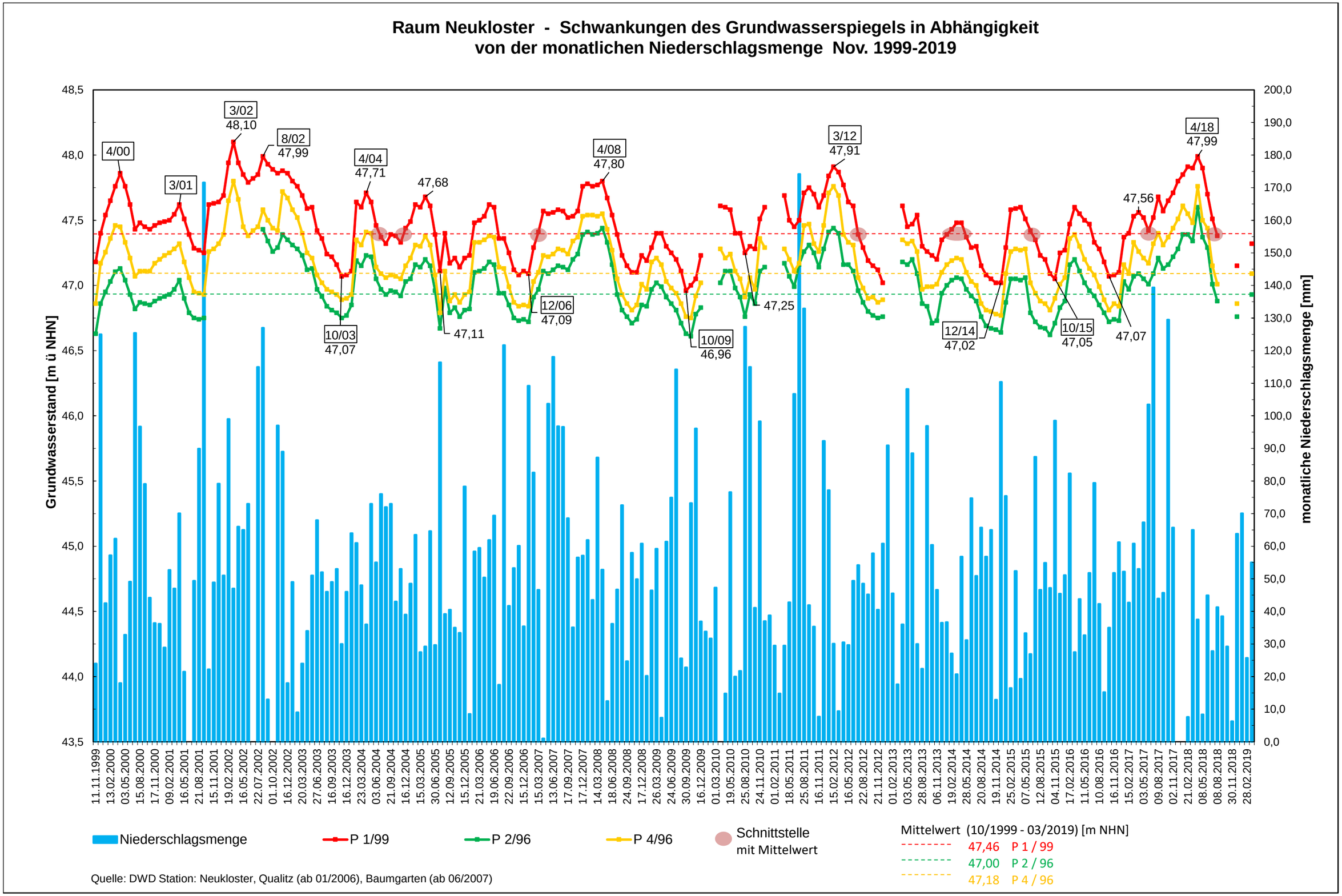


Abb. 3: Schwankungen des Grundwasserspiegels in Abhängigkeit von der monatlichen Niederschlagsmenge

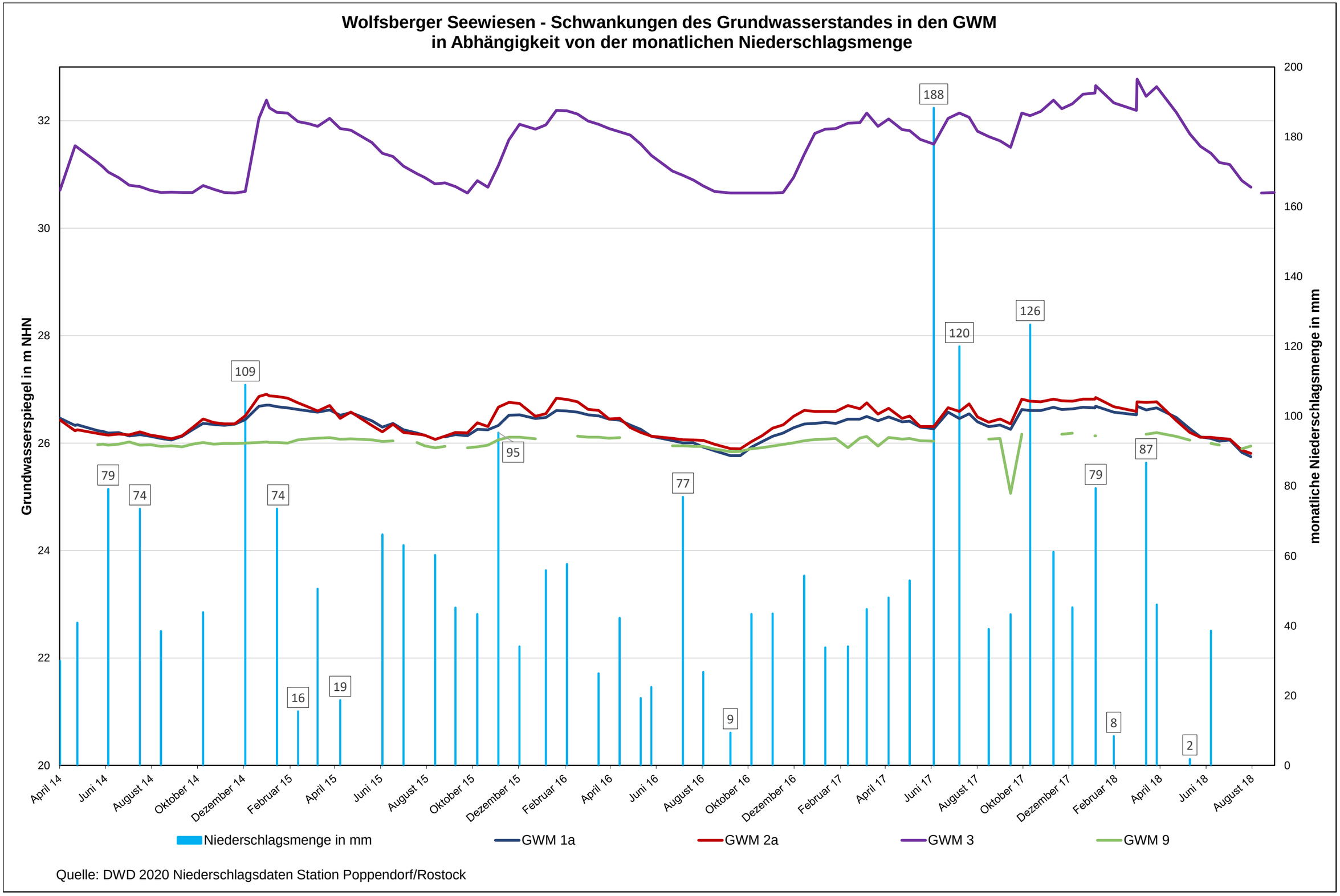


Abb. 4: Schwankungen des Grundwasserstandes in Abhängigkeit von der monatlichen Niederschlagsmenge

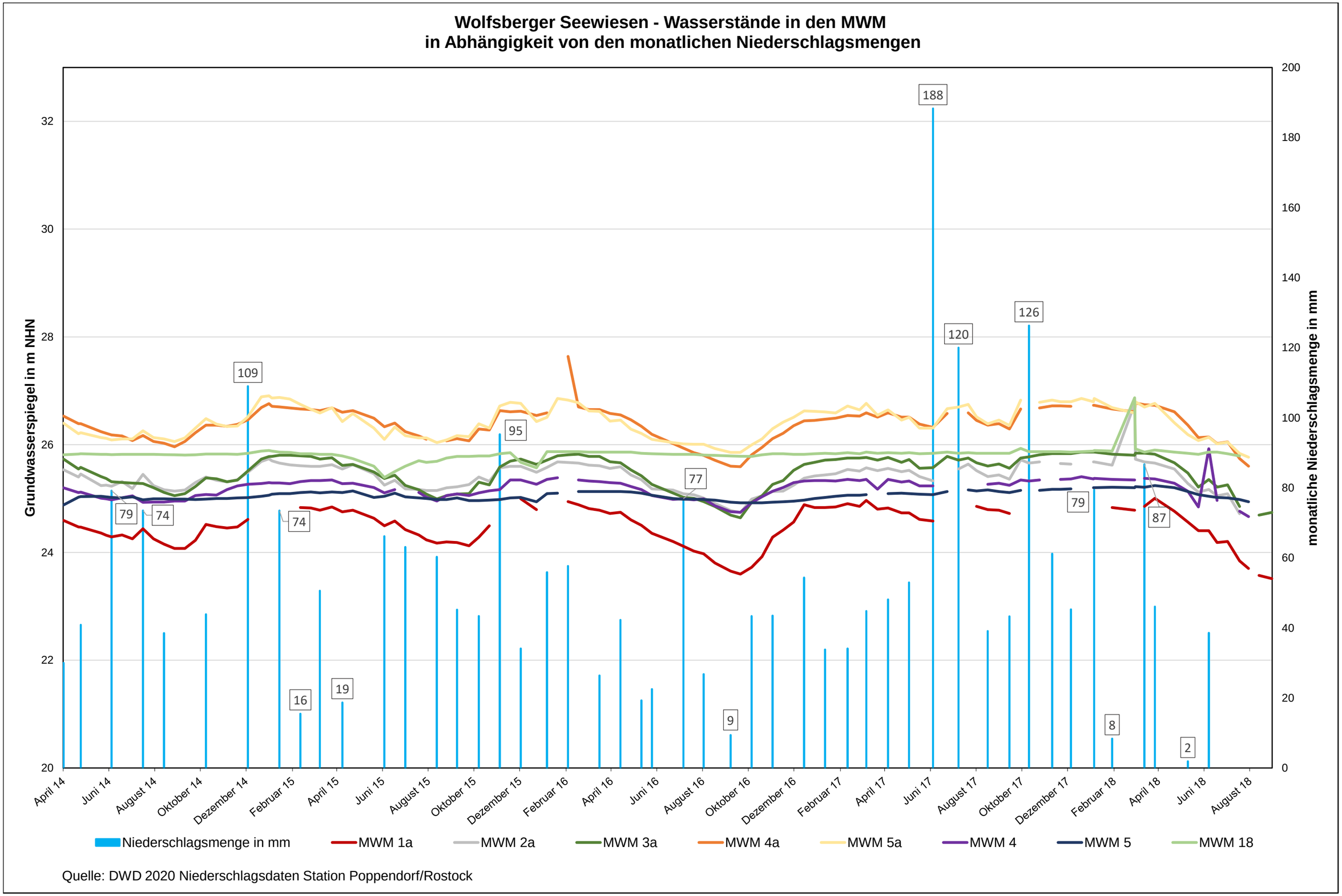


Abb. 5: Wasserstandsschwankungen im Moorkörper in Abhängigkeit von der monatlichen Niederschlagsmenge

3.4.3.3 Grundwasserflurabstand (Ist-Zustand)

Das Grundwasser ist im Maßnahmenraum innerhalb der Verbreitung des Niedermoortorfes bei mittleren Wasserständen i. d. R. gespannt, im westlichen Plangebiet z. T. auch artesisch. In den Randgebieten ist das Grundwasser in den anstehenden Sanden auch ungespannt.

Die Grundwasserflurabstände liegen in der weiteren Umrandung des Maßnahmenraumes überwiegend zwischen 1 – 1,5 m unter Flur, im nördlichen Maßnahmenraum und in den morphologisch höher gelegenen Bereichen im südlichen Anschluss etwa zwischen Kleiner Kösterbeck und Nellergraben bei 0,5 – 1 m unter Gelände. In diesem Bereich treten Grundwasserflurabstände auch im südlichen Maßnahmenraum sowie in morphologisch höher gelegenen Bereichen auf.

Im Bereich der ehemaligen Seen und angrenzender Senken liegen die Flurabstände im Moorkörper zwischen ± 0 und 0,5 m. Grundwassertiefststände führen zu Erhöhungen der Flurabstände, Höchststände zur Erhöhung des Druckpotentials unterhalb des insgesamt als Grundwassergeringleiter fungierenden holozänen Niedermoortorfe und der Kalkmudde. Quellbereiche treten nur vereinzelt und insbesondere bei Grundwasserhöchstständen etwa in hydrologischen Winterhalbjahren auf.

Zwischen den Grundwasser- und Moorwasserständen zeigen sich infolge einer überwiegend geringen Liegendspeisung und der Wirkung der Niedermoortorfe als Grundwassergeringleiter deutliche Unterschiede (s. o.). Die Moorwasserstände zeigten saisonbedingt typische Schwankungen der Moorwasserspiegel mit geringen Flurabständen im Winterhalbjahr (in Teilbereichen mit Erreichung der Zielvorgaben der Planfeststellung mit Flurabständen von 0 – 0,20 und 0,20 – 0,40 m) und Flurabständen bis über 1 m in den Sommermonaten. In den Trockenjahren 2018 und 2019 ist in der Senke der Moorkörper weiträumig bis etwa 1,80 m unter Flur trockengefallen. Insgesamt zeichnet sich eine deutliche Korrelation zur Niederschlagsentwicklung ab, wobei geringere Flurabstände deutlich länger als erhöhte Wasserstände in den Gräben zu beobachten sind.

3.5 Wasserhaushaltsbilanz

Die Wolfsberger Seewiesen gehören nach der naturräumlichen Gliederung (RABIUS & HOLZ 1993) zum Flach- und Hügelland im Umfeld der Warnow als nördlicher Teil des Rücklandes der Seenplatte. Der Klimaeinfluss besteht hier aus starken, reliefgebundenen Unterschieden, lokalen Wetterscheiden, Nebel und hoher Luftfeuchte und relativ geringen Jahrestemperaturschwankungen. Die Jahresniederschläge sind danach mit 625 mm vergleichsweise hoch.

Eine wesentliche Voraussetzung zur Überprüfung der Möglichkeiten einer Wiedervernässung bzw. Aufhöhung des Wasserspiegels innerhalb der Wolfsberger Seewiesen sind Betrachtungen zur Wasserbilanz des oberirdischen / unterirdischen Einzugsgebietes bzw. einzelner Teileinzugsgebiete. Im Wasserhaushalt wird das Zusammenwirken seiner wesentlichen Elemente, wie Niederschlag, Verdunstung, Abfluss und Wasservorrat betrachtet.

Als Wasserhaushaltsgleichung ergibt sich allgemein:

$$P \text{ (Niederschlag)} = ET \text{ (Evapotranspiration)} + R \text{ (Abfluss)}$$

Der Abfluss umfasst den oberirdischen und den unterirdischen Abfluss.

Der Durchfluss Q innerhalb eines Vorfluters (hier im Wesentlichen der Kösterbeck) wird durch das durchfließende Wasservolumen je Zeiteinheit in l/s oder m³/s bestimmt. Er setzt sich aus dem oberirdischen Abfluss (Oberflächenabfluss), dem unterirdischer Zwischenabfluss (hypodermischer Abfluss) und dem Basisabfluss (grundwassergebürtiger Abfluss) zusammen. Der

Grundwasserabfluss ist infolge der spezifischen hydrogeologischen Situation weitestgehend auf die Senke der Wolfsberger Seewiesen gerichtet.

3.5.1 Niederschlag und Zufluss

Als Eingangsgröße der Wasserhaushaltsbilanz steht im Einzugsgebiet der Wolfsberger Seewiesen der Niederschlag und im Wesentlichen der Zufluss aus der Kösterbeck und der Kleinen Kösterbeck zur Verfügung. Betrachtet wird hier das Einzugsgebiet zwischen den ober- / unterirdischen Wasserscheiden in den umliegenden morphologischen Hochgebieten unter besonderer Berücksichtigung der Einzugsgebiete des Wasser- und Bodenverbandes „Untere Warnow – Küste“). Das Einzugsgebiet der Kösterbeck im Oberstrom der Kreisstraße K 20 hat eine Größe von 68,77 km² bzw. nach aktuellen Daten des WBV von 70,84 km². Ein ober- / unterirdischer Zufluss aus angrenzenden Einzugsgebieten ist als gering einzuschätzen.

Klimawerte

Für den Untersuchungsraum liegen Niederschlagsdaten (langjährige monatliche Summen des Niederschlags) u. a. von den Stationen Rostock / Warnemünde und Rostock / Poppendorf (mm = l/m²) vor.

Tabelle 2: Niederschlag Station Rostock im Zeitraum 1961 – 1990 und 1981 - 2010 (DEUTSCHER WETTERDIENST 2020)

Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Rostock												
1961 - 1990	44,3	28,2	38,9	41,2	46,3	59,5	76,1	61,0	53,2	43,3	50,7	48,6
1981 - 2010	50,0	40,0	45,0	37,0	55,0	73,0	66,0	72,0	59,0	50,0	54,0	55,0

Seit Untersuchungsbeginn in den Wolfsberger Seewiesen wurden folgende monatliche Niederschlagssummen registriert:

Tabelle 3: Monatssummen der Niederschlagshöhe in mm Station Rostock / Warnemünde (DEUTSCHER WETTERDIENST 2020)

Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
2004	57	47,9	30,4	36,4	35,4	76,6	67,1	43,7	68,8	41,7	40,4	27,4	572,8
2005	37,6	41,1	27,6	15	61,1	35,4	86,5	52,5	52,4	43,1	39,6	70,4	562,3
2006	15,9	48	55,9	38,7	80,2	54,8	17,6	188	49,3	51,9	52,2	29	681,5
2007	79,3	56,9	41,1	1,1	109,3	110,7	110,1	96,5	56,8	31,4	41,7	54,4	789,3
2008	51,1	27,4	61,6	45,6	7,1	17,7	21,7	70,8	23,2	48	42,7	54,9	471,8
2009	22,7	41,3	40	5,1	47,8	75,5	101,1	19,7	28,4	55,7	70,1	32,8	540,2
2010	47	39,2	30,5	16,3	83,9	38	11,5	127	82,5	49,5	129,9	51,4	706,7
2011	40,9	25,4	14,6	24,2	56,4	95,1	343,9	192,9	32,8	44,8	4,7	78,9	954,6
2012	59,2	29,9	5,8	48,9	26,5	55	49,3	38	22,5	55,8	31,1	68,9	490,9
2013	84,1	38,1	25	28,3	110,1	71,7	15,1	18,6	86,3	51	52,3	30,9	611,5
2014	37,6	30	16,5	26,2	40,6	80,8	69,6	39,7	41,5	54,1	12,3	105,2	554,1
2015	75,4	16,6	51,8	27,9	36,6	48,9	65,2	55,3	57	43	96,6	38,7	613,0
2016	47,9	50,5	29,4	55,8	9,7	47,2	61,2	30,4	12,1	47,1	42	46,8	480,1
2017	41,3	32,3	43,6	38,5	38,9		138,2	39,4	46,6	105,7	46,2	49,6	620,3
2018	73	15,7			5,4	40,2	19,3	47,5	25,7	31,2	10,1	54,3	322,4
2019	30	30,1	47	16,2	26,1		66	52,8			65,6	30	363,8

Nach Tabelle 2 stehen im langjährigen Mittel 1961-1990 591,0 mm (Rostock) und 1981 – 2010 656,0 mm (Poppendorf) Niederschlag im Jahr zur Verfügung. Im hydrologischen Winterhalbjahr (November - April, Messreihe 1961-1990) ist in der Station mit einer Niederschlagssumme von 251,9 mm, in der Messreihe 1981-2010 mit 281 mm zu rechnen. Im hydrologischen Sommerhalbjahr (Mai - Oktober) wurden 339,0 mm bzw. 375 mm ermittelt. Im Jahresgang treten 1961-1990 Niederschläge über 50 mm / Monat von Juni - September (höchste Werte Juni, Juli, August) und im November auf, Die Monate mit den geringsten Niederschlägen sind Februar und April. 1981-2010 wurden Werte über 50 mm / Monat von Mai – September (höchste Werte ebenfalls Juni, Juli, August) und niedrige Werte im April und Februar beobachtet.

Die jährlichen Niederschlagssummen betragen im langjährigen Mittel ca. **591 - 656** mm (s. o). Deutlich höhere Jahresniederschläge traten in der Messreihe ab 2005 in den Jahren 2007, 2010 und insbesondere 2011 mit 955 mm auf.

Unter Bezug auf hydrologische Jahre sind für 2005 / 2006 mit 710 mm, 2006 / 2007 mit 774 mm, 2009 / 2010 mit 628 mm und 2010 / 2011 mit 1.052 mm hohe bzw. sehr hohe Niederschläge, 2007 / 2008 mit 470 mm, 2008 / 2009 mit 535 mm, 2011 / 2012 mit 474 mm, 2017 / 2018 mit 354 mm und 2018 / 2019 mit 333 mm geringe bzw. sehr geringe Niederschläge beobachtet worden. Der Mittelwert für die Messreihe liegt bei **582 mm**. Deutliche Unterschiede zeigen sich in der Niederschlagsentwicklung der letzten 16 Jahre zwischen den hydrologischen Winter- und Sommerhalbjahren.

2003 / 2004 lagen die Niederschläge im Jahresgang und in den Halbjahren leicht unter den Mittelwerten der Messreihe. 2004 / 2005 bleiben die Werte, insbesondere im Winterhalbjahr darunter. 2005 / 2006 sind die Niederschläge mit 710 mm erhöht, auch im hydrologischen Winter- und Sommerhalbjahr liegen die Werte leicht bzw. deutlich über den Mittelwerten von **243** und **339 mm**. 2006 / 2007 liegt der Jahresniederschlag mit 774 mm 192 mm über dem langjährigen Mittelwert (zweithöchster Wert der Messreihe), davon im Winterhalbjahr ca. 16 und im Sommerhalbjahr ca. 176 mm (Starkregenereignisse Mai bis Juli). Gleichzeitig sind absolute Höchstwasserstände im Grundwasser (siehe Abb. 2) zu beobachten. Der Wasserspiegel stieg bereits im Februar 2007 an und verblieb bis Oktober annähernd in diesem Niveau.
2007 / 2008 bleiben die Niederschläge unter dem Mittelwert, im Winterhalbjahr leicht darüber, 2008 / 2009 darunter. 2009 / 2010 steigen die Niederschlagssummen mit 628 mm erneut an (mit Starkregenereignis im August mit 127 mm).
2010 / 2011 ist mit 1.052 mm (470 mm über Mittelwert, davon ca. 43 im Winterhalbjahr und 427 mm im Sommer) das niederschlagsreichste Jahr der letzten 20 Jahre an der Station Rostock - Warnemünde. Im Juli wurde mit 344 mm ein Extremwert, im August mit 193 mm ebenfalls ein Höchstwert ermittelt. Beides führt zu Grundwasserständen über den Mittelwerten und einem Höchststand 08/11 (Abb. 2). 2011/2012 sind die Niederschläge, insbesondere im Sommer gering. 2012 / 2013 steigt der Wert erneut auf 628 mm, etwa gleich in den Halbjahren, an. 110 mm im Mai führen zu einer Aufhöhung des Grundwasserstandes (06/13). 2013 / 2014 bleiben die Werte deutlich unter den Mittelwerten, insbesondere im Winterhalbjahr. 12/2014 werden Grundwassertiefststände beobachtet (Abb. 2, 3). 2014 / 2015 führt der hohe Niederschlag 12/2014 mit 105 mm zu einem Grundwasseranstieg (etwa Mittelwert, siehe Abb. 2). 2015 / 2016 liegen die Werte im Winter 76 mm über Mittelwert, sonst darunter. 02/2016 tritt ein relativer Grundwasserhochstand, 11/2016 ein Tiefststand auf. 2016 / 2017 liegen die Werte im Bereich der Mittelwerte. Leicht erhöhte Sommerniederschläge (Juli 138 mm, Oktober 106 mm) führen zu einem Anstieg der Oberflächen-, Grundwasser- und Moorwasserstände (siehe Abbildungen 1 – 5).

Die Niederschlagsdaten der näher an den Wolfsberger Seewiesen gelegenen Station Rostock / Poppendorf liegen hier höher (siehe Abb. 1, 2, 4 und 5) als in Rostock / Warnemünde (siehe Tabelle 1) und führen nach einem Anstieg im September 2017, dem mittleren Wasserstand 10/2017 zu weiter hohen Oberflächen- und Moorwasserspiegeln und einem Grundwasseranstieg bis 04/2018. Danach sinken alle Wasserstände deutlich ab. Im hydrologischen Jahr 2017

/ 2018 wird zunächst ein langjähriger Grundwasserhöchststand, danach ein Tiefststand erreicht, im hydrologischen Jahr liegen die Werte weit unter den Mittelwerten (im Sommer bei ca. 50%). Nach leicht höheren Niederschlägen zu Beginn des Jahres 2018 / 2019 zeichnet sich erneut ein Trockenjahr ab.

Im Mittel 1981 - 2010 beträgt in der Station Rostock / Poppendorf die Niederschlagssumme im langjährigen Mittel 656 mm, nach LÖFFLER & MEYER (1981) 620 mm (50jähriges Mittel). Im Weiteren wird hier von einer mittleren Niederschlagshöhe von **620 mm/a** ausgegangen.

- mittlere Jahrestemperatur 8,4°C (DWD 2020)

Die mittlere Jahrestemperatur des Zeitraumes 1901/1950 liegt nach LÖFFLER & MEYER (1980), bei 8,0°C, der langjährige Mittelwert (DWD 2020) bei 8,4°C (Stat. Rostock / Warnemünde).

- mittlere Gewässerverdunstung 643 mm/a (LÖFFLER & MEYER 1980)

Die mittlere Gewässerverdunstung wird nach RICHTER (1984) und JORDAN & WEDER (1988) festgelegt. Diese für Wasserhaushaltsberechnungen häufig verwendeten Angaben basieren auf langjährigen Mittelwerten. Sie korrespondieren gut mit den Angaben des Hydrologischen Atlas für Deutschland (2003).
Für die Bilanz ist eine Korrektur der Niederschlagshöhe (siehe Hydrologischen Atlas) erforderlich. Die Niederschlagshöhe beträgt damit 682 mm.

3.5.2 Verdunstung und Abfluss

Für eindeutig begrenzte Einzugsgebiete mit relativ geringem Speicherraum lässt sich die mittlere Gebietsverdunstung eines Jahres aus der Wasserhaushaltsgleichung berechnen (DVWK-Merkblätter 238/96):

$$E = P - (R_0 + R_u) - (\Delta W_0 + \Delta W_u)$$

Die Abflusshöhe R setzt sich aus ober- (R_0) und unterirdischem Abfluss (R_u) zusammen, wobei eine Berechnung unter Berücksichtigung der Zuflüsse erfolgen muss. ΔW_0 und ΔW_u entsprechen ober- und unterirdischer Speicherung, die im Jahresgang in den Wintermonaten i. d. R. positiv, in den Sommermonaten negativ ist. Überjährlich wechseln sich positive und negative Speicheränderungen unregelmäßig ab, für mindestens 20jährige Reihen und mittlere Jahreswerte gehen sie gegen Null.
Unter Berücksichtigung der mittleren Niederschlagshöhe von 682 mm und der mittleren Abflussspende von 7,2 l/s · km² ergibt sich

$$E = P - R = 682 – 226,8 = 455,2 \text{ mm.}$$

Dieser Wert zeigt eine gute Übereinstimmung zu vergleichbaren Untersuchungen in benachbarten Räumen.

Oberirdischer Abfluss

Die Größe der oberirdischen Abflussspende ist gemäß DIN 4045 als Quotient aus Abfluss und Fläche des zugehörigen Einzugsgebietes definiert. Die oberirdische Abflussspende für das Einzugsgebiet der Kösterbeck wurden von KRASEMANN UND RÜTH (2008) auf Grundlage von Durchflussdaten des StALU Mittleres Mecklenburg (Zeitreihe 1971 – 2005) für den Pegel Kessin zusammengestellt. Aktuelle Daten des StALU Mittleres Mecklenburg für den Pegel Kessin umfassen die Zeitreihe von 1971 – 2019 für den Durchfluss (StALU MM 2020). Beide Datenreihen werden in Tabelle 4 gegenübergestellt:

Tabelle 4: Hydrologische Hauptzahlen für die Kösterbeck, Zeitreihe 1971 – 2005 und 1971 bis 2019

	Pegel Kessin Abflussspende l/s*km²		**Pegel Kessin Durchfluss** m³/s		**Kösterbeck bei K 20 Durchfluss** m³/s	
	1971-2001	1971-2019	1971-2001	1971-2019	1971-2001	1971-2001
NQ	0,247	0,185	0,020	0,015	0,017	0,013
MNQ	0,975	0,901	0,079	0,073	0,067	0,062
MQ	7,198	6,901	0.583	0,559	0,495	0,475
MHQ	37,160	37,284	3,010	3,020	2,556	2,564
HQ	87,160	89,753	7,060	7,270	5,994	6,172
HQ5	48,765		3,950	-	3,354	-
HQ10	59.383		4,810	-	4,084	-
HQ100	99,136		8,030	-	6,818	-
Einzugsgebiet (km²)	*81.00*		*81,00*		*68,77*	

Die Daten entsprechen weitgehend langjährigen Durchflusswerten der WWD Küste (LÖFFLER & MEYER 1980) mit MQ von 7 l/s*km², liegen jedoch bei NQ deutlich unterhalb der dort genannten Werte von 0,6 l/s*km². Letzterer wurde 1980 als landschaftlich notwendiger Mindestabfluss angegeben.
Die Durchflusswerte liegen in der aktuellen Zeitreihe 1971 – 2019 bis MQ etwas niedriger als im 30-jährigen Mittel 1971 – 2001, beim mittleren Hochwasserabfluss MHQ und dem jeweils höchsten Hochwasserabfluss HQ etwas höher. Für die Zeitreihe von 1971 – 2019 ergeben sich nachfolgende mittlere monatliche Durchflusswerte für den Pegel Kessin (StALU MM 2020):

Tabelle 5: Hydrologische Hauptzahlen für die Kösterbeck, Zeitreihe 1971 bis 2019

Monat	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NQ*	2019	2019	1997	1996	1972	1989	1972	1992	2006	2018	2009	2016
NQ	0,062	0,124	0,083	0,092	0,100	0,060	0,050	0,044	0,020	0,015	0,028	0,051
MNQ	0,297	0,405	0,521	0,568	0,553	0,381	0,224	0,139	0,124	0,151	0,138	0,182
MQ	0,537	0,791	0,946	0,984	0,962	0,703	0,426	0,265	0,249	0,282	0,268	0,315
MHQ	0,949	1,650	1,810	1,860	1,750	1,370	0,948	0,736	0,575	0,552	0,732	0,638
HQ	3,940	4,680	3,770	3,920	7,270	4,740	5,850	4,320	3,400	3,400	7,060	2,810
HQ*	1971	1971	2013	2013	2005	2018	1983	2005	2011	2011	1993	2017

*Eintrittsjahr

Tabelle 5 verdeutlicht für den Durchfluss in der Kösterbeck bei MQ im langjährigen Mittel zunehmende Werte im hydrologischen Winterhalbjahr im November und Dezember, Höchstwerte von Januar bis März, abnehmende Werte bis Mai und Werte von 0,250 – 0,300 m³/s von Juni bis Oktober. Die Durchflusswerte liegen im hydrologischen Winterhalbjahr am Pegel Kessin bei 0,820 m³/s bzw. ca. 63 % und im Sommerhalbjahr bei 0,301 m³/s bzw. 37 % des mittleren Jahresabflusses. Im Jahresmittel liegt der Wert bei 0,559 m³/s.

Der mittlere Durchfluss der Kösterbeck am westlichen Rand des Maßnahmenraums Wolfsberger Seewiesen liegt danach bei 0,495 m³/s (1971-2001) bzw. 0,475 m³/s (1971-2019). In Abhängigkeit insbesondere vom Niederschlagsgeschehen (s. o.) zeigt sich eine deutliche Spannbreite zwischen Niedrigwasser-, Mittelwasser- und Hochwasserabfluss mit teilweise sehr geringer Wasserführung in niederschlagsarmen Sommermonaten und großflächigen Überstauungen der Senken in hydrologischen Winterhalbjahren oder nach Niederschlagsereignissen.

Für das weitere ober- / unterirdische Einzugsgebiet der Kösterbeck und Kleinen Kösterbeck (ca. 68,77 km² nach KRASEMANN UND RÜTH 2008) wurden unter Bezug auf den Maßnahmen-

raum Wolfsberger Seewiesen in den Einzugsgebietsgrenzen und den zugehörigen Tabellen des WBV (Quelle: Geoportal 2020) für den IST-Zustand folgende Gebietsgrößen ermittelt:

Kösterbeck

Oberstromiger Anstrom des Maßnahmenraumes (östlicher Anstrom der Kösterbeck mit den Einzugsgebieten (EZG) des WBV Küste-Warnow 9649111, 9649419 mit 12,124 km², 964942 (Graben aus Sanitz mit 3,114 km², Grabenlänge 3.130 m) und 9649431 (4,262 km², mit Graben 15/12) 19,501 km²

Nordöstlicher Anstrom aus Groß Lüsewitz mit den EZG 96494321, 96494322 und 9649432 (Grabenlänge aus Groß Lüsewitz 5.451 m) 7,324 km²

Anstrom zwischen östlicher Maßnahmengrenze und Brücke am Verbindungs weg von Gubkow (EZG 4649439) 0,661 km²
Einzugsgebietsfläche direkter Anstrom 27,486 km²

Südöstlicher Anstrom mit den EZG 9649443, 96494449, 9649445, 9649446 und 9649449 (Gräben aus Gubkow, Grabenlänge 4.249 m) 8.891 km²
Südlicher Anstrom stromab Verbindungsweg mit dem EZG 964945 10,332 km²
Einzugsgebietsfläche südöstlicher Anstrom 19,223 km²

Einzugsgebiet Kösterbeck (ohne Kleine Kösterbeck) **46,709 km²**

Kleine Kösterbeck

Einzugsgebiet der Kleinen Kösterbeck (EZG 964946, Graben aus Broderstorf, Länge 8.740 m), einschließlich Nellergraben **24,130 km²,**
davon außerhalb des Maßnahmenraumes und südlich des Nellergrabens das Teileinzugsgebiet des Grabens 15/6/1 mit ca. 2,5 km², nördlich des Nellergrabens ein Teileinzugsgebiet mit ca. 2,0 km²,

Das gesamte Einzugsgebiet der Kösterbeck an der K 20 hat nach Ausgrenzung des WBV eine Größe von **70,839 km²,** wobei etwa 46,7 km² im Wesentlichen über die Kösterbeck und 24,1 km² über die Kleine Kösterbeck einschließlich A-Graben (Einmündung in die Kösterbeck im Abstrom des Maßnahmenraums) entwässert werden. In den weiteren Daten wird vorrangig Bezug auf eine Einzugsgebietsgröße stromauf der K 20 von 70,839 km² und insgesamt von 83,07 km² genommen.

Im direkten Anstrom der Kösterbeck ergeben sich bei **Ansatz der Zeitreihe 1971 – 2019** im langjährigen Mittelwert bei MQ bei einer Größe des Teileinzugsgebietes von 27,49 km² ein Durchfluss von **0,190 m³/s**, bei 46,71 km² von **0,322 m³/s**. Der Durchfluss bei MHQ liegt hier bei 1,025 und 1,742 m³/s. Vorliegende Durchflussmessungen am 09.05. und 12.06.2014 und 19.01.2016 liegen mit 0,037 und 0,027 m³/s etwa zwischen NQ und MQ bzw. mit 0,268 m³/s deutlich über MQ und damit in gleicher Größenordnung (siehe RÜTH (2017).

Die Kleine Kösterbeck weist mit 24,13 km² an der Einmündung in die Kösterbeck im unmittelbaren Abstrom des Maßnahmenraumes bei MQ einen Durchfluss von **0,167 m³/s** auf. Der Durchfluss bei MHQ erreicht 0,900 m³/s.
Der Durchfluss der Kösterbeck an der Kreisstraße K 20 bei MQ liegt in der Summe bei einem Einzugsgebiet von **70,84 km²** für MQ bei **0,489 m³/s** (bei 68,77 km² bei 0,475 m³/s), für MHQ bei 2,641 m³/s.
Die Werte beim Hochwasserabfluss HQ verdeutlichen mit Durchflüssen von bis 2,467 m³/s bei 27,49 km², 4,192 m³/s bei 46,71 km² (Kösterbeck) und 2,166 m³/s bei 24,13 km² (Kleine Kösterbeck) die große Schwankungsbreite der Wasserführung für Teile des Einzugsgebietes (Anstieg des mittleren Durchflusses MQ auf den mittleren Hochwasserabfluss MHQ um das 5,4-fache, zu HQ etwa bis auf das 7,5-fache).

Bei den Werten 1971 – 2001 stieg bei HQ 5 der Durchfluss gegenüber dem mittleren Abfluss auf das 6,75-fache, bei HQ 10 auf das 8,25-fache und HQ 100 etwa auf das 14-fache an.

Hochwasserlagen treten im Normalfall nur kurzzeitig auf. In Abhängigkeit von Niederschlagsmenge und -verteilung im Einzugsgebiet und den Bodenverhältnissen sind jeweils auch regionale Differenzierungen des Abflussgeschehens zu erwarten.

Unterirdischer Abfluss

Die für die Grundwasserneubildung entscheidende Größe ist der unterirdische Abfluss. Er umfasst eine hypodermische Komponente, die bodenintern (lateral) abfließt, ohne den Grundwasserhorizont erreicht zu haben. Innerhalb des weiteren Untersuchungsgebietes treten im Bereich der Hochgebiete z. T. weiträumig Sande mit saisonbedingter Grundwasserführung auf. Der hypodermische Abfluss speist hier in der Regel den oberen, unbedeckten Grundwasserleiter in der weiteren Umrandung der Wolfsberger Seewiesen.

Nach vorliegenden Untersuchungen beträgt die mittlere Grundwasserneubildung im Grundwasserkörper 21 WP_WA_9 etwa 100 – 120 mm/a. Bei Annahme von 110 mm/a ergibt sich eine Neubildung von überschlägig 20.750 m³/d für das gesamte Einzugsgebiet. In den unmittelbar östlich an die Wolfsberger Seewiesen angrenzenden Flächen (etwa östlich einer Linie Groß Lüsewitz – Niekrenz) haben LÖFFLER & MEYER (1980) für eine Fläche von 58,5 km² eine Grundwasserneubildung von 3.800 m³/d berechnet.

Das unterirdische Einzugsgebiet innerhalb der Maßnahmengrenze hat eine Größe von 2,887 km². Die Ermittlung der Grundwasserneubildung für dieses Gebiet erfolgt auf Grundlage der flächendifferenzierten Grundwasserneubildungszahlen für MV mit dem Referenzzeitraum 1971 – 2001 (Geoportal 2020):

Tabelle 6: Berechnung der Grundwasserneubildung für das Untersuchungsgebiet für ein Normaljahr (Quelle: Geoportal MV 2020)

GWN mm/a	Fläche (km²)	q (l/s·km²)	Q (l/s)	Q (m³/d)
25	0,007	0,79	0,005	0,432
75	0,487	2,38	1,159	100,140
125	2,375	3,97	9,429	814,670
175	0,00	0,00	0,00	0,00
225	0,0193	7,14	0,137	11,837
				∑ 927,08

Bei Ansatz der Mittelwerte für die Grundwasserneubildungsberechnung ergibt sich für die Maßnahmenfläche eine Grundwasserneubildung von ca. 927 m³/d, bei Hochrechnung auf das gesamte Einzugsgebiet auf über 22.500 m³/d. Unter Berücksichtigung des Kenntnisstandes für das unmittelbare Einzugsgebiet und sein Umfeld sind im Maßnahmenraum für das Verbreitungsgebiet des GWL 1 im Grundwasseranstrom keine wesentlichen hydraulischen und auch keine chemischen Einschränkungen zu erwarten.

Bei den derzeit höheren Grundwasserflurabständen in der Niederung ergibt sich hier eine Neubildung. Bei einer Wiedervernässung wären nur kleine Teile der Moorfläche temporär bei flacher Überstauung als Zehrfläche einzustufen. Die Einstufung als Neubildungs- oder Zehrfläche ist dabei von der jeweiligen Verdunstung abhängig, die in engem Zusammenhang mit den Grundwasserständen und der Vegetationsentwicklung steht. In den ehemaligen Seeflächen ist von Grundwasserflurabständen von überwiegend < 0,20 – 0,40 m auszugehen.

Bei der Berechnung der Neubildung für Extremfälle (Nass- und Trockenjahr) wären Angaben aus dem Hydrologischen Atlas von Deutschland (2003) zu berücksichtigen, wonach im Zeitraum von 1961 bis 1990 ein extrem feuchtes hydrologisches Jahr 1965 / 1966 mit ca. 25 - 30% mehr Niederschlag und 1975 / 1976 ein extrem trockenes Jahr mit 20 - max. 40% weniger Niederschlag im Mittel für Deutschland auftrat. Für Extremjahre kann in Analogie zu benachbarten Gebieten jeweils von bis ca. 40% höherem oder niedrigerem Niederschlag und einer entsprechend höheren oder niedrigeren Neubildung ausgegangen werden. Dabei ist die Situation in hydrologischen Winterhalbjahren von besonderer Bedeutung.

Bei Berücksichtigung des teilweise abweichenden Verlaufs der ober- / unterirdischen Wasserscheiden würden sich nur geringe Veränderungen ergeben, die Neubildung insgesamt würde sich nicht wesentlich ändern.

3.5.3 Bilanz

Die mittlere oberirdische Abflussspende für das Einzugsgebiet der Wolfsberger Seewiesen bzw. der Kösterbeck stromauf der K 20 wird für MQ mit 7,198 bzw. 6,901 l/s · km^2 angegeben (s. o.).

Aus dem Einzugsgebiet insgesamt (weiteres Untersuchungsgebiet) ergeben sich für die Zeitreihe 1971 – 2001 bei einer mittleren Abflussspende von 7,198 l/s · km^2 und der Größe des Einzugsgebietes von 68,77 km² ein Abfluss von 495 l/s bzw. 42.769 m³/d (15.610.685 m³/a), für die Zeitreihe 1971 – 2019 bei einer mittleren Abflussspende von 6,901 l/s · km^2 ein Abfluss von 475 l/s bzw. 41.040 m³/d (14.979.600 m³/a).

Bei Verwendung der aktuellen Ausgrenzung der Einzugsgebiete **mit 70,84 km²** liegen die Werte mit **489** l/s bzw. **42.250 m³/d (15.421.250 m³/a)** in gleicher Größenordnung. Bezogen auf ein Jahr ergibt sich im Mittel ein **Gesamtabfluss von ca. 15.42 Mill. m³**. Enthalten ist hier der Direktabfluss (Oberflächenabfluss und hypodermischer Abfluss) sowie eine anteilige Grundwasserspeisung. Infolge der besonderen Situation innerhalb des Einzugsgebietes sind sowohl oberirdischer wie auch unterirdischer Abfluss (hypodermischer und Grundwasserabfluss) jeweils auf das Senkentiefste bzw. den Talraum gerichtet.

Mit der Vorprofilierung und dem Anschluss der neuen Läufe von Kösterbeck und Kleiner Kösterbeck wird das Abflussgeschehen im Maßnahmenraum auf das Senkentiefste bzw. die ehemaligen Seeflächen der Wolfsberger Seen konzentriert. Grabenabschnitte von der Kösterbeck, dem A-Graben, dem Nellergraben sowie dem Graben 15/6/2 werden außer Betrieb genommen. Randlich verbundene Altgräben dienen maßgeblich dem Hochwasserabfluss und dem Ausschluss der Beeinträchtigung angrenzender Flächen.

Der direkte Anstrom der Kösterbeck (EZG 19,501 km²), hier künftig nur anteilig mit dem nordöstlichen Anstrom aus dem engeren Maßnahmenraum (0,5607 km²) und weiteren Teilflächen an der Kösterbeck (0,6610 und 0,9941 km²) wird über die mittlere Seesenke in den neuen Lauf der Kösterbeck geführt. Bei einer Fläche von **21,714 km²** ergibt sich hier bei MQ ein mittlerer Durchfluss von 149,85 l/s bzw.**0,150 m³/s**.

Dazu kommt der überwiegende Teil des oberirdischen Abflusses aus dem bisherigen Einzugsgebiet der Kleinen Kösterbeck (Fläche ca. **19.630 km²,** Durchfluss bei MQ 135,47 l/s bzw. **0,135 m³/s**) einschließlich des nordöstlichen Anstroms (Fläche ca. **6.763** km², Durchfluss bei MQ 46,67 l/s bzw. **0,047 m³/s**), der künftig über eine kleine Teilsenke östlich des Grabens 15/6/2 von nach Süden direkt zum ehemaligen großen Wolfsberger See und zum oberen Drittel des neuen Laufs der Kösterbeck (Stat. 0+540) geführt wird und hier mit einem Einzugsgebiet von insgesamt **26,393 km²** und einem mittleren Durchfluss von 182,14 l/s bzw. **0,182 m³/s** maßgeblich zur Wiedervernässung führen soll.

Bisher entwässert die Kleine Kösterbeck insgesamt mit 24,13 km² und einem Durchfluss bei MQ von 166,52 l/s bzw. **0,167 m³/s** über den A-Graben am westlichen Maßnahmenrand in die Kösterbeck. Neben dem o. g. direkten Anstrom aus der Kleinen Kösterbeck mit 0,135 und dem nordöstlichen Anstrom mit 0,047 m³/s über den geplanten nordöstlichen Ringgraben, erfolgt eine anteilige Entwässerung des südwestlichen Randbereiches des EZG der Kleinen Kösterbeck aus dem Teileinzugsgebiet des Grabens 15/6/1 mit einer Größe von ca. 2,5 km² (Durchfluss bei MQ 0,017 m³/s) unverändert zum A-Graben (Stat. 0+400). Gleiches gilt für den Zufluss aus NW (EZG ca. 2 km²) über den westlichen Nellergraben (Durchfluss bei MQ ca. 0,014 m³/s), der künftig über den nordwestlichen Ringgraben nach Süd zum A-Graben (Stat. 0+630), anteilig auch zur Kleinen Kösterbeck geführt wird.

Der Gesamtabfluss aus dem EZG der Kleinen Kösterbeck bleibt unverändert, wird jedoch künftig bei MQ mit 0,135 m³/s zu 81% (insgesamt mit 0,182 m³/s, s. o.) über ihren neuen Lauf zum neuen Lauf der Kösterbeck und zu etwa 19% über den bisherigen Lauf im A-Graben zur Mündung in die Kösterbeck geführt.

Es ist geplant, den nordöstlichen Anstrom aus den Einzugsgebieten der Gräben bei Groß Lüsewitz in Verbindung mit Maßnahmen zum Hochwasserabfluss am nördlichen Maßnahmenrand (nordöstlicher Ringgraben) mit 0,047 m³/s zu erfassen und über die Kleine Kösterbeck in die zentrale Senkenzone abzuleiten. Die stromab im Maßnahmenraum gelegenen Teile des EZG entwässern weiter wie bisher direkt zur Kösterbeck (s. o.). Damit wird der nordöstliche Anstrom insgesamt in der zentralen Senkenzone zum neuen Lauf der Kösterbeck geführt. Der Durchfluss an der Mündung des neuen Laufes der Kösterbeck in den alten Lauf liegt im Bereich von **0,339 m³/s** und ist damit höher als im bisherigen Ist-Zustand (s. o.).

Infolge vorgesehener Maßnahmen zur Sicherung des Hochwasserabflusses und zum Ausschluss von Beeinträchtigungen auf angrenzenden Flächen ist geplant, den südöstlichen und südlichen Anstrom zur Kösterbeck über die Gräben 15/7 bis 15/11 mit dem südlichen Ringgraben zu erfassen und in Höhe des Grabens 15/7 in die Kösterbeck (alter Lauf ca. 250 m stromauf der Einmündung des neuen Laufes) einzuleiten. Bei Flächen von 8.891 km² und 9.332 km² (insgesamt 18,223 km²) liegt der Durchfluss bei MQ im Bereich von 125,76 l/s bzw.**0,126 m³/s**.

Damit werden zunächst die o. g. Abflussspenden in ihrer Größenordnung bestätigt und der zu erwartende Durchfluss für Teilabschnitte überschlägig ermittelt. Gleichzeitig zeigen sich jedoch in den einzelnen hydrologischen Jahren insgesamt, aber auch in den hydrologischen Winter- und Sommerhalbjahren deutliche Unterschiede (siehe Abschnitt 3.6.2).

In den Fließgewässern des Maßnahmenraumes ist bisher eine große Spannbreite zwischen teilweise sehr geringer Wasserführung bzw. Trockenfallen in niederschlagsarmen Sommermonaten und deutlichen Wasserspiegelanstiegen in den hydrologischen Winterhalbjahren und meist kurzzeitig nach Niederschlagsereignissen auch im hydrologischen Sommerhalbjahr zu beobachten.

Der oberirdische Abfluss der Kleinen Kösterbeck und der Kösterbeck bleibt auch nach Umsetzung der Kompensationsmaßnahme Wolfsberger Seewiesen in der bisherigen Größenordnung, wird jedoch im Jahresgang verstetigt.

Infolge der künftig vergleichsweise geringen Abflussquerschnitte im neuen Lauf der Kösterbeck erfolgt die Entwässerung bei deutlichen großflächigeren Anhebungen der Moorwasserstände bzw. anteiligen Überstauungen der ehemaligen Senken in hydrologischen Winterhalbjahren oder nach Niederschlagsereignissen stark verzögert. Das Regulations- und Retentionsvermögen wird deutlich erhöht.

Die Wasserhaushaltbilanz des Plangebietes ist im langjährigen Mittel mit einer Grundwasserneubildungsrate von 100 - 120 mm/a deutlich positiv. Bei mittleren klimatischen Verhältnissen

steht ausreichend Wasser aus Niederschlag und Zufluss zur Wiedervernässung der Moorflächen zur Verfügung. Die Vernässung und Niedermooraktivierung erfolgt durch Retention der Niederschläge in Zeiträumen mit Wasserüberschuss (hydrologisches Winterhalbjahr im Mittel der Zeitreihe 1971 – 2019 mit 63 % des jährlichen Durchflusses) auf ein maximales Einstauniveau. Im hydrologischen Sommerhalbjahr (37 % des Durchflusses, Wasserdefizit) erfolgt sukzessive eine Reduzierung des Wasserspiegels und ein Absinken des Wasserstandes in den Maßnahmenflächen. Der Moorabbau wird insgesamt erheblich reduziert und der Wasserhaushalt der Wolfsberger Seewiesen, der derzeit erhebliche Wasserstandsschwankungen aufweist, stabilisiert.

4 Hydrologisch-hydrogeologisches Konzept zur Wiedervernässung – Zusammenfassende Betrachtung und Bewertung der bisher in den Wolfsberger Seewiesen geplanten Maßnahmen und Untersuchung weiterer Varianten, einer möglichen Anpassung des Wassermanagements und wasserwirtschaftliche Voraussetzungen

4.1 Entwicklungsziele

Im Zuge des Baus der BAB A 20 (VKE 282-2) wurde die trassenferne Kompensationsmaßnahme „Wolfsberger Seewiesen“ im Umfang als komplexe Ausgleichsmaßnahme (D-1EB) planfestgestellt. Danach sind großflächige Teile der Wolfsberger Seewiesen durch Anstaumaßnahmen zu vernässen, der degradierte Moorkörper durch die Wiedervernässung zu reaktivieren und naturnahe, ökologisch hochwertige Feuchtlebensräume zu schaffen.

Als Zielhöhen der Wasserstände wurden 24,60 m HN für Februar - April, 24,80 m HN von Mai - Januar festgelegt, wobei im Kernbereich Grundwasserflurabstände von < 0,20 m und in den umliegenden Flächen von 0,20 - 0,40 m erreicht werden sollen. Damit ist die Schaffung ökologisch hochwertiger Feuchtlebensräume mit den entsprechenden Flurabständen im Moorkörper planfestgestellt.

Zur Umsetzung des planfestgestellten Renaturierungskonzeptes wurden im bisherigen Planungsprozess - ausgehend von den Vorgaben der Planfeststellung zur Wiedervernässung durch Rückstau im Grabensystem - auch großflächige Vernässungen außerhalb des Maßnahmenraumes prognostiziert. Zum Ausschluss bzw. zur Vermeidung der Beeinträchtigung angrenzender landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich genutzter Flächen wurde eine Ringgrabenlösung entwickelt. Vorgesehen wurden Teilverfüllungen der Kösterbeck mit einem Anstau im Maßnahmenraum über ein Streichwehr und die Einbeziehung von Teilabschnitten der Ringgräben in den künftigen Lauf der Kleinen Kösterbeck und der Kösterbeck.

Die direkt von der Maßnahme betroffenen Oberflächenwasserkörper sind berichtspflichtig nach EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Es handelt sich um die als künstlich eingestuften Wasserkörper WAMU 1100 (Ober- und Mittellauf der Kösterbeck) und WAMU 1001 (Kleine Kösterbeck), die auf Grund erheblicher Defizite das Ziel eines guten ökologischen Potentials verfehlen. Der unmittelbar stromab des Maßnahmenraums gelegene Unterlauf der Kösterbeck (WAMU 1000) kann indirekt durch veränderte Abflussbedingungen (Wasserrückhalt, Stoffausträge) beeinträchtigt werden. Die Wolfsberger Seewiesen sind in den Bewirtschaftungsplänen bis 2020 als geplante Wiedervernässungsmaßnahme zur Erreichung der Zielstellungen in den WAMU 1100 und 1001 aufgeführt.

4.2 Überprüfung der Realisierungsmöglichkeit bisheriger Planungen

Eine Überprüfung der Realisierungsmöglichkeit der bisherigen Planungen hat folgendes Ergebnis gebracht:

- Eine generelle Machbarkeit der Renaturierungsmaßnahmen zur Wiedervernässung der Wolfsberger Seewiesen unter Einbeziehung der Läufe der Kösterbeck und der Kleinen Kösterbeck ist gegeben.
- Die bisherige Planung umfasst verschiedene Untersuchungen zur hydrologischen Situation im Bereich des Maßnahmenraumes und zu den Möglichkeiten, mit wasserbaulichen Maßnahmen die o. g. Entwicklungsziele zu erreichen. Die tatsächlichen Geländegegebenheiten, die Entwicklung des postglazialen Staubeckens zu den Wolfsberger Seen und ihre schrittweise Entwässerung in den letzten 200 Jahren und die Anforderungen der WRRL wurden nicht ausreichend betrachtet.

Mit dem Durchbruch durch die westlich des Maßnahmenraumes gelegene Geländeschwelle wurde der postglaziale Stausee, der die gesamten Wolfsberger Seewiesen umfasste, weit gehend trockengelegt. In tieferen Senkenteilen verblieben, jeweils durch Schwellen getrennt, die Wolfsberger Seen. Durch die zunehmende Tieferlegung des Vorflutniveaus etwa im A-Graben, dem Nellergraben und der Kösterbeck sowie ein stark gegliedertes Grabennetz in den letzten 150 Jahren erfolgte eine weitgehende Entwässerung der Seewiesen.

Zur Umsetzung der Maßnahmenziele sind die hydrologischen Gegebenheiten nochmals zu überprüfen und unter Einbeziehung vorhandener Daten, des vorliegenden digitalen Geländemodells und der vorliegenden Messreihen zu Wasserständen an den Oberflächenwasserpegeln, den Moorwasserständen und den Grundwasserständen zu bewerten. Die hydrogeologischen Gegebenheiten (Verbreitung, Mächtigkeit und Ausbildung des Moorkörpers, unterhalb anstehende Kalkmudden und Feinsande, randlich anstehende Sande und Geschiebelehm / -mergel) sowie anteilige Grundwasserspeisungen sowohl im Niederungsbereich, wie auch an einzelnen Grabenabschnitten sowie mögliche Grundwasserentlastungen im Bereich gespannter, z. T. auch artesischer Grundwässer sind zu berücksichtigen. Bereits JANZEN u. a. (1997) verweisen darauf, dass eine Anhebung des Wasserstandes der Kösterbeck zur umfassenden Renaturierung der Wolfsberger Seewiesen etwa auf Geländeniveau erforderlich ist. Im Ergebnis des weiteren Planungsprozesses wurde zum Ausschluss von Auswirkungen auf angrenzende Flächen die Ringgrabenlösung entwickelt.

Eine Beeinträchtigung angrenzender Flächen und Nutzungen ist auszuschließen.

4.2.1 Bisher untersuchte Varianten der Wiedervernässung

Entsprechend Planfeststellung sind in der trassenfernen Kompensationsmaßnahme „Wolfsberger Seewiesen“ (D-1EB) großflächige Teile der Wolfsberger Seewiesen durch Anstaumaßnahmen zu vernässen, der degradierte Moorkörper durch die Wiedervernässung zu reaktivieren und naturnahe, ökologisch hochwertige Feuchtlebensräume zu schaffen. Als Zielhöhen der Wasserstände wurden 24,60 m HN für Februar - April, 24,80 m HN von Mai - Januar festgelegt, wobei im Kernbereich Grundwasserflurabstände von < 0,20 m und in den umliegenden Flächen von 0,20 - 0,40 m erreicht werden sollen. Damit ist die Schaffung ökologisch hochwertiger Feuchtlebensräume mit den entsprechenden Flurabständen im Moorkörper planfestgestellt.

Zur Umsetzung des planfestgestellten Renaturierungskonzeptes wurden im bisherigen Planungsprozess - ausgehend von den Vorgaben der Planfeststellung zur Wiedervernässung durch Rückstau im Grabensystem - auch großflächige Vernässungen außerhalb des Maßnahmenraumes prognostiziert. Zum Ausschluss bzw. zur Vermeidung der Beeinträchtigung angrenzender landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich genutzter Flächen wurde eine Ringgrabenlösung entwickelt.

4.2.2 Vorschlag einer Variante zur Wiedervernässung der Wolfsberger Seewiesen bei gleichzeitiger Entwicklung eines neuen Laufes der Kösterbeck und eines anteilig neuen Laufes der Kleinen Kösterbeck

Auf Grundlage einer Analyse des Digitalen Geländemodells M-V (DGM 1) und vertiefender hydrologisch-hydrogeologischer Untersuchungen wurde in vorliegendem Gutachten eine Variante zur anteiligen Wiedervernässung der Wolfsberger Seewiesen bei gleichzeitiger Entwicklung eines neuen Laufes der Kösterbeck und eines direkt zur Kösterbeck geführten Unterlaufes der Kleinen Kösterbeck erarbeitet. Die Entwicklungsziele entsprechen der Zielsetzung der Planfeststellung (Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Rückhalts) und werden in die derzeit in Planung befindlichen Bewirtschaftungspläne (BWP) der Wasserkörper ab 2021 übernommen:

Kösterbeck Wasserkörper WAMU-1100, Maßnahmen-Nr.: M01 - Wiedervernässung Wolfsberger Seewiesen Ausgleich A 20; Wiederherstellung eines naturnahen Laufes mit Anhebung der Gewässersohle, Reduzierung des Abflussquerschnittes und eigendynamischer Entwicklung; Anhebung des Moor- und Grundwasserstandes mit Reaktivierung des Moorkörpers in Teilflächen; Extensivierung der Grünlandnutzung.

Kleine Kösterbeck Wasserkörper WAMU-1001, Maßnahmen-Nr.: M03 - Wiedervernässung Wolfsberger Seewiesen Ausgleich A 20; Herstellung eines naturnahen Gewässerabschnitts mit hochliegender Gewässersohle und eigendynamischer Entwicklung im Unterlauf zwischen Nellergraben und Kösterbeck.

Bei Umsetzung der o. g. Maßnahmen zur Wiedervernässung der Wolfsberger Seewiesen bleibt die Zuordnung der ober- / unterirdischen Einzugsgebiete weitgehend unverändert. Der Lauf der Kösterbeck wird in das Senkentiefste der ehemaligen Wolfsberger Seen bzw. den ehemaligen Bachlauf, die Kleine Kösterbeck über kleinere Teilsenken direkt zum neuen Lauf der Kösterbeck geführt.

4.3 Hydrologisch-hydrogeologisches Konzept zur Wiedervernässung

4.3.1 Besonderheiten des Höhenreliefs der Niedermoorfläche durch die Entwicklung von einem postglazialen Stausee zu den Wolfsberger Seen, ihrer Entwässerung über einen Bachlauf und Grabensysteme

Das Digitale Geländemodell des Landes Mecklenburg-Vorpommern (DGM 1, Stand 02/2015) verdeutlicht die Entwicklung der Geländesituation bis zum Jahr 2015, erlaubt jedoch infolge der wesentlich höheren Auflösung eine differenziertere Betrachtung der Geländehöhen und ihrer Entwicklung im Vergleich zu bisher vorliegenden Daten.
Nach DGM erreicht die Geländeoberfläche in der weiteren Umrandung des Maßnahmenraumes generell Höhen von über + 27,5 m bzw. + 30 bis + 50 m NHN. Die Torfverbreitung setzt randlich bei Geländehöhen von etwa + 27,50 m NHN ein. Die Geländehöhen am nordwestlichen Rand des Maßnahmenraumes liegen etwa zwischen + 25,5 und + 27 m, am nördlichen Rand bis zum Bruchwald zwischen + 27 und + 25,6 m und in der angrenzenden Senke bei + 25,3 bis + 25,5 m NHN. Von hier fällt das Gelände weiter flach in Richtung des nördlichen Ringgrabens bis auf + 25,5 m NHN ein. Östlich des Grabens 15/6/3/3 steigt das Gelände auf über + 26 m NHN, am westlichen Maßnahmenrand mit Ausnahme des Geländeeinschnitts der Kösterbeck auf + 26 bis + 30 m NHN an. Südlich des Maßnahmenraumes und damit des südlichen Ringgrabens erfolgt ein Anstieg auf + 25,5 bis + 25,6 m NHN, wobei der Anstieg bereits in der Niederung einsetzt. In den Waldstücken östlich des Maßnahmenraumes liegen die Geländehöhen zwischen etwa + 25,3 bis + 25,8 m NHN.
Innerhalb des Maßnahmenraumes fällt das Gelände zu größeren Senkenbereichen beidseits des Laufes der Kösterbeck und des A-Grabens mit Höhen von + 24,9 - + 25,3 m NHN ein. In den Senken zeichnen sich wechselseitig der Kösterbeck flache rinnenartige Strukturen ab. Zwischen den Teilsenken treten Geländeschwellen westlich der Kleinen Kösterbeck, zwischen

stromauf des Nellergrabens, zwischen dem A-Graben und der Kösterbeck, südlich der Kösterbeck sowie östlich des Weges von Lieblingshof mit Höhen von + 25,3 bis > 25,5 m NHN auf. Die Wolfsberger Seewiesen stellen damit keine durchgehende Senke oder ebene Niedermoorfläche dar. Die Mooroberfläche fällt von den Rändern zum Zentrum der Senke ein, umfasst jedoch einzelne Becken und Schwellen mit einem generellen Gefälle zum Beckentiefsten. Es handelt sich hier um Bildungen eines zunächst ± abflusslosen postglazialen Stausees etwa in Größe des Maßnahmenraumes. Wie die Torfbildungen belegen, ist der See während des Holozäns zunehmend verlandet.

In der weiträumigen, heute weitgehend entwässerten Niedermoorfläche wurden 1786 anteilig noch Seeflächen ausgewiesen. Eine westliche Teilfläche lag etwa 500 m östlich der K 20 hinter einer Geländeschwelle und war ca. 1.200 m lang und 200 - 300 m breit. Nach Osten schloss sich ein weiterer See etwa beidseits des Weges von Lieblingshof nach Groß Lüsewitz und ein kleiner See an der östlichen Maßnahmengrenze an. Die mittleren Wasserstände in den Seeflächen dürften hier etwa bei + 25,3 - +25,4 m NHN gelegen haben. Die im DGM ausgewiesenen größeren Teilsenken entsprechen weitgehend der Konfiguration der ehemaligen Seeflächen. Östlich und südlich der kleinen östlichen Seefläche, zwischen den Seen und im westlichen Abstrom sind in historischen Karten Abschnitte eines mäandrierenden Bachlaufes zu erkennen. Der ca. 500 m lange Bachlauf westlich des größeren Wolfsberger Sees folgt der hier ausgewiesenen Senke zunächst nach West und schwenkt dann nach SW in den heutigen Lauf der Kösterbeck ein. Die Entwässerung der Wolfsberger Seen ist damit zwischen 1790 und 1877 innerhalb eines längeren Zeitraums erfolgt. Gleichzeitig hat sich hier vermutlich weitgehend eigendynamisch in Ansätzen der Bachlauf entwickelt. Voraussetzung war hier ein Durchbruch oder Durchstich der westlich des Wolfsberger Sees gelegenen Schwelle und bereits vorher die Entwässerung des westlichsten Teil des Maßnahmenraums.

Das Messtischblatt Petschow von 1877 zeigt in den ehemaligen Seeflächen bereits Weideflächen, d. h. eine vollständige Verlandung bzw. Entwässerung. Der etwa 500 m lange westliche Bachlauf ist noch vorhanden und setzt sich mäandrierend durch die Geländeschwelle in östliche Richtung fort, schwenkt dann in den Bereich südlich der heutigen Kösterbeck und zurück in den langgestreckten östlichen Teil des ehemaligen Wolfsberger Sees (Gesamtlänge ca. 1.250 m). Weiter östlich schließt bereits 1877 ein künstlicher Graben an. Die differenzierte Darstellung des DGM 1 (2015) zeigt noch heute rinnenförmige, mäandrierende Strukturen innerhalb der ehemaligen Seeflächen und in den dazwischenliegenden Schwellenbereichen, die in ihrem Erscheinungsbild weitgehend den Darstellungen des Bachlaufs in den historischen Karten entsprechen. Der schwach ausgeprägte Bachlauf hat sich ursprünglich mindestens bis zum Weg von Lieblingshof nach Groß Lüsewitz, u. U. auch zum kleinen See an der östlichen Maßnahmengrenze fortgesetzt.
Südlich des Nellergrabens zeichnen sich verschiedene flache Senkenstrukturen ab, über die die Anlage eines neuen Laufes für die Kleine Kösterbeck erfolgen kann.
1898 ist der Lauf der Kösterbeck vollständig begradigt, das Grabensystem in den Wolfsberger Seewiesen entspricht bereits weitgehend der Situation zum Zeitpunkt der Planfeststellung. Teilabschnitte der Kösterbeck und das Grabensystem sind deutlich eingetieft, weitere Eintiefungen sind in den 60er bis 80er Jahren des 20. Jahrhunderts erfolgt.

4.3.2 Entwicklung der Grund-, Oberflächen- und Moorwasserstände vor und nach Umsetzung von Maßnahmen zur Wiedervernässung der Wolfsberger Seewiesen

Bei den z. T. großflächigen, jeweils durch Schwellen getrennten Senkenbereichen in den Wolfsberger Seewiesen handelt es sich um drei 1790 noch vorhandene Flachseen innerhalb eines ehemaligen postglazialen Staubeckens. Die ehemaligen Seen sind durch eine umlaufende Geländekontur von etwa + 25.35 m NHN gekennzeichnet. Gleiches gilt für eine weitere Senke zwischen der die ehemaligen Seen im Westen begrenzenden Geländeschwelle und dem Geländeanstieg zu K 20. Auch hier dürfte es sich um einen ehemaligen Restsee handeln,

der jedoch 1786 bereits entwässert war. Das postglaziale Staubecken umfasste mit einer Stauhöhe von etwa + 26,5 m NHN den gesamten Maßnahmenraum.

Der Maßnahmenraum liegt weiträumig in einer Grundwasserdepression mit mittleren Grundwasserständen unter etwa + 26 m NHN. Das Grundwasserfließgeschehen ist von NW, Nord und NE, Ost und SE, Süd und SW auf den tiefsten Teil der Senke zwischen A-Graben, südlichem Maßnahmenraum und der Kösterbeck gerichtet. Etwa zwischen Nellergraben im Norden und einem Bereich südlich des A-Grabens liegen die Wasserstände - bei einem Gefälle nach West - unter + 25 m, im südwestlichen Maßnahmenraum unter + 24,5 m und beidseits der Kösterbeck unter + 24 m NHN. In den unterhalb des Niedermoortorfes anstehenden Sanden erfolgt hier bei deutlicher Einengung ein Grundwasserabstrom mit einer generellen Fließrichtung von Ost nach West. Gleichzeitig kommt es im südwestlichen Maßnahmenraum infolge des Anstiegs der Oberfläche der liegenden Sande sowie verringerter Mächtigkeiten der Kalkmudde und des Torfes in Grabeneinschnitten zu hydraulischen Verbindungen im Unterlauf der Kleinen Kösterbeck bzw. des A-Grabens, der Kösterbeck und des südlichen Grabensystems und einem insgesamt verzögerten Grundwasserabstrom.

In Abhängigkeit vom Niederschlagsgeschehen und der Grundwasserneubildung liegen die langjährigen Grundwasserhöchststände im Maßnahmenraum etwa 0,5 m über und die Grundwassertiefststände ca. 0,5 m unter den mittleren Grundwasserständen. Im westlichen Abstrom ist die Schwankungsamplitude größer.

Das Grundwasser des GWL 1 unterhalb der holozänen Bildung ist gespannt, untergeordnet auch schwach artesisch. Die ehemaligen Seeflächen werden in älteren Kartendarstellungen als „Wilde Wiese“ bezeichnet, vermutlich aufgrund ehemals zahlreicherer Quellbereiche insbesondere bei Grundwasserhöchstständen. Der flächige oberirdische Abfluss ist ursprünglich innerhalb des Niedermoores von den Rändern zur zentralen Senke gerichtet, wurde aber in den letzten 200 Jahren durch ein System von Quergräben, anteilig aktuell etwa auch in Teilbereichen der Ringgräben erfasst und abgeleitet.

Jährliche Grundwasserhöchststände treten überwiegend im März / April, Tiefststände im Oktober/November auf. Einer der höchsten Wasserstände der letzten 50 Jahre trat im Jahr 2002 auf, 3/12 und 3-4/18 wurde dieser Wert annähernd erreicht. Zu den tiefsten Wasserständen gehören die Werte 2003, 2009, 2018 und 2019.

Flächig vernässte Bereiche finden sich derzeit noch überwiegend im östlichen Maßnahmenraum sowie in angrenzenden Bruchwaldgebieten. Kleinflächig treten oberflächige Vernässungen auch nördlich des Nellergrabens sowie der südlichen Maßnahmengrenze an mehreren Stellen auf. Nach älteren Darstellungen traten relativ großflächige Vernässungsbereiche auch im westlichen Maßnahmenraum im Bereich der „Wilden Wiese“ zwischen Nellergraben und der Kösterbeck auf. Die Vernässungszonen liegen fast vollständig im Bereich des ehemaligen postglazialen Stausees und innerhalb der Torfverbreitung, entsprechen vermutlich auch Verlandungsbereichen des früheren Gewässers, anteilig jedoch aktuell auch Quellbereichen etwa in der „Wilden Wiese“ und südwestlich von Groß Lüsewitz. Die Moorwasserstände in den Wolfsberger Seewiesen sind im Wesentlichen vom Niederschlagsgeschehen und oberirdischen Abflussgeschehen abhängig.

Infolge der meliorativen Maßnahmen in den letzten 230 Jahren ist die landwirtschaftliche Nutzung in der Geländesenke erheblich intensiviert worden. Die Wolfsberger Seewiesen waren von einem engmaschigen Netz an Entwässerungsgräben durchzogen und in einzelne Teileinzugsgebiete untergliedert. Die Entwässerung erfolgt weitgehend im freien Gefälle über die Grabensysteme der Kleinen Kösterbeck und des Ober- bzw. Mittellaufes der Kösterbeck zum Unterlauf stromab der K 20 und weiter zur Warnow und damit zur Ostsee.

Von besonderer Bedeutung für die Entwässerung waren die quer zum nördlichen und südlichen Grundwasseranstrom verlaufenden Gräben, hier insbesondere Nellergraben, A-Graben, Kösterbeck sowie weitere Fanggräben infolge der hohen Abflussquerschnitte und starken Eintiefung. Der Grundwasseranschnitt insbesondere im südwestlichen Maßnahmenraum führte neben der Entwässerung der ursprünglichen Seeflächen und der weiträumigen Grünlandflächen auch zur Entstehung der Grundwasserdepression.

Die anteilige Wiedervernässung der Wolfsberger Seewiesen bei gleichzeitiger Wiederherstellung naturnaher Läufe der Kösterbeck und der Kleinen Kösterbeck mit Anhebung der Gewässersohle, Reduzierung des Abflussquerschnittes und eigendynamischer Entwicklung führt zu einer deutlichen Verzögerung des oberirdisches Abflusses, einer Erhöhung des Retentionsvermögens und Wiedervernässung im Bereich der ehemaligen Seeflächen sowie zur Anhebung und Verstetigung der Moor- und Grundwasserstände. Das über die Kösterbeck und Kleine Kösterbeck von außerhalb zufließende Wasser wird nicht um die Maßnahmenfläche herumgeleitet. Einen wesentlichen Beitrag zur Wiedervernässung und zum Anstieg der Grundwasserstände leisten die weitgehende Außerbetriebnahme naturferner Grabenabschnitte der Kösterbeck, des A-Grabens und des Nellergrabens im Maßnahmenraum sowie Anpassungen der Abflussquerschnitte mit Sohlaufhöhungen und Einengungen der Sohlbreite zur Erhöhung der Wasserstande in den Ringgräben und stromab verbleibenden Abschnitten von A-Graben und Kösterbeck einschließlich eigendynamischer Entwicklungen. Durch anteilige Kolmation der Grabensohlen und Maßnahmen zur Reduzierung hydraulischer Verbindungen durch Grundwasseranschnitt wird dies unterstützt.

Mit der Maßnahmenumsetzung kommt es mittelfristig zu einem Grundwasseranstieg bei mittlerem Wasserstand bis etwa 0,50 m im westlichen Teil der Grundwasserdepression. Durch die weitgehende Außerbetriebnahme des naturfernen Grabens der Kösterbeck, den Anstieg der Oberflächen- und Moorwasserstände in den ehemaligen Seeflächen, durch Außerbetriebnahme des zentralen und östlichen A-Grabens und des östlichen Nellergrabens sowie punktuelle Verfüllungen in den Randbereichen des Maßnahmenraumes kommt es zu Verzögerungen des oberirdischen Abflusses, zu Abkoppelung einzelner Teilsenken und einem Anstieg der Moorwasserstände in weiteren Teilen des Maßnahmenraumes.

4.3.3 Untersuchungen zur Laufführung der Kösterbeck / Kleinen Kösterbeck über Ringgräben

Zur Umsetzung des planfestgestellten Renaturierungskonzeptes wurden im bisherigen Planungsprozess – ausgehend von den Vorgaben der Planfeststellung zur Wiedervernässung durch Rückstau im Grabensystem – auch großflächige Vernässungen außerhalb des Maßnahmenraumes prognostiziert. Zum Ausschluss bzw. zur Vermeidung der Beeinträchtigung angrenzender landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich genutzter Flächen wurde eine Ringgrabenlösung entwickelt.
Vorgesehen wurden zunächst Teilverfüllungen der Kösterbeck mit einem Anstau im Maßnahmenraum über ein Streichwehr und die Einbeziehung von Teilabschnitten der Ringgräben in den künftigen Lauf der Kleinen Kösterbeck und der Kösterbeck. Als Grundlage für die Planung aller Bauwerke (Streichwehr und Gräben) wurde ein Hochwasserereignis mit 10-jährigem Wiederkehrsintervall (HQ 10) festgelegt.

Aufgrund der prognostizierten Vernässung außerhalb des Maßnahmenraums erfolgte die Planung der Ringgräben im Norden und Süden überwiegend im Randbereich des Maßnahmenraumes.

Der nördliche Ringgraben wurde mit einheitlicher Grabengeometrie (Böschungsneigung 1:2, Sohlbreite 3 m) geplant. Die Sohlhöhen liegen nach Längsschnitt zum nördlichen Ringgraben zwischen + 24,05 m NHN am nordöstlichen Ende, + 23,75 m an der Einmündung in die Kleine Kösterbeck, + 23,71 an der Kreuzung zum Nellergraben und + 23,50 m NHN an der

Einmündung in den A-Graben (Graben 15/6). Das Längsgefälle liegt damit insgesamt bei ca. 1,6 ‰. Im Oberstrom entwässert als nordöstlichster Graben der Graben 15/6/3/3. Der Abwassergraben von der Kläranlage Groß Lüsewitz und der parallel verlaufende Graben 15/6/3 werden an den nördlichen Ringgraben angeschlossen,
Der südliche Ringgraben wurde ebenfalls einheitlich geplant (Böschungsneigung 1:2, Sohlbreite 3 m, stromab Einmündung des Grabens 15/7 4 m). Berücksichtigt wurde hier der vorgesehene größere Durchfluss. Die Sohlhöhen liegen zwischen + 23,90 m NHN am östlichen Ende und + 23,35 m NHN an der Einmündung in die Kösterbeck. Das Längsgefälle liegt damit bei ca. 2,1 ‰.
Mit der Umsetzung ist ein naturnahes, gegliedertes Trapezprofiles mit Niedrig- und Mittelwasserrinne und wechselndem Lauf zu schaffen. Positiv zu bewerten ist die Minimierung des Aushubs durch Einbeziehung vorhandener Gräben. Die Tiefe der Gräben wird unter Beachtung der Druckverhältnisse in den unterhalb des Torfes anstehenden Torfmudden und Sanden reduziert, Entlastungen des Grundwassers in die Ringgräben sind zu vermeiden.

Die Anlage einer Niedrig- und Mittelwasserrinne führen zu einer Erhöhung der Wasserstände und der Fließgeschwindigkeit.

Bei weiteren Planungen sind umfangreiche Maßnahmen zur Strukturverbesserung der Ringgräben und Anpassungen der Sohlhöhe und -breite vorzusehen. Eine Aufhöhung der Wasserspiegel zur Vermeidung von Grundbrüchen und Grundwasserabsenkung ist beizubehalten (bisher geplante Beckenpässe entfallen). Dies gilt für die Ringgräben insgesamt. In Gewässerabschnitten mit künftig deutlich geringerer Wasserführung kann durch partielle Anlage von Einengungen der Gewässerbreite und Sohlaufhöhungen bei Zulassung einer eigendynamische Entwicklung und künftige Pflegemaßnahmen die Sohle weiter aufgehöht und zur Herstellung eines Sommerlaufes wechselseitig eingeengt und die Fließgeschwindigkeit erhöht werden. Zu beachten sind die Sohlhöhen der über Durchlässe einmündenden Gräben.

4.3.4 Untersuchungen zur Anlage neuer Bachläufe für die Kösterbeck und die Kleine Kösterbeck im Maßnahmenraum

Die neu entwickelte Variante zur anteiligen Wiedervernässung der Wolfsberger Seewiesen bei gleichzeitiger Entwicklung eines naturnahen neuen Laufes der Kösterbeck (Länge ca. 1.810 m) und eines direkt zur Kösterbeck geführten Unterlaufes der Kleinen Kösterbeck (Länge ca. 495 m) umfasst eine deutliche Anhebung der Gewässersohle, die Reduzierung der Gewässerbreite und des Abflussquerschnittes auf ein naturraumtypisches Maß und eine weitgehend eigendynamische Entwicklung. Der Unterlauf der Kleinen Kösterbeck schließt einen Teilabschnitt des Grabens 15/6/2 zwischen Einmündung des östlichen Abschnitts des nördlichen Ringgrabens und dem Nellergraben ein.

Im Ergebnis der vertiefenden Untersuchungen wurde als neue Planungsvariante die Schaffung eines neuen Bachlaufes für die Kösterbeck und anteilig der Kleinen Kösterbeck im Senkentiefsten des Talraumes unter Sohlanhebung und wechselnder Abflachung der Böschungen, Verringerung des Gewässerquerschnittes und Zulassung einer eigendynamischen Entwicklung erarbeitet. Dies entspricht dem zwischen 1790 und 1898 in historischen Karten dargestellten und für die Kösterbeck im DGM 1 und stellenweise im Gelände immer noch erkennbaren ± durchgehenden mäandrierenden Lauf. Die Gewässersohle wird bei einem geringen Einschnitt in den Moorkörper so hoch wie möglich gelegt, so dass bereits bei HQ 1 ein Überstau in den angrenzenden Senken bzw. ehemaligen Seeflächen erfolgen kann. Die sich eigendynamisch einstellende neue Profilgeometrie soll eine Ausuferung und Überschwemmung in tieferen Senkenteilen bereits bei einem mittleren Abfluss (MQ) erlauben. Ergänzend wird die Biotop- und Lebensraumfunktion der Niederungen durch eine Wiedervernässung aufgewertet.

Ziel ist die Wiederherstellung eines Fließgewässers, das dem Leitbild eines organisch geprägten Tieflandbaches entspricht und die morphologischen Merkmale eines kleinen Niedermoorfließgewässers erfüllt.

Der alte Lauf der Kösterbeck wird anteilig entwidmet und punktuell verfüllt, abgetrennte Abschnitte bleiben als stehende Gewässer (Altlauf) erhalten. Zum dauerhaften Verschluss des alten Laufes werden unterhalb der Einleitstelle und im Unterstrom von Querungsstellen des neuen Bachlaufes Grabenverschlüsse auf ca. 20 m Länge mit einer in die Grabenböschung eingebundenen Holzspundwand vorgesehen. Anteilig werden seitlich einmündende Gräben und der Altlauf punktuell auf 5 – 10 m Länge verfüllt.

Zum Ausschluss weiterhin bestehender hydraulischer Verbindungen zum liegenden Grundwasserleiter 1 erfolgt eine anteilige Verfüllung von tief eingeschnittenen Grabenabschnitten mit Bodenaushub / Torf (ca. 1 m über Sohle).

Durch das angeschlossene Grabensystem kommt es zur Aufhöhung des Wasserstandes innerhalb der ehemaligen Seeflächen, weiterer Senken und Anhebung des Grundwasserstandes im westlichen Maßnahmenraum. Die wasserführenden Altarmabschnitte weisen temporäre Wasserstandsschwankungen auf.

Das über die Kösterbeck zufließende Wasser wird zudem nicht um die Maßnahmenfläche herumgeleitet. Der südliche Ringgraben wird lediglich über eine Überlaufschwelle und einen flachen Graben ausschließlich zum Hochwasserabfluss eingebunden, dass 2013 geplante Streichwehr und die Fischtreppe entfallen. Damit entfällt gleichzeitig der hier stromauf ermittelte Rückstau in der Kösterbeck (bis 1.600 m bei mittleren und leicht erhöhten Wasserständen).

Mit der geplanten Maßnahme wird das gesamte östliche Haupteinzugsgebiet der Kösterbeck einschließlich der unmittelbar stromauf bzw. randlich des Maßnahmenraumes liegenden großen Grabensysteme 15/12 und 15/6/3 (Unterlauf) in seiner Gesamtheit über den geplanten neuen Lauf entwässert. Über den geplanten südlichen Ringgraben entwässern künftig die Gräben 15/7 bis 15/11. Der neue Lauf der Kleinen Kösterbeck führt den gesamten oberirdischen Abfluss des oberstromigen Einzugsgebietes in den neuen Lauf der Kösterbeck im oberen Teil der ehemaligen westlichen Seesenke. Hinzu kommt die Entwässerung des östlichen Laufes des nördlichen Ringgrabens mit dem Grenzgraben, Bockhorstgraben, Graben 15/6/3, Abwassergraben und Graben 15/6/3/3.

Kösterbeck

Die Ausleitung des neuen Laufes der Kösterbeck erfolgt ca. 110 m westlich des Verbindungsweges von Lieblingshof nach Groß Lüsewitz bzw. der zugehörigen Brücke und ca. 430 m stromab der Grenze des Maßnahmenraums in das Senkentiefste der ehemaligen mittleren Seesenke. Der Altlauf der Kösterbeck bleibt randlich zur angrenzenden ehemaligen Seefläche weitere 220 m erhalten und wird im Bereich der westlich angrenzenden Geländeschwelle verfüllt. Die hier angeschlossenen Gräben zu den ehemaligen tieferen Seeflächen werden zur Wiedervernässung der Senken, aber auch zur Aufnahme größerer Wassermengen im hydrologischen Winterhalbjahr oder nach Starkregenereignissen und zur Erhöhung des Rückhaltevermögens des Moorkörpers genutzt und nicht verfüllt. Infolge der möglichen großflächigen Überstauung in den Senkenbereichen ist ein Rückstau in der Kösterbeck im Oberstrom des Maßnahmenraums auszuschließen. Zusätzlich wird der südliche Ringgraben über eine 2 m breite Überlaufschwelle mit einer Höhe von + 25,30 m NHN und ein geringdimensioniertes Grabenstück (Sohlbreite 0,60 m, Sohlhöhe + 24,40 m NHN, Böschung ca. 1:3) angeschlossen. Das Gefälle ist an den geplanten Lauf anzupassen. Die Schwelle dient ausschließlich der Vermeidung von Rückstau in der Kösterbeck bei extremen Hochwasserlagen.

Die Sohlhöhen im künftigen Lauf der Kösterbeck liegen zwischen + 23,90 m NHN in Höhe des östlichen Endes des südlichen Ringgrabens und + 23,35 m NHN an der westlichen Maßnahmengrenze im Bereich der zurückzubauenden Schwelle. Für den Lauf ergibt sich unter Einschluss des neuen Laufes von 1.870 m eine Gesamtlänge von ca. 2.445 m und ein Längsgefälle der Sohle von insgesamt ca.2,3 ‰. Die Sohlhöhe am Auslauf zum neuen Lauf beträgt etwa + 23,80 m NHN. Damit ergibt sich ein Sohlgefälle von etwa 0,05 m auf 200 m.

In der Kösterbeck liegen die mittleren Wasserstände im Anstrom zum Maßnahmenraum bei Stat. 13+600 bei + 25,4 m, bei Stat. 13+100 bei + 25,0 m, bei Stat. 12+800 bei + 24,9 m, an der oberen Maßnahmengrenze bei + 24,8 m und im Weiteren bei ca. + 24,73 m NHN. Deutlich ist ein etwas höheres Gefälle bis Stat. 13+100, danach nimmt das Gefälle ab (0,10 m auf 300 m). Die Werte des DGM zeigen eine sehr gute Übereinstimmung zu den vorliegenden Tiefst- und Höchstwerten 2014 – 2018 aus den Lattenpegeln LP 3a (Stat. 13+480 25,03 – 25,81 m NHN) und LP 1a (Stat. 12+300 24,43 – 25,28 m NHN). Etwa 110 m westlich liegt der Wasserstand bei + 24,7 m, nach weiteren 300 m im Zentrum der zentralen Senke (ehemaliger mittler Wolfsberger See) bei + 24,6 m NHN (Tiefststand ca. 24,3, Höchststand ca. 25,1 m).

Der Beginn des neuen Laufes (Stat. 00+000 – 00+100) erfolgt damit im tiefsten Teil der ehemaligen Seefläche nördlich des derzeitigen Laufes mit Geländehöhen von ca. + 24,80 bis + 24,90 m NHN und einem mittleren Wasserstand von + 24,6 m NHN. Die angrenzenden Grabenabschnitte in der Seefläche beidseits des alten Laufes weisen z. T. Grabensohlen zwischen + 24,60 – + 24,80 m auf und bilden mit der Seefläche beidseits des Altlaufes einen geeigneten Retentionsraum auch bei Hochwasserabflüssen im Anstrom, führen hier jedoch insbesondere zur weiträumigen Vernässung in den ehemaligen Seesenken.
Die mittleren Wasserstände im weiteren und unmittelbaren Anstrom des neuen Laufes bleiben unverändert. Das gilt auch für die o. g. Schwankungsamplitude nach Höchst- und Tiefstwerten, nach den bisher ermittelten Werten bei etwa + 0,50 m (+ 25,1) und – 0,30 m (+ 24,3 m NHN). Ein Streichwehr ist nicht erforderlich, es gibt keinen Rückstau im Oberstrom der Ausleitstelle. Damit entfällt die bisher geplante Umverlegung des Graben 15/12 auf 450 m Länge. An der Einlaufstelle des neuen Laufes in den Altlauf ca. 65 m stromauf der Einmündung des A-Grabens liegt der mittlere Wasserspiegel künftig weiterhin etwa bei +24,2 m und an der K 20 bei + 24,1 m NHN. Damit liegt die Differenz der Wasserspiegel im neuen Lauf mit einer Länge von 1.810 m bei 0,40 m (Wasserspiegelgefälle 2,2 ‰).

Im weiteren Verlauf folgt der neue Lauf der Kösterbeck dem vorgezeichneten ehemaligen Bachlauf und quert eine flache Schwelle mit Höhen von ca. + 25,2 m NHN (Stat. 00+100 bis 00+140) zur großen westlichen Seefläche mit einer kleine Teilsenke (+ 24,9 - +25,1 m) bis Stat. 00+290, einer weiteren Schwelle (ca. 25,1 -25,2 m) bis Stat. 00+440 und einer langgestreckten Teilsenke (+ 24,9 - + 25,1 m) bis Stat. 01+100, in der nach ca. 540 m (Stat. 00+540) der neue Lauf der Kleinen Kösterbeck einmündet. Die Senke im zentralen Bereich des ehemaligen Sees verläuft weiter nach SW, quert den Lauf der bisherigen Kösterbeck und verläuft immer noch im gleichen Höhenniveau parallel zum derzeitigen Graben und führt auch hier zur Wiedervernässung und erhöhtem Retentionsvermögen. Westlich des Grabens 15/24 schwenkt der neue Lauf in einem flachen Becken (+ 25 bis + 25,2 m) in den ehemaligen Bachlauf ein und quert bei Stat. 00+240 erneut den alten Grabenverlauf. Der Lauf quert hier die westliche Schwelle des ehemaligen Sees bis Stat. 01+460 auf der vorgezeichneten Linie (+ 25,1 – + 25,4 m NHN), erreicht die westliche Teilsenke (24,7 – 25,1 m NHN) und mündet dann bei Stat. 01+870 in den bisherigen Lauf der Kösterbeck ein.

Die Neuprofilierung erfolgt mit Vorprofilierung einer naturnahen Sohle mit wechselnder Tiefe und Breite sowie variierender Böschungsneigung in Abhängigkeit von der Geländeoberfläche. In den Senkenbereichen erfolgt nur eine flache Eintiefung (etwa 0,30 – 0,50 m), in den Geländeschwellen sind im Mittelwasserlauf flache Aufhöhungen zur Überstauung in den ehemaligen Seeflächen vorgesehen.

Der direkte Anstrom der Kösterbeck (EZG 19,501 km², HQ 10 1,158 m³/s), hier künftig nur anteilig mit dem nordöstlichen Anstrom aus dem engeren Maßnahmenraum (0,5607 km²) und weiteren Teilflächen an der Kösterbeck (0,6610 und 0,9941 km²) wird über die mittlere Seesenke in den neuen Lauf der Kösterbeck geführt. Bei einer Fläche von **21,714 km²** ergibt sich hier ein mittlerer Durchfluss bei MNQ von 0,020, bei **MQ von 0,150**, bei MHQ 0,810 und bei **HQ 10 von 1,289 m³/s**.

Kleine Kösterbeck
Die Kleine Kösterbeck (Graben 15/6/2) verläuft nach Eintritt in den Maßnahmenraum über die Stauanlage 56, nimmt unmittelbar stromab den geplanten östlichen Abschnitt des nördlichen Ringgrabens auf und folgt weiter bis zum Nellergraben (Stat. 1+880 bis 1+660) dem Graben 15/6/2 bzw. dem späteren Ringgraben. Stromab des Nellergrabens wird der bisherige naturferne Lauf im Graben 15/6/2 verschlossen und der neue Lauf der Kleinen Kösterbeck über einzelne Senkenbereiche zum A-Graben und weiter mit einem Schwenk nach Südost zum neuen Lauf der Kösterbeck geführt. Der Altlauf des Grabens wird am Nellergraben und an der Einmündung zum A-Graben jeweils durch Grabenverschlüsse auf ca. 20 m Länge mit einer in die Grabenböschung eingebundenen Holzspundwand, weitere punktuelle Verfüllungen von 5 – 10 m Länge und eine anteilige Sohlaufhöhung von ca. 1 m außer Betrieb genommen.

Die Sohlhöhen im künftigen Lauf der Kleinen Kösterbeck liegen zwischen + 23,75 m NHN an der Einmündung des östlichen Laufes des nördlichen Ringgrabens, + 23,71 m NHN in Höhe des ehemaligen Nellergrabens. Für den Lauf zwischen Einlauf Ringgraben und dem neuen Lauf der Kösterbeck ergibt sich eine Gesamtlänge von ca. 835 m, der neue Lauf ist ca. 495 m lang. Das durchschnittliche Längsgefälle der Sohle liegt nach bisherigem Grabenverlauf bei ca.1,8 ‰.
Der neue Lauf beginnt am Nellergraben (Stat. 00+000). Bis Stat. 00+120 liegt die Geländeoberfläche bei + 25,2 – + 25,3 m, bis Stat. 00+290 bei + 25,1 – + 25,2 m, bis Stat. 00+420 wird in einem Einschnitt eine flache Schwelle (+ 21,2 – 21,3 m NHN) tangiert. Der weitere Lauf in die große westliche Senke folgt vorgezeichneten Strukturen zwischen + 25,2 – 25,0 m NHN. Der neue Lauf wird insgesamt höher gelegt, wird jedoch auf den ersten 120 m an die Sohlhöhe und -breite des bisherigen Laufs angepasst (Sohlhöhe bis ca. + 24,20 m NHN). Im weiteren Lauf liegt die Sohle bei + 24,6 m, in der Schwelle bei + 24,7 m NHN. Damit ergeben sich Eintiefungen von 0,9 – 1 m zu Beginn, 0.5 – 0,6 m und 0,4 – 0,5 vor Einmündung in die Kösterbeck. In der Geländeschwelle ist auch hier eine flache Aufhöhung zur Überstauung geplant.

In der Kleinen Kösterbeck liegen die mittleren Wasserstände im oberen Maßnahmenraum im Ist-Zustand bei + 25,0 m, bei Stat. 1+600 bei + 24,8 m, etwa bei Stat. 00+180 bei + 24,7 m, und in Höhe des A-Grabens bei ca. + 24,6 m NHN. An der Einmündung in den neuen Lauf der Kösterbeck werden mittlere Wasserstände von etwa + 24,7 m NHN erwartet. Die Differenz der Wasserspiegel im Maßnahmenraum beträgt etwa 0,30 m (Wasserspiegelgefälle 3 ‰).

An der Einmündung in den neuen Lauf der Kösterbeck umfasst der Durchfluss den überwiegenden Teil des oberirdischen Abflusses aus dem bisherigen Einzugsgebiet der Kleinen Kösterbeck (Fläche ca. **19.630 km²,** Durchfluss bei **MQ 0,135, HQ 10 1,166 m³/s**) einschließlich des nordöstlichen Anstroms (Fläche ca. **6.763 km²**, Durchfluss bei **MQ** 46,67 l/s bzw. **0,047 m³/s, HQ 10 0,402 m³/s**), Bei einem Einzugsgebiet von insgesamt **26,393 km²** ist von einem mittleren Durchfluss bei MNQ von 0,024, **MQ von 0,182,** MHQ von 0,984 **m³/s** und **HQ 10 von 1,567 m³/s** auszugehen.

Neben dem direkten Anstrom aus der Kleinen Kösterbeck und dem nordöstlichen Anstrom mit 0,047 m³/s erfolgt eine anteilige Entwässerung des südwestlichen Randbereiches des EZG der Kleinen Kösterbeck aus dem Teileinzugsgebiet des Grabens 15/6/1 mit einer Größe von ca. 2,5 km² (Durchfluss bei MQ 0,017, HQ 10 0,148, m³/s) unverändert zum A-Graben (Stat. 0+400). Gleiches gilt für den Zufluss aus NW (EZG ca. 2 km²) über den westlichen Nellergraben (Durchfluss bei MQ ca. 0,014, HQ 10 0,119 m³/s), der künftig über den nordwestlichen

Ringgraben nach Süd zum A-Graben (Stat. 0+630), anteilig auch zur Kleinen Kösterbeck geführt wird. Der Gesamtabfluss aus dem EZG der Kleinen Kösterbeck bleibt unverändert, wird jedoch künftig bei MQ mit 0,135 m³/s zu 81% (insgesamt mit ca. 0,182 m³/s, s. o.) über ihren neuen Lauf zum neuen Lauf der Kösterbeck und zu etwa 19% über den bisherigen Lauf im A-Graben zur Mündung in die Kösterbeck geführt. In den neuen Gewässerläufen kommt es neben erhöhten Wasserständen auch zur Erhöhung der Fließgeschwindigkeit.

Der gesamte Durchfluss an der Mündung des neuen Laufes der Kösterbeck (einschließlich des Abflusses der Kleinen Kösterbeck) in den alten Lauf liegt bei **MQ** im Bereich von **0,339, bei HQ 10 bei 2,856 m³/s)** und ist damit höher als im bisherigen Ist-Zustand (s. o.). Hinzu kommt hier der Durchfluss MQ aus dem im Oberstrom einmündenden südlichen Ringgraben mit insgesamt etwa 0,126 m³/s (s. u.). Der Gesamtdurchfluss bei MQ liegt damit hier bei 0,465 m³/s. (HQ 10 3,938 m³/s).

Nördlicher und südlicher Ringgraben
Bei Umsetzung der o. g. Maßnahmen zur Wiedervernässung der Wolfsberger Seewiesen ergeben sich wesentliche Änderungen zur Funktionalität gegenüber der Planung 2013. Der Lauf der Kösterbeck wird in das Senkentiefste der ehemaligen Wolfsberger Seen bzw. den ehemaligen Bachlauf, die Kleine Kösterbeck führt in einem neuen Lauf zur Kösterbeck. Damit erfolgt der oberirdische Abfluss im Maßnahmenraum und weiteren Einzugsgebiet ausschließlich über die beiden berichtspflichtigen Gewässer WAMU 1100 und WAMU 1001.

Die geplanten Ringgräben entwässern weiter bei höheren Wasserständen und Hochwasser die angrenzenden Gräben. Damit ist die Beeinträchtigung von außen an den Maßnahmenraum angrenzenden Flächen bei höheren Wasserständen oder Hochwasser, wie 2013 geplant, auszuschließen.
Infolge vorgesehener Maßnahmen zur Sicherung des Hochwasserabflusses und zum Ausschluss von Beeinträchtigungen auf angrenzenden Flächen ist geplant, den südöstlichen und südlichen Anstrom zur Kösterbeck über die Gräben 15/7 bis 15/11 mit dem südlichen Ringgraben zu erfassen und in Höhe des Grabens 15/7 in die Kösterbeck (alter Lauf ca. 250 m stromauf der Einmündung des neuen Laufes) einzuleiten. Bei Flächen von 8.891 km² und 9.332 km² (insgesamt 18,223 km²) liegt der Durchfluss bei MQ stromab der Einmündung des Grabens 15/11 (etwa Stat. 11+700) bei 0,061 m³/s (etwa 23% des 2013 vorgesehenen Abflusses), bleibt bis zur Einmündung des Grabens 15/9 (Stat. 10+960) etwa in diesem Niveau (etwa 25 %) und nimmt dann mit jeder Grabeneinmündung zu. Der Durchfluss bei **MQ** liegt stromab des Grabens 15/7 (Stat. 10+080) bei etwa **0,126 m³/s** und bleibt damit bei weniger als der Hälfte (ca. 47,5 %) des 2013 vorgesehenen Abflusses. Der Durchfluss bei MHQ erreicht in den Abschnitten 0,331 bzw. 0,679 m³/s, bei **HQ 10** vor Mündung in die Kösterbeck **1,082 m³/s**.

Nicht angeschlossen werden die Grabensysteme 15/12 südöstlich des Maßnahmenraums und 15/6/3 aus dem randlichen nordöstlichen Maßnahmenraum. Beide entwässern wie bisher direkt zur Kösterbeck.

Der nördliche Ringgraben erfasst in Verbindung mit Maßnahmen zum Hochwasserabfluss am nördlichen Maßnahmenrand im östlichen Teilstück den oberirdischen Abfluss aus den im Norden zusitzenden Gräben zwischen dem Graben 15/6/3/3 und dem Grenzgraben (nordöstlicher Anstrom, Durchfluss bei **MQ 0,047,** bei MHQ 0,252 und **HQ 10 0,402 m³/s**) etwa in der Größe des 2013 angenommenen Abflusses, entwässert dann jedoch über den bisherigen (Graben 15/6/2) und den neuen Lauf der Kleinen Kösterbeck in die zentrale Senkenzone zum neuen Lauf der Kösterbeck im oberstromigen Drittel des langgestreckten ehemaligen westlichen Wolfsberger Sees. Dabei werden eine Teilsenke zwischen ehemaligem Nellergraben und A-Graben, die Senke im Bereich des ehemaligen westlichen Wolfsberger Sees und sowie die westliche Senke stromauf des A-Graben wiedervernässt. Über die Kleine Kösterbeck wird gesamte oberirdische Abfluss des Einzugsgebietes sowie des östlichen nördlichen Ringgraben in den Maßnahmenraum zum neuen Lauf der Kösterbeck geführt.

Bei Umsetzung der geplanten Maßnahmen hat das westliche Teilstück nur noch Bedeutung für den oberirdischen Abfluss des Graben 15/6/2/1 (Nellergraben) aus nordwestlicher Richtung, der bei Stat. 0+420 einmündet und direkt zum A-Graben nach SW entwässert sowie – bei Hochwasserereignissen - einen zusätzlichen Hochwasserabfluss zur Vermeidung von Rückstau im östlichen Ringgraben und im Oberstrom des Nellergrabens sowie der Vernässung von außerhalb des Maßnahmenraums gelegenen Flächen.

Die Gestaltung der Grabenabschnitte hat so zu erfolgen, dass bei Gewährleistung des Hochwasserabflusses infolge des deutlich reduzierten Abflusses im südlichen Ringgraben und im nordwestlichen Ringgraben bei Mittel- und Niedrigwasser eine Verzögerung des Abflusses bei möglichst hohem Wasserstand und größerer Fließgeschwindigkeit erfolgt (Anlage von Niedrigwasser und Mittelwasserlauf).

In Gewässerabschnitten mit künftig deutlich geringerer Wasserführung – hier im südlichen Ringgraben und im nordwestlichen Ringgraben - sind partiell Abflachungen der Innenböschung (Neigung von 1:3 bis 1:5) vorzusehen.
Herzustellen sind im südlichen Ringgraben jeweils ein Mittelwasser- (Sohlbreite 1 m) und ein Niedrigwasserlauf (Sohlbreite 0,30 m, Tiefe ca. 0,10 m) mit Sohlhöhen der Mittelwassersohle von + 24,35 m, + 24,30 und + 24,25 m NHN bei Zulassung einer eigendynamische Entwicklung und ergänzenden Pflegemaßnahmen. Im nordwestlichen Ringgraben sind ein Mittel- (Sohlbreite 1 m) und ein Niedrigwasserlauf (Sohlbreite 0,30 m, Tiefe ca. 0,10 m) mit der Mittelwassersohle von + 24,25, + 24,30, + 24,35 und + 24,40 m NHN (stromauf ansteigend) geplant.

Am südlichen Ringgraben soll der Anschluss zum Reststück des Grabens 15/7 und damit dem alten Lauf der Kösterbeck mit einer Sohlbreite von ca. 0,30 m, einer Sohltiefe von 0,50 – 0,70 m im Niedrigwasserlauf (Sohlhöhe Mittelwasserlauf + 24,25 m NHN), Böschung 1:2 bis 1:3 erfolgen. Am nördlichen Ringgraben wird eine Sohlbreite von ca. 0,30 m, eine Sohltiefe von ca. 0,50 – 0,70 m und eine Böschung 1:2 bis 1:3 mit Anschluss an die vorhandene Sohle des Reststücks des Altgrabens bzw. den Durchlass zum A-Graben (Erhalt der Wegeverbindung) geplant. Eine naturnahe Gestaltung der Böschungen mit unterschiedlicher Breite und Tiefe und unterschiedlich abgeflachten Böschungen sind vorzusehen.
Mit höheren Wasserständen soll gleichzeitig die Entlastung von Grundwasser in Teilbereichen der Ringgräben (anteilige Speisung) eingeschränkt werden. Eine eigendynamischen Entwicklung (hier Tiefen- und Breitenvariation mit Einengungen, Sohlaufhöhungen, unterschiedlicher Uferstruktur und Ausbildung von Niedrigwasserabflussbereichen) und Vegetationsaufwuchs in Teilbereichen soll zugelassen werden, soweit sie nicht die Hochwasserableitung einschränken.

A-Graben und Nellergraben
Durch die Außerbetriebnahme des zentralen und östlichen A-Grabens zwischen der Einmündung des nördlichen Ringgrabens im Westen und Graben 16/6/3 im Osten als Hauptvorfluter im nördlichen Hanganstieg des Moorkörpers kommt es zur Wiedervernässung der ober- und unterhalb gelegenen flachen Senken (siehe Anlage 6.1) und überwiegend niederschlagsbedingt zur Aktivierung ober- und unterhalb gelegenen Vernässungszonen (siehe Anlage 3).
Durch die Aufhebung der Vorflutfunktion des östlichen Nellergrabens wird die Entwässerung des Moorkörpers am oberen nördlichen Hang weiter eingeschränkt. In größeren Bereichen zwischen A-Graben und nördlichem Ringgraben ist von einer deutlichen Erhöhung des Retentionsvermögens des Moorkörpers und einem Anstieg der Moorwasserstände auszugehen. Unterstützt wird dies durch die Aufgabe und den Verfall des ehemaligen differenzierten Grabensystems und ergänzende punktuelle Grabenverfüllungen.

Ergänzend zu den oben aufgeführten Maßnahmen kommt es durch punktuelle Verfüllungen nördlich und südlich des neuen Laufes der Kösterbeck zu Verzögerungen des oberirdischen Abflusses, zur Abkoppelung einzelner kleiner Teilsenken und einem Anstieg der Moor-

wasserstände in weiteren Teilen des Maßnahmenraumes. Zum Ausschluss weiterhin bestehender hydraulischer Verbindungen zum liegenden Grundwasserleiter 1 ist die anteilige Verfüllung von tief eingeschnittenen Grabenabschnitten mit Bodenaushub / Torf vorgesehen. Die anteilig verfüllten Grabenabschnitte sind i. d. R. weiter wasserführend. Ergänzende Maßnahmen werden im Rahmen der Grabenunterhaltung und -pflege am unteren Abschnitt der Kösterbeck zwischen Einmündung des südlicher Ringgrabens und neuem Lauf sowie im A-Graben zwischen Einmündung des nördlichen Ringgrabens und Kösterbeck geplant.

Der **Durchfluss der Kösterbeck** erfasst an der Maßnahmengrenze an der K 20 den Durchfluss des neuen Laufs, den Zufluss aus dem südlichen Ringgraben zum Altlauf der Kösterbeck bei MQ mit 0,465 m³/s (HQ 10 1,082 m³/s) und den Durchfluss an der Einmündung des A-Grabens bei MQ mit etwa 0,031 m³/s, d. h. er liegt in der Summe bei einem **Einzugsgebiet von 70,84 km²** für **MQ** insgesamt bei **0,496**, für MHQ bei 2,641 und für **HQ 10 bei 4,102 m³/s**.

4.3.5 Wechselwirkungen zwischen Oberflächengewässern, Grundwasser und Moorkörper

Die Wasserführung der Oberflächengewässer mit den Hauptvorflutern Kösterbeck, A-Graben und Kleiner Kösterbeck ist im hydrologischen Ist-Zustand wesentlich abhängig vom Niederschlagsgeschehen und vom Retentionsvermögen des Moorkörpers. Durch eine zunehmende Eintiefung der Hauptvorfluter und Anlage eines stark gegliederten Grabensystems wurde der Moorkörper weiträumig entwässert. Beleg hierfür ist auch die schrittweise Entwässerung des Maßnahmenraumes mit der Entwicklung vom postglazialen Stausee über die Wolfberger Seen, den Urlauf der Kösterbeck und die weiträumige Grünlandfläche. Die Moorwasserstände sind im Wesentlichen abhängig vom Niederschlagsgeschehen und den Entwässerungsmaßnahmen.
Das Grundwasserniveau und -fließgeschehen in den Wolfsberger Seewiesen wird durch einen regionalen Grundwasseranstrom und einen begrenzten Grundwasserabstrom in westliche Richtung, untergeordnet auch über eine anteilige Liegendspeisung des Moorkörpers bestimmt. Das Druckpotential wirkt im meliorativ nicht beeinflussten Zustand randlich auf den Torfkörper und setzt sich teilweise unterhalb des Torfkörpers innerhalb des Grundwasserleiters fort. Das Grundwasser des GWL 1 ist gespannt, anteilig auch artesisch, seit mehr als 20 Jahren jedoch durch eine Grundwasserdepression im westlichen Maßnahmenraum gekennzeichnet. Im äußersten westlichen Maßnahmenraum, anteilig auch in Grabeneinschnitten der Hauptvorfluter bestehen hydraulische Verbindungen zwischen Grundwasserkörper, Moorkörper und Oberflächengewässer als wesentliche Ursache für die Grundwasserdepression. Die Wiedervernässung soll durch eine deutliche Reduzierung des oberirdischen Abflusses und Erhöhung des Retentionsvermögens des Moorkörpers erreicht werden. Die neuen Bachläufe schneiden nur flach in den Moorkörper ein, durch Außerbetriebnahme von Gewässerabschnitten und Teilverfüllungen werden bestehende oder mögliche hydraulische Verbindungen reduziert. Eine ergänzende Maßnahme im Rahmen der Grabenunterhaltung und -pflege ist ein weitgehender Verzicht auf Grundräumung in einzelnen Grabenabschnitten. Mit der Erhöhung der Grundwasserspiegel innerhalb der Depression wird die Liegendspeisung des Moorkörpers, früher auch belegt durch zahlreiche Quellbereiche in der „Wilden Wiese“, aktiviert.
Die höchsten Wasserstände sind i. d. R. zum Ende des hydrologischen Winterhalbjahres etwa im März / April, aber auch in niederschlagsreichen Sommermonaten zu erwarten. Nach erfolgtem Durchfluss sinken die Wasserstände in niederschlagsärmeren Perioden in den Fließgewässern und überstauten oder wiedervernässten Bereichen z. T. auch deutlich ab. Insgesamt ist von deutlichen Differenzierungen der Wasserstände in Teilbereichen der Niederung auszugehen.
Vor 2013/2014 kam es durch Absenkungen über den Umfluter und das Wehr stromauf der K 20 zu weitgehenden Absenkungen der Oberflächenwasserstände. Mit dem geplanten Rückbau ist dies auszuschließen.

4.4 Untersuchung möglicher Wasserstandsszenarien / Varianten

4.4.1 Modellierung und Beschreibung der Wasserstände bei NW, MW und HW bzw. mittleren Grundwasserständen sowie Tiefst- und Höchstständen

Die Wiedervernässung der Wolfsberger Seewiesen bei gleichzeitiger Wiederherstellung naturnaher Läufe der Kösterbeck und der Kleinen Kösterbeck mit Anhebung der Gewässersohle, Reduzierung des Abflussquerschnittes und eigendynamischer Entwicklung führt zu einer deutlichen Verzögerung des oberirdisches Abflusses, einer Erhöhung des Retentionsvermögens und Wiedervernässung insbesondere im Bereich der ehemaligen Seeflächen sowie zur Anhebung und Verstetigung der Moor- und Grundwasserstände. Die neuen Bachläufe schneiden nur flach in den Moorkörper ein, durch Außerbetriebnahme von Gewässerabschnitten und Teilverfüllungen werden bestehende oder mögliche hydraulische Verbindungen reduziert.

Mit der Maßnahmenumsetzung kommt es mittelfristig im Liegenden der holozänen Bildungen im GWL 1 zu einem Grundwasseranstieg bei mittlerem Wasserstand bis etwa 0,50 m im westlichen Teil der Grundwasserdepression, d. h. im westlichen Maßnahmenraum wird das Druckpotential bis auf etwa + 25 m NHN, im Abstrom oberhalb der K 20 auf etwa + 24,5 m NHN ansteigen.
Die holozänen Bildungen (Niedermoortorf, Kalkmudde) sind i. d. R. stark wasserhaltig, sind jedoch insgesamt als Grundwassergeringleiter einzustufen. Infolge der Lage des GWL 1 unterhalb des holozänen Grundwassergeringleiters kommt es hier zu keinem generellen Einfluss der Grundwasserspiegel auf die Moorwasserstände, jedoch zu einer erhöhten Liegendspeisung und Aktivierung punktueller Quellbereiche. Der Grundwasseranstieg setzt sich randlich der Senke fort und kann hier zu einer erhöhten Speisung des Moorkörpers führen.

Die Wiedervernässung durch eine deutliche Reduzierung des oberirdischen Abflusses und Erhöhung des Retentionsvermögens des Moorkörpers führt neben dem Anstieg der Grundwasserstände auch zu einem Anstieg der Moorwasserstände.

Das über die Kösterbeck und Kleine Kösterbeck von außerhalb zufließende Wasser wird vollständig in die Maßnahmenfläche eingeleitet. Einen wesentlichen Beitrag zur Wiedervernässung und zum Anstieg der Grundwasserstände leisten die weitgehende Außerbetriebnahme und Entwidmung naturferner Grabenabschnitte der Kösterbeck, des A-Grabens und des Nellergrabens im Maßnahmenraum sowie Anpassungen der Abflussquerschnitte mit Sohlaufhöhungen und Einengungen der Sohlbreite zur Erhöhung der Wasserstande in den Ringgräben und stromab verbleibenden Abschnitten von A-Graben und Kösterbeck einschließlich eigendynamischer Entwicklungen. Durch anteilige Kolmation der Grabensohlen und Maßnahmen zur Reduzierung hydraulischer Verbindungen durch Grundwasseranschnitt wird dies unterstützt.

4.4.2 Vorschlag von Zielwasserständen

Die höchsten Wasserstände sind i. d. R. zum Ende des hydrologischen Winterhalbjahres etwa im März / April, aber auch in niederschlagsreichen Sommermonaten zu erwarten. Nach erfolgtem Durchfluss sinken die Wasserstände in niederschlagsärmeren Perioden in den Fließgewässern und überstauten oder wiedervernässten Bereichen z. T. auch deutlich ab. Insgesamt ist von deutlichen Differenzierungen der Wasserstände in Teilbereichen der Niederung auszugehen. Innerhalb der ehemaligen Seeflächen werden die mittleren Wasserstände im Umfeld der neuen Gewässerläufe auf etwa + 24,9 m im Oberstrom und bis + 24,75 m NHN im Unterstrom ansteigen. In hydrologischen Winterhalbjahren ist von Höchstwasserständen von maximal etwa + 25,3 m bis + 25, 15 m NHN, in Trockenjahren von etwa + 24,6 m bis + 24,45 m NHN auszugehen.

4.4.3 Ermittlung von Grundwasserflurabständen / Abgrenzung wiedervernässter Flächen in Varianten

Die Grundwasserflurabstände liegen bei weitgehendem Ausschluss hydraulischer Verbindungen in der Senkenzone überwiegend wenig unter oder im Bereich der Geländeoberfläche.

Die Flurabstände im Moorkörper wurden im Modell für mittlere Wasserstände bei + 24,75 m NHN (siehe Anlagen 8.1) und + 24,9 m NHN (Anlagen 8.2), Höchstwasserstände (hier + 25,15 m NHN) und Tiefstwasserstände (hier mit + 24,45 m NHN ermittelt.
Bei mittleren Wasserständen sind die ehemaligen Seeflächen weiträumig und im Senkentiefsten ± durchgehend durch Flurabstände von ± 0 bis 0,30 m (blaue Flächen) gekennzeichnet. Bei 0,10 m höheren Wasserständen liegen auch die jeweils angrenzenden Flächen in diesem Bereich. Neben den ehemaligen Seeflächen sind auch Bereiche um den neuen Lauf der Kleinen Kösterbeck sowie östlich davon und Flächen im Einmündungsbereich des nordwestlichen Ringgrabens betroffen.
Bei Höchstwasserständen erfassen Flurabstände von ± 0 bis 0,40 m etwa die Ausdehnung der früheren Seeflächen. Zu angrenzenden kleineren Senken können Verbindungen entstehen.
Bei Tiefstständen treten Flurabstände von ± 0 bis 0,40 m nur kleinflächig auf. Die Flurabstände liegen überwiegend über bei > 0,50 m. Infolge des höheren Retentionsvermögens treten die Absenkungen der Wasserspiegel deutlich verzögert auf.

In Anlage 9 wurden die Flächen mit einem Flurabstand < 0,30 m oder flacher Überstauung bei mittleren Wasserständen von + 24,9 m NHN ausgegrenzt.

4.5 Auswirkungen der Wiedervernässung im Bereich der Wolfsberger Seewiesen

4.5.1 Auswirkungen der Wiedervernässung auf die Wasserführung im Bereich zwischen nördlichem und südlichen Ringgraben sowie den Maßnahmenraum insgesamt

Mit der Maßnahmenumsetzung kommt es mittelfristig zu einem Grundwasseranstieg bei mittlerem Wasserstand und Grundwasserhöchstständen bis je etwa 0,50 m im westlichen Teil der Grundwasserdepression. Insbesondere höhere Grundwasserstände und ein reduzierter oberirdischer Abfluss in aufgegebenen Gräben können zur Aktivierung von Quellbereichen führen. Durch die weitgehende Außerbetriebnahme des naturfernen Grabens der Kösterbeck, den Anstieg der Oberflächen- und Moorwasserstände in den ehemaligen Seeflächen, durch Außerbetriebnahme des zentralen und östlichen A-Grabens und des östlichen Nellergrabens sowie punktuelle Verfüllungen in den Randbereichen des Maßnahmenraumes kommt es zu Verzögerungen des oberirdischen Abflusses, zu Abkoppelung einzelner Teilsenken und einem Anstieg der Moorwasserstände in weiteren Teilen des Maßnahmenraumes, hier insbesondere des nördlichen Hanges des Niederungsbereiches. In hydrologischen Winterhalbjahren und nach Starkregenereignissen können Senkenbereiche weiträumig überstaut werden und sich Einschränkungen für eine Pflegenutzung ergeben. In niederschlagsarmen Jahren verbleiben die Wasserstände auf einem insgesamt höheren Niveau. Die neuen Läufe von Kösterbeck und Kleiner Kösterbeck werden auch bei eigendynamischer Entwicklung im Maßnahmenraum im Senkentiefsten verbleiben.

4.5.2 Auswirkungen der Wiedervernässung auf die Wasserführung außerhalb des Maßnahmenraums gelegener Flächen

Zur Umsetzung des planfestgestellten Renaturierungskonzeptes wurden im bisherigen Planungsprozess großflächige Vernässungen außerhalb des Maßnahmenraumes prognostiziert. Zum Ausschluss bzw. zur Vermeidung der Beeinträchtigung angrenzender landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich genutzter Flächen wurde eine Ringgrabenlösung entwickelt.

Bei Umsetzung der Maßnahmen zur Wiedervernässung der Wolfsberger Seewiesen bei gleichzeitiger Entwicklung naturnaher Läufe für die Kösterbeck und Kleine Kösterbeck ergeben sich wesentliche Änderungen zur Funktionalität der Ringgräben gegenüber früheren Planungsansätzen. Der Lauf der Kösterbeck wird nicht in den südlichen Ringgraben, die Kleine Kösterbeck nicht in Teilen in den Lauf des nördlichen Ringgrabens verlegt.
Die Ringgräben sollen bei höheren Wasserständen und Hochwasser die von außen angrenzenden Gräben entwässern. Damit ist die Beeinträchtigung von angrenzenden Flächen, wie bereits 2013 geplant, auszuschließen. Der oberirdische Abfluss im südlichen Ringgraben wird etwa 25 (oberer und mittlerer Teilabschnitt) bis 47,5% (unterer Teilabschnitt) des 2013 vorgesehenen Abflusses betragen. Der Abflussquerschnitt wird angepasst, muss jedoch den Hochwasserabfluss sicherstellen. Zum Ausschluss eines Rückstaus in der Kösterbeck bei Hochwasserlagen wird in der Senke am Beginn des neuen Laufes mit der ehemaligen Seefläche ein vorhandener Retentionsraum genutzt. Zusätzlich ist geplant, im Oberstrom des neuen Laufes den südliche Ringgraben über eine Hochwasserschwelle anzuschließen.

Der nördliche Ringgraben erfasst im östlichen Teilstück den oberirdischen Abfluss aus den im Norden zusitzenden Gräben zwischen dem Graben 15/6/3/3 und dem Grenzgraben, entwässert dann jedoch über den neuen Lauf der Kleinen Kösterbeck. Der oberirdische Abfluss bleibt im früher geplanten Umfang, der Grabenausbau entspricht den Anforderungen beim Hochwasserabfluss. Über die Kleine Kösterbeck wird gesamte oberirdische Abfluss des oberstromigen Einzugsgebietes sowie des östlichen nördlichen Ringgraben in den Maßnahmenraum geführt.
Der westliche Lauf des nördlichen Ringgrabens hat nur noch Bedeutung für den oberirdischen Abfluss des Graben 15/6/2/1 (Nellergraben) aus nordwestlicher Richtung sowie – bei Hochwasserereignissen - einen zusätzlichen Hochwasserabfluss zur Vermeidung von Rückstau auch im östlichen Ringgraben und im Oberstrom des Nellergrabens.

In der Planänderungsunterlage – U18.1 N Hydraulisches Gutachten Kompensationsmaßnahme Wolfsberger Seewiesen wurde durch hydraulische Berechnungen überprüft, inwieweit bei der aktuellen Planung durch die beiden Ringgräben das 10-jährige Hochwasserereignis (HQ 10) schadlos abgeführt werden kann und von den Wasserständen des Ist-Zustandes in den von außen einmündenden Seitengräben bei HQ 10 nicht signifikant abgewichen wird.

Im Ergebnis der Untersuchungen wird festgestellt, dass das Hochwasser HQ 10 in den nördlichen Seitengräben des nördlichen Ringgrabens schadlos abgeführt werden kann. Es entstehen keine Ausuferungen, das Wasser bleibt im Gerinne. Die Einzelergebnisse der Wasserspiegelberechnung ergeben in den nordöstlichen Gräben 15/6/3/3, Abwassergraben und 15/6/3 zwischen Ist-Zustand und berechnetem Wasserstand nur geringe Abweichungen. Abweichungen von 11 cm (Bockhorstgraben), 19 cm (Kleine Kösterbeck) und Nellergraben sind im Wesentlichen auf veränderte Einzugsgebietsgrößen (Ausgrenzung des WBV) zurückzuführen und führen zu keiner Beeinträchtigung angrenzender Flächen.
Das HQ 10 kann im nordöstlichen Ringgraben ohne Ausuferung abgeführt werden. Im nordwestlichen Ringgraben kann es bei vergleichsweise geringem Durchfluss zu einer Ausuferung zwischen Stat. 0+450 und 0+250 am Stichgraben kurz vor Einmündung in den A-Graben kommen (siehe Unterlage U 18.1 N). Das geplante kleine Abflussprofil durch Anschluss an einen Altgraben dient der Anhebung des Wasserspiegels auch bei NW und MW durch Rückstau. Infolge der Lage im Bereich einer Geländesenke mitten im Maßnahmenraum ist eine Ausuferung bei HQ 10 auch zur Wiedervernässung der Senke nicht nur tolerierbar, sondern erwünscht.

Das Hochwasser HQ 10 kann in den aus Süd einmündenden Seitengräben des südlichen Ringgrabens ebenfalls schadlos abgeführt werden kann. Es entstehen keine Ausuferungen, das Wasser bleibt im Gerinne. Die Einzelergebnisse der Wasserspiegelberechnung ergeben in den südlichen Gräben zwischen Ist-Zustand und berechnetem Wasserstand nicht signifikante geringe Absenkungen von 1 - 6 cm.

Das HQ 10 kann im südlichen Ringgraben insgesamt ebenfalls ohne Ausuferung abgeführt werden. Die Böschungsoberkanten sind deutlich höher als die Wasserspiegellagen. Lediglich stromab des Stichgrabens in den Altgraben 15/7 kurz vor Einmündung in den alten Lauf der Kösterbeck kann es bei randlicher Querung einer Geländesenke zu einer Ausuferung zwischen Stat. 0+055 und 0+037 kommen (siehe auch Unterlage U 18.1 N). Das geplante kleine Abflussprofil beim Anschluss an den Altgraben dient auch hier der Anhebung des Wasserspiegels bei NW und MW im stromauf gelegenen Graben durch Rückstau. Die Ausuferung erfolgt am rechten Ufer in Richtung des Maßnahmenraumes und der weiteren Geländesenke. Westlich des Grabens steigt das Gelände zur Maßnahmengrenze an, angrenzende Flächen sind nicht betroffen. Die Ausuferung bei HQ 10 dient ebenfalls der Wiedervernässung der Senke und ist planmäßig umzusetzen.

Anhand des 1-D-Modells (siehe Unterlage U 18.1 N) wurde nachgewiesen, dass das Hochwasserereignis HQ 10 entsprechend der vorgesehenen Planung in den Ringgräben ohne signifikante Ausuferungen abgeführt werden kann. Die Abflusseinengungen an den stromab gelegenen Grabenenden dienen u. a. der Wasserspiegelanhebung bei Niedrig- und Mittelwasser, der Erhöhung der Fließgeschwindigkeit und der Durchgängigkeit der Gewässer. Flächen außerhalb des Maßnahmenraumes sind nicht beeinträchtigt.

4.5.3 Auswirkungen auf bestehende Wasserschutzgebiete

Die Bewertung hat unter Berücksichtigung der Lage des Maßnahmenraumes in der Trinkwasserschutzzone II der Oberflächenwasserfassung der Warnow und der Grundwasserfassung Groß Lüsewitz und Sanitz zu erfolgen.
Der Maßnahmenraum Wolfsberger Seewiesen liegt in seiner Gesamtheit innerhalb der Trinkwasserschutzzone II der Warnow, die hier praktisch den gesamten Niederungsbereich im Verbreitungsgebiet des Niedermoortorfes einschließlich der Hauptvorfluter Kösterbeck, A-Graben und Kleine Kösterbeck umfasst (siehe auch Anlage 4). Damit ist die Schutzzonenverordnung für das Trinkwasserschutzgebiet „Warnow“ entsprechend Beschluss-Nr. 54 - 15/80 vom 27.03. 1980 zu beachten, Auflagen der Unteren Wasserbehörde sind umzusetzen. Die Wiederherstellung und Herstellung naturnaher Gewässerläufe mit Anhebung der Gewässersohle, Reduzierung des Abflussquerschnittes und eigendynamischer Entwicklung und die Wiedervernässung des Gebietes mit Anhebung des Moor- und Grundwasserstandes mit Reaktivierung des Moorkörpers in Teilflächen und Extensivierung der Grünlandnutzung entspricht den Zielsetzungen der Wasserrahmenrichtlinie und des Bewirtschaftungsplanes und leistet einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung eines guten chemischen Zustands und für den bisher erheblich veränderten/künstlichen Wasserkörper. Nähr- und Schadstoffeinträgen in die Oberflächengewässer werden reduziert.

Im nordöstlichen bis östlichen Anstrom des Maßnahmenraumes liegen die Trinkwasserschutzgebiete der Wasserfassungen Sanitz und Niekrenz, das Maßnahmengebiet selbst wird nicht tangiert. Genutzt werden hier zur Trinkwasserversorgung von Sanitz und Groß Lüsewitz anteilig der quartäre GWL 3 W 1n / W 2v und als Hauptgrundwasserleiter der GWL 4 S 2/3n / W 1v (siehe Abschnitt 2.4).
Der GWL 3 ist im Bereich der Wolfsberger Seewiesen weiträumig verbreitet, keilt jedoch deutlich südlich des Maßnahmenraumes zwischen Petschow und Gubkow und lokal nordöstlich von Groß Lüsewitz und Niekrenz sowie im südöstlichen Maßnahmenraum aus. Die Mächtigkeit der Feinsande beträgt überwiegend 10 - 15 m, die kf-Werte liegen im Maßnahmenraum bei 1 - $10 \cdot 10^{-5}$ m/s. Zwischen Niekrenz und Sanitz wurden Fein- bis Mittelsande mit kf-Werten von 25 - $50 \cdot 10^{-5}$ m/s erbohrt. Der GWL 4 S 2/3n / W 1v ist im weiteren Maßnahmenraum mit Mächtigkeiten von > 10 m und kf-Werten von 1 - $10 \cdot 10^{-5}$ m/s durchgehend verbreitet. Hydraulische Verbindungen sind bei Groß Lüsewitz und Sanitz zum GWL 3 belegt.
Bestimmend für die Hydrodynamik der GWL 1 - 2 ist die Lage im Bereich der großflächigen Grundmoränensenke mit einem generellen Gefälle der Geländeoberfläche von allen Seiten zum Senkenzentrum. Dies gilt auch für die für die Wassergewinnung genutzten GWL 3 und 4.

In der Umrandung der Wolfsberger Seewiesen liegen die Druckhöhen bei mittleren Wasserständen in den GWL 1 - 4 umlaufend etwa bei + 30 m NHN. Ausgenommen ist hier der Bereich des heutigen Geländeeinschnitts der Kösterbeck, wo sich die Hydroisohypse nach Westen nördlich Petschow öffnet. Im GWL 1 ist eine Grundwasserdepression im westlichen Maßnahmenraum belegt, für die GWL 3 und 4 wird flächig Artesik erwartet. Hydraulische Verbindungen zu GWL 3 und 4 sind weitgehend auszuschließen.. Durch den Wiederanstieg der Wasserspiegel in den Wolfsberger Seewiesen und die Reduzierung von Nährstoffeintrag im Maßnahmenraum wird ein Beitrag zur Verbesserung und Erreichung des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands im Grundwasser geleistet.

4.6 Hydrologisch-hydrogeologisches Konzept / Zusammenfassende Bewertung

Es handelt sich im Maßnahmenraum um keine durchgehend ebene Niedermoorfläche, sondern um einzelne Becken und Schwellen mit einem generellen Gefälle von den Rändern zum Beckentiefsten. Das postglaziale Staubecken umfasste den Gesamtraum der Maßnahmenfläche, die einzelnen größeren Senken beidseits des derzeitigen gradlinigen Laufes der Kösterbeck die ehemals vorhandenen Wolfsberger Seen bis ca. 1790. Die Oberfläche des Grundwasserleiters (GWL) 1 steigt in westliche Richtung an, die Moormächtigkeit nimmt gleichzeitig von etwa 3 m auf < 1 m ab. Dadurch kam es hier neben der Oberflächenentwässerung auch zur Ausbildung einer Grundwasserdepression.

Die Kösterbeck und die Kleine Kösterbeck können mit der Anlage naturnaher Läufe alle Anforderungen der WRRL erfüllen und ein gutes ökologisches Potenzial erreichen. Nach einer Entwicklungszeit wird es hier zu einer Angleichung der morphologischen Merkmale an ein kleines Niedermoorfließgewässer kommen. Mit der Anhebung des Sohlniveaus, einer geringeren Sohlbreite und Laufverlängerung erfolgen eine Wiedervernässung und ein Moorwasser- und Grundwasseranstieg. Durch die Außerbetriebnahme der Vorflutfunktion naturferner Grabenabschnitte der Hauptvorfluter Kösterbeck, A-Graben und Kleine Kösterbeck, weiterer Grabenabschnitte sowie anteilig bestehender hydraulischer Verbindungen wird das Retentionsvermögen des Moorkörpers deutlich erhöht. In den teilverfüllten Grabenabschnitten der Kösterbeck, des A – Grabens und des Nellergrabens entstehen zahlreiche Kleingewässer, die bis mindestens Mitte Juni Wasser führen und die Funktion etwa von Lunken übernehmen. Die Ringgräben dienen vorrangig der Hochwasserentlastung. Der Nachweis, dass ein 10-jähriges Hochwasserereignis hier schadlos abgeführt werden kann, wurde erbracht (siehe Abschnitt 4.5.2).

Durch eine entsprechende Vorprofilierung im Bereich der neuen Gewässerläufe bei gleichzeitiger Verringerung des Gefälles soll eine ± freie Gewässerentwicklung / eigendynamische Laufentwicklung innerhalb des Maßnahmenraums zugelassen werden. Die sich eigendynamisch einstellende neue Profilgeometrie soll eine Ausuferung und Überschwemmungen bereits ab mittlerem Abfluss (MQ) bzw. HQ 1 zulassen.
Mit der Maßnahmenumsetzung wird die ökologische Durchgängigkeit in den Wolfsberger Seewiesen erhalten bzw. wiederhergestellt und der Anschluss zum renaturierten Unterlauf vollzogen. Durch eine eigendynamische Laufentwicklung im Senkentiefsten bzw. ehemaligen Bachlauf der Kösterbeck erfolgt eine deutliche Strukturverbesserung, die Entwässerungswirkung der Grabensysteme wird z. T. aufgehoben, insgesamt deutlich reduziert. Die Wasserspiegel steigen an, die Fließgeschwindigkeit wird erhöht. Begleitend erfolgt an den neuen Gewässerläufen und den Ringgräben zur Beschattung eine Pflanzung von Weiden und Erlen oder anteilig eine Aussaat auf Rohboden.

5 Wasserbautechnische Maßnahmen zur Schaffung eines neuen Laufes für die Kösterbeck, die Kleine Kösterbeck und die Wiedervernässung der Wolfsberger Seewiesen

5.1 Planungskonzept

Die sich aus dem hydrologisch-hydrogeologischen Konzept Wolfsberger Seewiesen ergebenen Maßnahmen haben die dauerhafte Anhebung der Wasserstände durch geeignete Maßnahmen der Wasserrückhaltung zum Ziel. Im Ergebnis der hydrologisch-hydrogeologischen Untersuchungen wird im Vergleich zum Ist-Zustand bzw. bisherigen Planungsansätzen eine Variante zur Wiedervernässung) vorgestellt, die folgende Maßnahmen umfasst:

Maßnahme 1: Schaffung eines neuen Laufes für die Kösterbeck

Maßnahme 1.1: Wiederherstellung eines naturnahen Laufes der Kösterbeck im Senkentiefsten des Maßnahmenraums entlang des mäandrierenden Urlaufs unter Einbindung in den Lauf der bestehenden Kösterbeck. Zulassung einer eigendynamischen Entwicklung zwischen dem Altlauf und dem neuen Lauf,

Maßnahme 1.2: vollständige Außerbetriebnahme der Kösterbeck zwischen der Ein- und Ausmündung des neuen Laufs durch Grabenverschlüsse und partielle Verfüllung zum Ausschluss hydraulischer Verbindungen, Zulassung einer eigendynamischen Entwicklung ab 50 m stromab der Brücke am Verbindungsweg von Lieblingshof nach Groß Lüsewitz,

Maßnahme 1.3: Schaffung eines Retentionsraums / Ausschluss eines Rückstaus unter Einbindung vorhandener Grabenstrukturen in der Einleitsenke,

Maßnahme 1.4: gewässerbegleitende Uferbepflanzung zur Verbesserung der Strukturgüte.

Maßnahme 2: Schaffung eines neuen Laufes für die Kleine Kösterbeck,

Maßnahme 2.1: Herstellung eines naturnahen Laufes der Kleinen Kösterbeck zwischen A-Graben und neuem Lauf der Kösterbeck in südliche Richtung,

Maßnahme 2.2: Zulassung einer eigendynamischer Entwicklung zwischen der Einmündung des nordöstlichen Ringgrabens und Nellergraben,

Maßnahme 2.3: vollständige Außerbetriebnahme des A-Grabens bis zur Einmündung des nordwestlichen Ringgrabens und eines Abschnitts des Graben 15/6/2 durch Grabenverschlüsse und partielle Verfüllung zum Ausschluss hydraulischer Verbindungen,

Maßnahme 2.4: gewässerbegleitende Uferbepflanzung zur Verbesserung der Strukturgüte.

Maßnahme 3: Bau des südlichen Ringgrabens

Maßnahme 3.1: Herstellung eines Ringgrabens entlang der südlichen Grenze der Maßnahmenfläche. Anschluss aller Entwässerungsgräben von außerhalb an den neuen Ringgraben. Verschluss aller bestehenden Grabenabschnitte innerhalb der Maßnahmenfläche zur Verhinderung von unkontrolliertem Abfluss aus dem Maßnahmenraum,

Maßnahme 3.2: Herstellung einer Verbindung von der Kösterbeck im Oberlauf mit dem neuen Ringgraben in Form einer Hochwasserüberlaufschwelle bei Extremwasserständen (Vermeidung eines oberstromigen Rückstaus)

Maßnahme 3.3: Herstellung des Anschlusses im Unterstrom an die Kösterbeck

Maßnahme 3.4: Zulassung einer eigendynamischen Entwicklung, zusätzlich Anlage von Sohlaufhöhungen / Verringerung des Abflussquerschnittes zur Erhöhung des Wasserstandes und der Fließgeschwindigkeit, extensive Bewirtschaftung.

Maßnahme 4: Bau des nördlichen Ringgrabens

Maßnahme 4.1: Herstellung eines Ringgrabens entlang der nördlichen Grenze der Maßnahmenfläche. Anschluss aller Entwässerungsgräben von außerhalb an den neuen Ringgraben. Verschluss aller bestehenden Grabenabschnitte innerhalb der Maßnahmenfläche zur Verhinderung von unkontrolliertem Abfluss aus dem Maßnahmenraum.

Maßnahme 4.2: Herstellung des Anschlusses an die Kleine Kösterbeck und im Unterstrom des nordwestlichen Grabenstücks an das parallel verlaufende Grabenstück mit Anschluss an den Durchlass (Erhalt der Wegeverbindung) und den A-Graben,

Maßnahme 4.3: Zulassung einer eigendynamischen Entwicklung, zusätzlich Anlage von Sohlaufhöhungen / Verringerung des Abflussquerschnittes zur Erhöhung des Wasserstandes und der Fließgeschwindigkeit, extensive Bewirtschaftung

5.2 Maßnahmenübersicht

Die geplanten wasserbaulichen Maßnahmen zielen auf die Wiederherstellung eines durchgängigen naturnahen Fließgewässersystems der Kösterbeck und der Kleinen Kösterbeck in den Grenzen der Kompensationsfläche ab. . Infolge des weiträumigen Grunderwerbs kann eine natürliche Gewässerlaufentwicklung innerhalb des Maßnahmenraumes / Korridors weitgehend zugelassen werden. Die Vorprofilierung des neuen Laufes erfolgt durch Entfernen der Grasnarbe zur Bildung naturnaher Strukturen und eine tiefere Vorprofilierung, versetzt zur ideellen Gewässerachse zur Förderung der seitlichen Verlagerung. Die Vorprofilierung erfolgt entlang der geplanten Gewässerachse durch Aufnahme der Rasensoden auf 3 m Breite bis ca. 0,30 m unter Geländeoberkante und eine tiefere Vorprofilierung (s. u.). Die neue Profilgeometrie soll sich weitgehend eigendynamisch einstellen. Die vorhandenen Altarmstrukturen (z. B. Mäander und Geländevertiefungen, durchfeuchtete Bereiche) sind nach Möglichkeit zu berücksichtigen. Gehölzbestände sind möglichst zu erhalten. Die Maßnahme gliedert sich in folgende Bestandteile:

Anlage eines neuen Gewässerlaufs der Kösterbeck (Station 00+000 bis 01+810)

- Zulassung einer eigendynamischen Entwicklung zwischen dem Altlauf der Kösterbeck und dem neuen Lauf (Beginn etwa 50 m stromab des Verbindungsweges Lieblingshof - Groß Lüsewitz) auf ca. 80 m Länge.
- Ausleitung der Kösterbeck in Richtung der linearen Strukturen des ehemaligen Bachlaufes bzw. des Senkentiefsten ca. 130 m westlich des Verbindungsweges von Lieblingshof nach Groß Lüsewitz (neuer Lauf Stat. 0+00).
- Wiederherstellung einer eigendynamischen Entwicklung durch eine Vorprofilierung zur Bildung naturnaher Strukturen bei deutlicher Sohlanhebung, Aufhebung der Laufzeitverkürzung und Reduzierung des Gefälles. Anschluss an die Sohlhöhen der Kösterbeck bei Stat. 0+00, Sohlhöhe ca. + 23,80 m NHN) bzw. Stat. 1+ 810, Sohlhöhe ca. + 23,35 m NHN. Profilierung einer naturnahen Sohle und Böschung mit wechselnder Tiefe und Breite sowie variierender Böschungsneigung (1:3 bis 1:5), anteilig mit Totholzeinbau (9 Stück).
- Vorprofilierung im Bereich des neuen Laufes durch Entfernung der Grasnarbe auf ca. 3 m Breite bis ca. 0,30 m unter Geländeoberkante auf einer Länge von 1.810 m.
  Bodenaushub: ∅ 0,9 m^3 / lfd. m, insgesamt ca. 1.630 m^3.
- Tiefere Vorprofilierung, nach Geländegegebenheit auch leicht versetzt zur Gewässerachse zur Förderung der seitlichen Verlagerung mit einer Sohle von 0,30 m Breite und Sohlhöhen in den Senkenbereichen von + 24,6 bis + 24,5 m, in den Schwellenbereichen von + 25,8 bis + 25,7 m NHN, bei einer mittleren Tiefe von etwa 0,25 m (0,4 – 0,5 m unter Gelände). Totholzeinbau (z. B. Stubben) bevorzugt im Bereich der Schwellen (bei festem Untergrund, ca. 15 Stück)
  Bodenaushub: ∅ 0,40 m^3 / lfd. m, insgesamt ca. 725 m^3.
  Bodenaushub gesamt: 2405 m^3, inclusive Sohlanpassung.

Vorbereitende Arbeiten: Vor Beginn der Baumaßnahme ist ein 20 m breiter Streifen (je 10 m beidseitig der geplanten Gewässerachse) zu mähen.
Die Materialentnahmen aus der Vorprofilierung sind seitlich zu lagern und zur Verfüllung von Grabenabschnitten der Kösterbeck zu verwenden.

Schaffung eines Retentionsraums

- Schaffung eines Retentionsraumes am Beginn des neuen Laufes in der ehemaligen Seesenke beidseits der Kösterbeck durch Verschluss des Grabens am westlichen Ende der Senke und Nutzung bestehender Grabenverbindungen zum Ausschluss von Rückstau im Oberstrom.

Grabenverfüllung Kösterbeck

- vollständige Außerbetriebnahme der Kösterbeck zwischen der Ein- und Ausmündung des neuen Laufs durch Grabenverschlüsse und partielle Verfüllung zum Ausschluss hydraulischer Verbindungen, Verschluss des alten Laufes der Kösterbeck ca. 230 m hinter der Ausleitstelle des neuen Laufes (am ehemaligen Graben 15/11) sowie sonstige Verfüllungen in Gräben südlich des Altlaufes (7 Stück)
- Grabenverschluss mit Holzspundwand
  - Länge der Grabenverfüllung: 20 m (gemessen an der OK)
  - Höhe: OK Grabenverfüllung = ca. + 25,3 m NHN.
  - Anzahl: 3 Stück
  - Böschungsneigung der Abböschung: 1 : 2
  - Überhöhung: 0,40 m

  Materialbedarf: abhängig von der Grabentiefe, ∅ 15 m^3 / lfd. m, insgesamt ca. 900 m^3. Materialgewinnung: Bodenaushub aus neuem Lauf, ehemaliger Grabenaushub,
- Grabenverschluss auf 10 m Länge
  - Länge der Grabenverfüllung: 10 m (gemessen an der OK)
  - Höhe: OK Grabenverfüllung = ca. + 25,3 m NHN.
  - Anzahl: 6 Stück
  - Böschungsneigung der Abböschung: 1 : 2
  - Überhöhung: 0,40 m

  Materialbedarf: abhängig von der Grabentiefe, ∅ 15 m^3 / lfd. m, insgesamt ca. 900 m^3. Materialgewinnung: Bodenaushub aus neuem Lauf, ehemaliger Grabenaushub,
- Grabenverschluss auf 5 m Länge
  - Länge der Grabenverfüllung: 5 m (gemessen an der OK)
  - Höhe: OK Grabenverfüllung = ca. + 25,3 m NHN.
  - Anzahl: 12 Stück
  - Böschungsneigung der Abböschung: 1 : 2
  - Überhöhung: 0,40 m

  Materialbedarf: abhängig von der Grabentiefe, ∅ 15 m^3 / lfd. m, insgesamt ca. 900 m^3. Materialgewinnung: Bodenaushub aus neuem Lauf, ehemaliger Grabenaushub,
- Grabenverfüllung ca. 1 m über Sohle
  - Länge der Grabenverfüllung: ca. 820 m (gemessen an der OK)
  - Höhe: OK Grabenverfüllung = ca. 1 m über Sohle.
  - Böschungsneigung der Abböschung: 1 : 2

  Materialbedarf: ∅ 0,5 m^3 / lfd. m, insgesamt ca. 410 m^3. Materialgewinnung: Bodenaushub aus neuem Lauf und ehemaligem Grabenaushub,

Als Füllmaterial ist der Bodenaushub / anstehender Boden (Niedermoortorf, untergeordnet Sand) aus der tieferen Vorprofilierung des neuen Gewässerlaufes zu verwenden. Das gewonnene Material ist zunächst seitlich des Grabens zu lagern und nach Ausleitung der Kösterbeck zur Verfüllung zu nutzen. Der Einbau und die Verdichtung erfolgen lagenweise.

Vorbereitende Arbeiten: Vor Beginn der Baumaßnahme sind – soweit erforderlich – die betreffenden Grabenabschnitte beidseitig auf 5 m Breite (einschließlich Böschungsrand) zu mähen.

Im Bereich der Grabenränder, die aufgrund der notwendigen Überhöhung mit in Anspruch genommen werden, sind die Rasensoden aufzunehmen und zum späteren Wiedereinbau auf der Verfüllung seitlich zu lagern.

Böschungssicherung: z. B. Einbau einer Holzspundwand oder einer doppelten Pfahlreihe zur Stabilisierung der Böschung zwischen Kösterbeck (Ausleitungsbereich) mit mineralischer Vorschüttung und der Grabenverfüllung mit einer Länge von ca. 20 m, Andeckung von Rasensoden auf der Böschung.

Material:	z. B. Pfähle aus Eichenholz
Länge:	2,50 m
Einbindetiefe:	ca. 1,50 m

Die Grabenverfüllung erfolgt bis zur Böschungsoberkante zuzüglich einer Überhöhung um ca. 10 % zum Ausgleich von Setzungen. Einebnungen der Grabenschulter sind zum Ausschluss von Ausuferungen in Richtung des Grabens zu vermeiden. Nach Abschluss der Verfüllung sind die randlich gelagerten Rasensoden wieder anzudecken und alle Restflächen mit einer standortgerechten Grasmischung anzusäen. Die Grassoden sind während der Zwischenlagerung und nach der Andeckung ausreichend feucht zu halten. Nach ausreichender Durchwurzelung ist bereits die volle Schutzfunktion gegeben.

Anlage eines neuen Gewässerlaufs der Kleinen Kösterbeck (Station 00+000 bis 00+495)

- Zulassung einer eigendynamischen Entwicklung unter Berücksichtigung der Hochwasserentwässerung im Graben 15/6/2 zwischen der Einmündung des nordöstlichen Ringgrabens und dem neuen Lauf (Stat. 00+000) auf ca. 350 m Länge,
- Ausleitung der Kleinen Kösterbeck in Richtung vorhandener Senkenstrukturen östlich des Grabens 15/6/2 nach Süden (neuer Lauf ab Stat. 00+000).
- Herstellung einer eigendynamischen Entwicklung durch eine Vorprofilierung zur Bildung naturnaher Strukturen bei deutlicher Sohlanhebung, Aufhebung der Laufzeitverkürzung und Reduzierung des Gefälles. Anschluss an die Sohlhöhen des Grabens 15/6/2 bei Stat. 0+00, Sohlhöhe ca. + 23,71 m NHN. Profilierung einer naturnahen Sohle und Böschung mit wechselnder Tiefe und Breite sowie variierender Böschungsneigung (1:3 bis 1:5), anteilig mit Totholzeinbau.
- Vorprofilierung im Bereich des neuen Laufes durch Entfernung der Grasnarbe auf ca. 3 m Breite bis ca. 0,30 m unter Geländeoberkante auf einer Länge von 495 m.
  Bodenaushub: ∅ 0,9 m^3 / lfd. m, insgesamt ca. 445 m^3.
- Tiefere Vorprofilierung, nach Geländegegebenheit auch leicht versetzt zur Gewässerachse zur Förderung der seitlichen Verlagerung mit einer Sohle von 0,30 m Breite und Sohlhöhen in den Senkenbereichen von + 25,0 bis + 25,2 m, in den Schwellenbereichen von + 25,2 bis + 25,3 m NHN, bei einer mittleren Tiefe von etwa 0,40 m (0,5 – 0,6 m unter Gelände), am Laufanfang über ca. 120 m 0,65 m (0,9 – 1 m unter Gelände). Totholzeinbau (z. B. Stubben) bevorzugt im Bereich der Schwellen (bei festem Untergrund, ca. 2 Stück)
  Bodenaushub: ∅ 0,6 m^3 / lfd. m, insgesamt ca. 300 m^3.
  Bodenaushub gesamt: überschlägig ca. 795 m^3, inclusive ca. 50 m^3 für Sohlanpassung.

  Vorbereitende Arbeiten: Vor Beginn der Baumaßnahme ist ein 20 m breiter Streifen (je 10 m beidseitig der geplanten Gewässerachse) zu mähen.
  Die Materialentnahmen aus der Vorprofilierung sind seitlich am Graben 15/6/2 zu lagern und zur Verfüllung zu verwenden.

Grabenverfüllung Kleine Kösterbeck (A-Graben, Graben 15/6/2

- vollständige Außerbetriebnahme des A-Graben zwischen Einmündung des nordwestlichen Ringgrabens und neuem Lauf sowie punktuelle Verfüllung des östlichen Laufs, eines Teilstücks des Graben 15/6/2 zwischen Nellergraben und A-Graben durch Grabenver-

schlüsse und partielle Verfüllung zum Ausschluss hydraulischer Verbindungen, sonstige Verfüllungen zum Abschluss von Teilsenken

- Grabenverschluss mit Holzspundwand
  - Länge der Grabenverfüllung: 20 m (gemessen an der OK)
  - Höhe: OK Grabenverfüllung = ca. + 25,3 m NHN.
  - Anzahl: 2 Stück
  - Böschungsneigung der Abböschung: 1 : 2
  - Überhöhung: 0,40 m

  Materialbedarf: abhängig von der Grabentiefe, ∅ 12 m^3 / lfd. m, insgesamt ca. 480 m^3. Materialgewinnung: Bodenaushub aus neuem Lauf, ehemaliger Grabenaushub,
- Grabenverschluss auf 10 m Länge
  - Länge der Grabenverfüllung: 10 m (gemessen an der OK)
  - Höhe: OK Grabenverfüllung = ca. + 25,3 m NHN.
  - Anzahl: 7 Stück
  - Böschungsneigung der Abböschung: 1 : 2
  - Überhöhung: 0,40 m

  Materialbedarf: abhängig von der Grabentiefe, ∅ 12 m^3 / lfd. m, insgesamt ca. 840 m^3. Materialgewinnung: Bodenaushub aus neuem Lauf, ehemaliger Grabenaushub,
- Grabenverschluss auf 5 m Länge
  - Länge der Grabenverfüllung: 5 m (gemessen an der OK)
  - Höhe: OK Grabenverfüllung = ca. + 25,4 m NHN.
  - Anzahl: 18 Stück
  - Böschungsneigung der Abböschung: 1 : 2
  - Überhöhung: 0,40 m

  Materialbedarf: abhängig von der Grabentiefe, ∅ 8 m^3 / lfd. m, insgesamt ca. 720 m^3. Materialgewinnung: Bodenaushub aus neuem Lauf, ehemaliger Grabenaushub,
- Grabenverfüllung ca. 1 m über Sohle
  - Länge der Grabenverfüllung: ca. 700 m (gemessen an der OK)
  - Höhe: OK Grabenverfüllung = ca. 1 m über Sohle.

  Materialbedarf: ∅ 0,5 m^3 / lfd. m, insgesamt ca. 350 m^3. Materialgewinnung: Bodenaushub aus neuem Lauf und ehemaligem Grabenaushub,

Als Füllmaterial ist der Bodenaushub / anstehender Boden (Niedermoortorf, untergeordnet Sand) aus der tieferen Vorprofilierung des neuen Gewässerlaufes zu verwenden. Das gewonnene Material ist zunächst seitlich des Grabens zu lagern und nach Ausleitung der Kleinen Kösterbeck zur Verfüllung zu nutzen. Der Einbau und die Verdichtung erfolgen lagenweise.
Für einzelne Grabenverfüllungen im nördlichen und südlichen Maßnahmenraum ist als Verfüllmaterial vor Ort der in Aufwallungen entlang der Gräben vorhandene ehemalige Grabenaushub aus einem Gemisch von Torf, untergeordnet auch Feinsand, mittelsandig zu verwenden. Das Material ist aufgrund seiner Zusammensetzung zur Verfüllung geeignet.

Vorbereitende Arbeiten: Vor Beginn der Baumaßnahme sind – soweit erforderlich – die betreffenden Grabenabschnitte beidseitig auf 5 m Breite (einschließlich Böschungsrand) zu mähen. Im Bereich der Grabenränder, die aufgrund der notwendigen Überhöhung mit in Anspruch genommen werden, sind die Rasensoden aufzunehmen und zum späteren Wiedereinbau auf der Verfüllung seitlich zu lagern.

Böschungssicherung: z. B. Einbau einer Holzspundwand oder einer doppelten Pfahlreihe zur Stabilisierung der Böschung zwischen Kösterbeck (Ausleitungsbereiche) mit mineralischer Vorschüttung und der Grabenverfüllung mit einer Länge von ca. 20 m, Andeckung von Rasensoden auf der Böschung.

Material:	z. B. Pfähle aus Eichenholz
Länge:	2,50 m
Einbindetiefe:	ca. 1,50 m

Die Grabenverfüllung erfolgt bis zur Böschungsoberkante zuzüglich einer Überhöhung um ca. 10% zum Ausgleich von Setzungen. Einebnungen der Grabenschulter sind zum Ausschluss von Ausuferungen in Richtung des Grabens zu vermeiden. Nach Abschluss der Verfüllung sind die randlich gelagerten Rasensoden wieder anzudecken und alle Restflächen mit einer standortgerechten Grasmischung anzusäen. Die Grassoden sind während der Zwischenlagerung und nach der Andeckung ausreichend feucht zu halten. Nach ausreichender Durchwurzelung ist bereits die volle Schutzfunktion gegeben.

Bau des südlichen Ringgrabens

- Herstellung eines Ringgrabens entlang der südlichen Grenze der Maßnahmenfläche auf einer Länge von ca. 2.500 m mit einem Regelprofil mit einer Böschungsneigung von 1:2 bis 1.3 und einer Sohlbreite von ca. 5 m und Sohlhöhen von 23,75 bis 23,20 m NHN (durchschnittliches Längsgefälle 2,1%). Anschluss aller Entwässerungsgräben von außerhalb an den neuen Ringgraben. Verschluss aller bestehenden Grabenabschnitte innerhalb der Maßnahmenfläche.
- Herstellung einer Verbindung von der Kösterbeck im Oberlauf mit dem neuen Ringgraben in Form einer Hochwasserüberlaufschwelle bei Extremwasserständen (Vermeidung eines oberstromigen Rückstaus)
  - Überlaufschwelle Breite: 2 m, Höhe + 25,30 m NHN,
  - Graben: Sohlbreite 0,60 m, Sohlhöhe + 24,40 m NHN, Böschung ca. 1:3
- Herstellung des Anschlusses zum Reststück des Grabens 15/7 und damit dem alten Lauf der Kösterbeck im Unterstrom (Stat. 0+060) mit einer Mittelwassersohle von + 24,25 m NHN und einem Niedrigwasserlauf mit einer Sohlbreite von 0,30 m und einer Sohltiefe von 0,50 – 0,70 m
  - Böschung 1:2 bis 1:3
- Zulassung einer eigendynamischen Entwicklung, zusätzlich Anlage von 7 Sohlaufhöhungen / Verringerung des Abflussquerschnittes mit Mittelwasserlauf (Sohlbreite 1 m) und Niedrigwasserlauf (Sohlbreite 0,30 m, Tiefe ca. 0,10 m) zur Erhöhung des Wasserstandes und der Fließgeschwindigkeit, extensive Bewirtschaftung
  - Sohlhöhe Mittelwasserlauf: + 24,35 m bis + 24,25 m NHN (+ 24,35 m Stat. 2+265, 2+025, + 24,30 Stat.1+540, 1+245, 0+860 und + 24,25 m NHN Stat. 0+520, 0+190),
  - Böschungsneigung: Innenböschung bis 1 : 5, Abböschung: 1 : 2.

Bau des nördlichen Ringgrabens

- Herstellung eines Ringgrabens entlang der nördlichen Grenze der Maßnahmenfläche auf einer Länge 3.393 m mit einem Regelprofil mit einer Böschungsneigung von 1:2 bis 1:3 und einer Sohlbreite von 4 m und Sohlhöhen von 23,90 bis 23,35 m NHN (durchschnittliches Längsgefälle 1,6%). Anschluss aller Entwässerungsgräben von außerhalb an den neuen Ringgraben. Verschluss aller bestehenden Grabenabschnitte innerhalb der Maßnahmenfläche.
- Herstellung des Anschlusses für den nordöstlichen Grabenabschnitt zum neuen Lauf der Kleinen Kösterbeck und für den nordwestlichen Grabenabschnitt im Unterstrom mit Anschluss an die Sohle des Durchlasses zum A-Graben (Erhalt der Wegeverbindung)
  - Sohlbreite ca. 0,30 m, Sohltiefe 0,50 – 0,70 m,
  - Böschung 1:2 bis 1:3
- Zulassung einer eigendynamischen Entwicklung, zusätzlich Anlage von 4 Sohlaufhöhungen / Verringerung des Abflussquerschnittes mit Mittelwasserlauf (Sohlbreite 1 m) und Niedrigwasserlauf (Sohlbreite 0,30 m, Tiefe ca. 0,10 m)
  - Sohlhöhe Mittelwasserlauf + 24,40 bis + 24,25 m NHN (+ 24,40 Stat. 1+310, + 24,35 Stat. 1+015, + 24,30 Stat.0+680 und + 24,25 m NHN Stat.0+190),
  - Böschung 1:5,
  - Abböschung: 1:2.

Rückbaumaßnahmen
Umfluter / Wehr

- Das Wehr im Umfluter stromauf der K 20 ist zurückzubauen und der anschließende verrohrte Graben unter der Kreisstraße dichtzusetzen. Der Rückbau erfolgt entsprechend vorliegender Ausführungsplanung zur Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme Wolfsberger Seewiesen – Ausführungsplanung Ringgrabenlösung (INROS LACKNER AG 06/2013, S. 27). Mit einer Kamerabefahrung der Rohrleitung ist zu prüfen, inwieweit hier ein Leitungsbestand oder Dränagen vorhanden und Einflüsse auf die Straßen- und Brückenentwässerung gegeben sind. In diesem Zusammenhang ist der Straßenbaulastträger zu beteiligen. Inwieweit hier seit 2013 / 2014 Ergebnisse vorliegen, ist zu prüfen.

Schwellen

- Die beiden Schwellen aus Betonplatten und Geröll/Natursteinen sind zurückzubauen, die Sohle der Kösterbeck auf + 23,35 m NHN anzupassen (INROS LACKNER AG 06/2013, S. 29). Querende Leitungen sind zu schützen.

5.3 Bodenmanagement

Durch das Anlegen der Ringgräben fallen rd. 73.000 m³ Boden an, die sich überwiegend aus Oberboden und Torfen zusammensetzen. Die Verwertung des Bodens ist unter Beachtung der gesetzlichen Bestimmungen und von Auflagen der zuständigen Behörden im Maßnahmenraum vorgesehen (Verschluss von Gräben an den Ringgräben, Verschlüsse von Grabenabschnitten, Teilverfüllungen von Kösterbeck und Graben 15/6 (INROS LACKNER AG 06/2013).

Bei der Wiederherstellung bzw. Neuanlage naturnaher Bachläufe fallen überschlägig ca. 2.355 m³ für die Kösterbeck und ca. 745 m³ für die kleine Kösterbeck an (inclusive Sohlanpassungen ca. 3.150 m³).
Zum Grabenverschluss und zur Teilverfüllung der Kösterbeck werden überschlägig ca. 3.110 m³ und 2.390 m³ Bodenaushub benötigt. In der Ausführungsplanung sind auf Grundlage der tatsächlichen Grabentiefe die Angaben zu präzisieren, Anpassungen der Verfüllungen sind möglich.

5.4 Monitoring

Lt. Planfeststellungsbeschluss ist ein Monitoring zur Kontrolle der Zielwasserstände innerhalb der Maßnahmenfläche für 5 Jahre nach Durchführung der Maßnahme erforderlich. Erste Ergebnisse lieferten hier das Vormonitoring und ein ergänzendes Monitoring 2014 – 2018, in dem insbesondere der östliche Maßnahmenraum und die Kösterbeck im Oberstrom beobachtet wurde. Ziel war die Beobachtung der Wasserstandsentwicklung in diesem Bereich als Grundlage zur Abschätzung möglicher Auswirkungen eines Rückstaus stromauf des geplanten Streichwehrs. Die Ergebnisse belegen ein wesentlich größeres Sohl- und Wasserstandsgefälle im weiteren Anstrom der Kösterbeck als bisher erwartet. Im Zuge der veränderten Planung wird auf das Streichwehr verzichtet, ein Rückstau im Anstrom des Maßnahmenraums wird durch die Anlage eines neuen Laufs der Kösterbeck, die Schaffung eines Retentionsraums und für Hochwasserlagen die Schaffung einer Überlaufschwelle zum südlichen Ringgraben ausgeschlossen.

5.5 Wegeverbindungen

Die Wolfsberger Seewiesen sind von Westen über die K 20, von Norden über Teschendorf und Groß Lüsewitz und von Süden von Lieblingshof aus zugänglich. Im Maßnahmenraum besteht eine Nord – Süd – Verbindung von Lieblingshof über einen Wegedurchlass im südlichen Ringgraben und eine Brücke über die Kösterbeck nach Groß Lüsewitz und eine West-Ost-Verbindung südlich des Grabens 15/6 mit einer Brücke etwa bei Stat. 0+420 (siehe u.a. Anlagen 6.1 und 7) vom westlichen Rand des Maßnahmenraumes bis etwa zur Einmündung des Nellergrabens im Osten, wo sich beide Wege kreuzen. Die Wege besitzen z. T. eine Auffül-

lung / Befestigung aus sandigem Material, weisen insbesondere im zentralen Maßnahmenraum Spurrinnenbildungen (z. T. im Querungsbereich alter Gräben) auf und sind bei feuchter Witterung schwer passierbar. Die Querung der Kösterbeck (s. o.) erfolgt über ein, die Querung des Grabens 15/6 über 2 Brückenbauwerke. Die Brücken befinden sich in einem schlechten Erhaltungszustand (INROS LACKNER AG). Eine Erneuerung ist nicht vorgesehen. Ein großer Teil der Grünlandflächen wird derzeit extensiv genutzt (2 Bewirtschafter jeweils mit Zugang von Nord oder Süd).
Nach Umsetzung der Maßnahme sind anteilig extensiv nutzbare Flächen von Nord über den Weg am nordwestlichen Maßnahmenrand und südlich des Bockhorst (Flächen westlich und nördlich des Ringgrabens), von West über ein Wegstück nördlich des Grabens 15/6 über einen Wegedurchlass mit dem Anschluss des nordwestlichen Ringgrabens (Flächen zwischen nordwestlichem Ringgraben, Graben 15/6 und neuem Lauf der Kleinen Kösterbeck) erreichbar. Die Geländeschwellen südlich des A-Grabens bzw. nördlich des neuen Laufs der Kösterbeck sind infolge des Zustands der Brücke im Westen nur bedingt zugänglich, können aber von der Nord-Süd-Wegverbindung oder über eine neu anzulegende Wegeverbindung über den außer Betrieb genommenen A-Graben angeschlossen werden.
Der südliche Maßnahmenraum ist über die Wegverbindung aus Lieblingshof etwa parallel zum südlichen Ringgraben in den Sommermonaten begeh- und mit geländegängigen oder landwirtschaftlichen Fahrzeugen befahrbar.
Ein Zugang zur extensiven Pflege von Teilflächen, den Jagdrevieren und den Masten der 110-kV-Leitung (Mast südlich der Kösterbeck über die Wegübergänge im südlichen Maßnahmenraum, Mast nördlich des A-Grabens über den Weg von der K 20) ist grundsätzlich möglich.

5.6 Grabenunterhaltung und -pflege

Die Grabenunterhaltung und -pflege ist mit der Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen neu zu ordnen. Der Wasser- und Bodenverband ist für alle Gewässer 2. Ordnung zuständig. Nach INROS LACKNER AG sind hier künftig der nördliche und südliche Ringgraben mit einer Gesamtlänge von 6.051 m einzuordnen. Diese liegen jedoch anteilig auf vorhandenen, bisher unterhaltspflichtigen Gewässern. Durch die Abtrennung der Maßnahmenfläche von den umliegenden Flächen durch die Ringgräben würde danach die Grabenunterhaltung und -pflege der Gewässer 2. Ordnung innerhalb des Maßnahmenraumes entfallen. Das betrifft nach INROS LACKNER (06/2013) im nördlichen Teil der Maßnahmenfläche ca. 4.430 m (Graben 15/6 – Lauf östlich der Einmündung des nördlichen Ringgrabens bzw. Fortführung bis zur Kösterbeck, Graben 15/6/3, Abwassergraben, Bockhorstgraben, Grenzgraben). Im südlichen Teil der Maßnahmenfläche entfallen danach 4.361 lfd. Meter aus der Unterhaltungspflicht (Kösterbeck unterstrom des südlichem Ringgrabens, Gräben 15/7a, 15/24, 15/8, 15/9, 15/10, 15/11, 15/11/1). Damit wäre der Anteil der zu unterhaltenden Gräben ca. 3.780 m geringer. Die Planung der Ringgräben erfolgte unter der Maßgabe, dass die Unterhaltung durchgängig möglich ist (INROS LACKNER AG 06/2013). Dazu wurden Durchlässe an den Ringgräben und Überfahrten geplant, so dass sich außerhalb der Vernässungszone ein durchgehender Unterhaltungsstreifen ergibt. Nach INROS LACKNER AG werden die innerhalb der Ringgräben gelegenen Grabenabschnitte auf 3,50 m Länge ohne Befestigung und Verdichtung verfüllt, so dass hier sich hier Einschränkungen der Befahrbarkeit ergeben.

Durch die aktuelle Planung mit Anlage eines neuen Laufes der Kösterbeck und Kleinen Kösterbeck ergeben sich keine grundsätzlichen Änderungen der Konzeption. Für die neuen Gewässerläufe der Kösterbeck zwischen der Ausmündung ca. 130 m westlich des Verbindungsweges von Lieblingshof nach Groß Lüsewitz und der Einmündung in den alten Lauf stromauf der Einmündung des westlichen Teilstücks des Grabens 15/6 (A-Graben) und der Kleinen Kösterbeck (stromab Nellergraben / westlicher nördlicher Ringgraben) ist nach der Vorprofilierung eine eigendynamische Entwicklung vorgesehen. Eine Grabenunterhaltung und -pflege ist hier nicht vorgesehen, kann sich jedoch bei Gefahrensituationen, etwa durch Rückstau im Einzelfall ergeben.

Für die Funktionalität der Ringgräben ergeben sich wesentliche Änderungen. Der Lauf der Kösterbeck wird nicht in den südlichen Ringgräben, sondern in das Senkentiefste der ehemaligen Wolfsberger Seen bzw. den ehemaligen Bachlauf, die Kleine Kösterbeck nicht in Teilen in den Lauf des nördlichen Ringgrabens verlegt. Damit erfolgt der oberirdische Abfluss im Maßnahmenraum und weiteren Einzugsgebiet weitgehend über die beiden Gewässer. Die Ringgräben entwässern bei höheren Wasserständen und Hochwasser die angrenzenden Gräben. Der oberirdische Abfluss im südlichen Ringgraben bleibt bei weniger als einem Drittel des ursprünglich bei INROS LACKNER AG (2008, 2013) vorgesehenen Abflusses. Geplante partielle Anpassungen des Abflussquerschnittes und Sohlaufhöhungen sind für den Hochwasserabfluss ohne Bedeutung (siehe Abschnitt 4.5.2). Zum Ausschluss eines Rückstaus in der Kösterbeck bei Hochwasserlagen wird in der Senke am Beginn des neuen Laufes ein vorhandener Retentionsraum genutzt, zusätzlich wird im Oberstrom der südliche Ringgraben über eine Hochwasserschwelle angeschlossen. Im südlichen Ringgraben sind die o. g. Sohlaufhöhungen zur Erhöhung der Wasserstände und der Fließgeschwindigkeit durch eine angepasste Grabenunterhaltung und -pflege im übrigen Lauf unter Zulassung eigendynamischer Entwicklungen zu ergänzen.

Die Grabenunterhaltung und -pflege der Kösterbeck ist weiter bis zur Abzweigung des südlichen Ringgrabens (Hochwasserüberlauf) und zusätzlich im alten Lauf der Kösterbeck zur Ergänzung der Maßnahmen zum Ausschluss eines Rückstau bis 50 m westlich des Verbindungsweges von Lieblingshof nach Groß Lüsewitz bzw. des Brückenbauwerkes erforderlich. Zwischen Ringgraben und Beginn der eigendynamischen Entwicklung 80 m stromauf des neuen Laufes sind Grundräumungen auf ein unbedingt notwendiges Maß zu beschränken.

Der nördliche Ringgraben erfasst im östlichen Teilstück den oberirdischen Abfluss aus den im Norden zusitzenden Gräben, entwässert dann jedoch über den neuen Lauf der Kleinen Kösterbeck. Der oberirdische Abfluss bleibt im bisher geplanten Umfang, der Grabenausbau entspricht den Anforderungen beim Hochwasserabfluss. Der Graben ist hier zur Sicherung des oberirdischen Abflusses zu unterhalten. Durch Pflegemaßnahmen (z. B. Stromstrichmahd) ist die Entwicklung von Mittelwasser- und Niedrigwasserlauf in diesem Abschnitt zu fördern.

Über die Kleine Kösterbeck wird gesamte oberirdische Abfluss des oberstromigen Einzugsgebietes sowie des östlichen nördlichen Ringgraben in den Maßnahmenraum geführt. Im Lauf zwischen Einmündung des nordöstlichen Ringgrabens und ehemaligem Nellergraben / Ausmündung des nordwestlichen Ringgrabens ist eine anteilige eigendynamische Entwicklung von Mittelwasser- und Niedrigwasserlauf zuzulassen und durch die Grabenunterhaltung und -pflege zu unterstützen. Der Grabenabschnitt ist hier zur Sicherung des oberirdischen Abflusses im neuen Lauf der Kleinen Kösterbeck zu unterhalten.

Der westliche Lauf des nördlichen Ringgrabens (einschließlich des Laufs über den A-Graben) hat nur noch Bedeutung für den oberirdischen Abfluss des Graben 15/6/2/1 (Nellergraben) aus nordwestlicher Richtung sowie – bei Hochwasserereignissen – einen zusätzlichen Hochwasserabfluss zur Vermeidung von Rückstau auch im nordöstlichen Ringgraben. Die hier partiell vorgesehenen Sohlaufhöhungen mit Anlage von Mittelwasser- und Niedrigwasserlauf und Einengungen des Abflussquerschnittes zur Erhöhung der Wasserstände und der Fließgeschwindigkeit sind durch eine angepasste Grabenunterhaltung und -pflege (z. B. Stromstrichmahd) im übrigen Lauf unter Zulassung eigendynamischer Entwicklungen zu ergänzen. Infolge des reduzierten oberirdischen Abflusses sind Sohlaufhöhungen zuzulassen und Sohlräumungen weitgehend auszuschließen.

5.7 Bautechnische Hinweise

Allgemeine Hinweise

Da sich der Maßnahmenraum innerhalb der Trinkwasserschutzzone II der Warnow befindet, ist die Schutzzonenverordnung für das Trinkwasserschutzgebiet „Warnow“, Beschluss-Nr. 54-

15/80 vom 27.03.1980 zu beachten. Für die Baudurchführung ist eine Ausnahmegenehmigung erforderlich, Auflagen der Unteren Wasserbehörde sind zu beachten und umzusetzen. Der Einsatz von mineralischen Abfällen (u. a. Recyclingmaterial) ist innerhalb der Trinkwasserschutzzone II der Warnow auszuschließen. Einbauvoraussetzungen entsprechend LAGA Sind zu beachten.

Die Anlage der neuen Gewässerläufe der Kösterbeck und der Kleinen Kösterbeck sollte infolge der Baugrundsituation im hydrologischen Sommerhalbjahr bei geringem Oberflächenwasser- und Moorwasserstand, die Ausleitung zu Beginn des hydrologischen Winterhalbjahres (bei ausreichender Wasserführung bzw. Niederschlägen) erfolgen.

Die Baumaßnahme liegt in einem Verbreitungsgebiet von Niedermoortorf mit Mächtigkeiten von 1 – 3 m, anteilig über Mudde. Der Baugrund ist gering tragfähig und nur mit angepasster Technik befahrbar. Arbeiten in der Gewässertrasse sind ausschließlich mit leichter Technik unter weitestmöglicher Schonung der vorhandenen Vegetationsbestände auszuführen. Es ist davon auszugehen, dass im Bereich der geplanten Gewässerläufe infolge von Vernässung etwa nach Regenereignissen Technik nur begrenzt einsetzbar ist. Für den Transport von Bodenausbub sollten Geräte mit Spezialbereifung zum Einsatz kommen.

Die Befahrungen während des Bauzeitraumes sind auf ein max. 5 m breites Baufeld entlang der abgesteckten Trasse zu begrenzen. Zu schützen sind insbesondere die Randbereiche der neu profilierten Bachläufe. Beeinträchtigungen angrenzender wertvoller Biotope sind auszuschließen. Ebenso das Betreten und Befahren außerhalb der festzulegender Trassen.
Restriktionen aus Sicht des Grunderwerbs etwa am südlichen Ringgraben sind zu beachten.

Vor Beginn der Baumaßnahme ist ein 20 m breiter Streifen (je 10 m beidseitig der geplanten Gewässerachse) zu mähen.
Die Profilierung erfolgt entlang einer abgesteckten Trasse. Die Materialentnahmen aus der Vorprofilierung sind seitlich zu lagern und zur Verfüllung von punktuellen Grabenverfüllungen und Grabenabschnitten zu verwenden. Die Einbauvoraussetzungen gemäß LAGA sind unter besonderer Berücksichtigung der Lage in der Trinkwasserschutzzone zu prüfen.

Der Bauablauf ist so zu gestalten, dass während der Vorprofilierung der neuen Gewässerläufe die Entwässerung weiterhin über die bisherigen Gewässerabschnitte erfolgt und ein notwendiger Mindestablauf erhalten bleibt. Mit der Fertigstellung der Gewässerabschnitte kann die Einleitung in den neuen Lauf und der Rückbau in den verschiedenen Grabenabschnitten erfolgen. Die unterschiedlichen Sohlhöhen und Wasserspiegellagen sind dabei zu berücksichtigen. Die Baumaßnahmen sollten im Unterstrom zunächst zur Kösterbeck (etwa Station 01+800) beginnen und stromauf erfolgen (hier jeweils unterbrochen an den Querungsstellen des bisherigen Laufes). Gleiches gilt auch für die Kleine Kösterbeck stromauf des neuen Laufs der Kösterbeck (von Stat. 00+495). Gegebenenfalls können auch einzelne Teilabschnitte angeschlossen werden.

Bei der Vorprofilierung von tieferen Einschnitten ist in Teilbereichen gegebenenfalls in erforderlichem Umfang eine Abböschung zum Erhalt der Durchgängigkeit des Gewässerlaufes vorzusehen. Die Vorprofilierung und der Grabenaushub sind mit geeigneten Geräten durchzuführen.

Festlegungen zum Verlauf der Fahrtrassen, einem temporären Bauzaun und den möglichen Entnahmebereichen erfolgen durch die Bauleitung in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde. Gleiches gilt für Lager- und Arbeitsplätze. Materialtransporte (Bodenaushub) sind soweit möglich zu minimieren.

Die Verfüllungen in Längen von 10 und 5 m sind überwiegend nur flach. Sie sind randlich im Grundsatz mit einer Böschungsneigung von 1 : 2 abzuböschen.

Sedimentanfall / Sandfang
Nach Herstellung der neuen Wasserläufe der Kösterbeck und der Kleinen Kösterbeck, der Sohlaufhöhungen in den Ringgräben und bei Teilverfüllungen / Verfüllungen von Gräben ist während der Bauzeit und bei eigendynamischer Entwicklung der Fließgewässer bei den ersten Hochwasserereignissen mit erhöhtem Sedimentabtrag zu rechnen. Um einen erhöhten Sedimenteintrag zu verhindern, ist ein Sandfang einzurichten und zu erhalten. Inwieweit der Sandfang in der externen Renaturierungsmaßnahme Kösterbeck im Abstrom noch nutzbar ist, ist zu prüfen.

6 Literaturverzeichnis

BACHOR, JUNGE, LEMKE, SCHWERDTFEGER, PRANGE, EVERT & KOHLHAS (2015): Das Landesmessnetz zur Güteüberwachung des Grundwassers in Mecklenburg-Vorpommern „Untersuchungsergebnisse 2007 - 2013 und Bewertung des chemischen Zustandes gemäß Grundwasserverordnung (GrwV). LUNG, Güstrow.

CARSTENS, M.; KÜCHLER, A. & KOLLATSCH, R.-A. (2005): Fließgewässertypisierung in Mecklenburg-Vorpommern. LUNG, Güstrow.

BENDER, GROTH, OTTO, PFEIFFER UND SEIPOLD (2019): Regionale Klimainformationen für Rostock.- Climate Service Center (GERICS), Hamburg.

BREMER, in KATZUNG u. a. (2004): Geologie von Mecklenburg-Vorpommern.

HENNICKE, S. (2018): Ökologische Bachsanierung an der Kösterbeck.- KW Gewässer-Info Nr. 73, September 2018.

KEILIG, I.; ZIPPEL, M. (2008): Aktualisierung der Regionalisierung von stofflichen Grundwasserbelastungen in Mecklenburg-Vorpommern sowie Ableitung eines belastungsorientierten Grundwasserkörperzuschnitts. LUNG, Güstrow.

KOHLHAS, E. u. a. (2012): Zwischenbericht 2012 zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Mecklenburg-Vorpommern. LUNG, Güstrow.

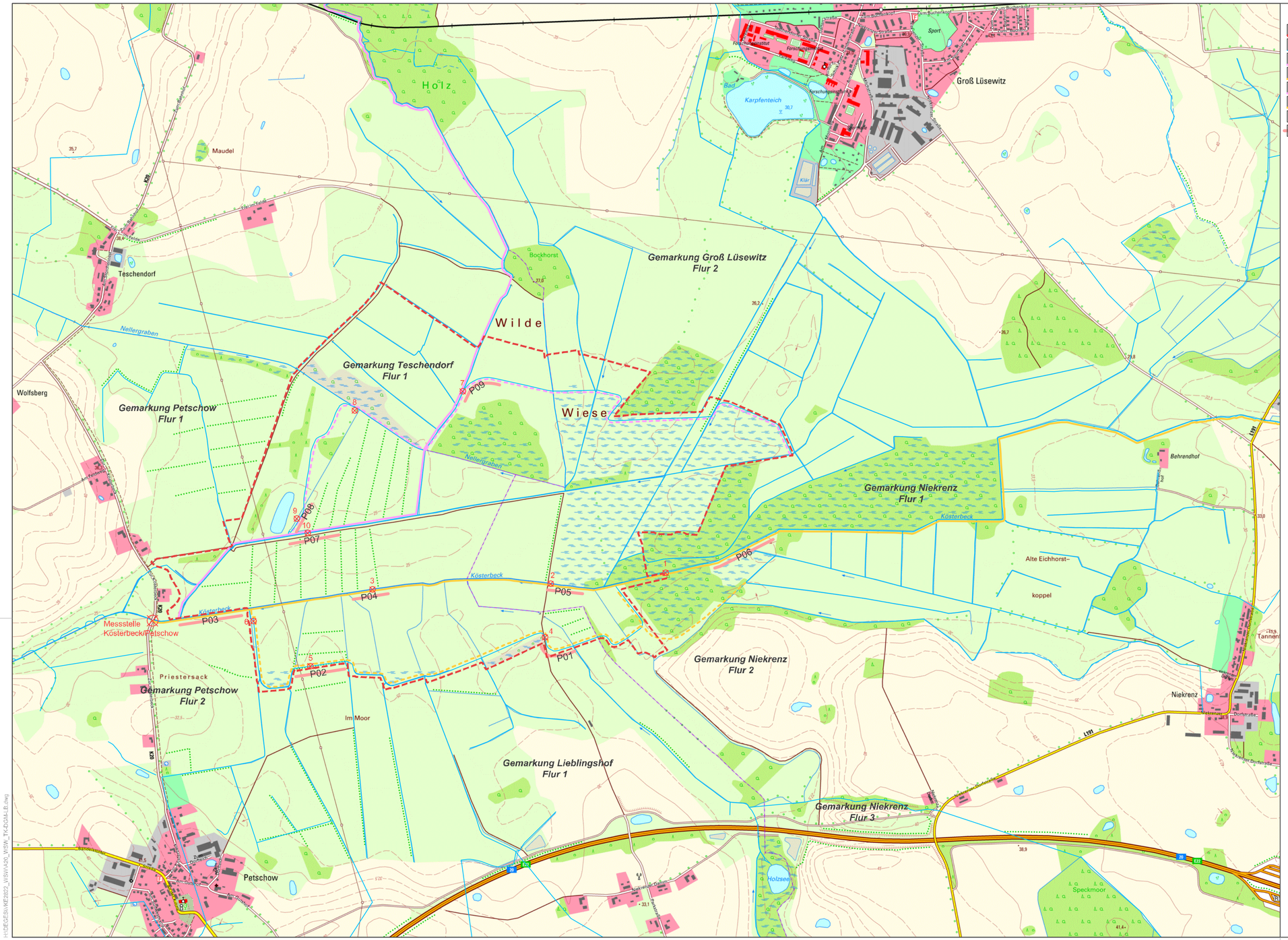
RABIUS & HOLZ (1993): Naturschutz in Mecklenburg – Vorpommern.- Schwerin 1993

REJMAN-RASINSKA, E. & ZEILFELDER, S. (2010): Ermittlung grundwasserbeeinflusster oberirdischer Gewässer in Mecklenburg-Vorpommern. LUNG, Güstrow.

SCHNEIDER, P.; NEITZEL, P. L.; SCHAFFRATH, M. & SCHLUMPRECHT, H. (2003): Leitbildorientierte physikalisch-chemische Gewässerbewertung – Referenzbedingungen und Qualitätsziele. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Leipzig.

SCHUMANN, CARSTENS, MATHES, KORCZYNSKI, MÜLLER, TONN, WEBER, SCHWERDTFEGER, LEMKE & BACHOR (2010): Monitoringprogramme für die Überwachung der Fließ-, Stand- und Küstengewässer und des Grundwassers in Mecklenburg-Vorpommern nach WRRL im ersten Bewirtschaftungszeitraum 2010 - 2015. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz, Schwerin. LUNG, Güstrow.

WENDLAND, KELLER, KUHR, KUNKEL & TETZLAFF (2015): Regional differenzierte Quantifizierung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser und in die Oberflächengewässer Mecklenburg-Vorpommerns unter Anwendung der Modellkombination GROWA-DENUZ-WEKU-ME-Phos. Forschungszentrum Jülich Institut für Bio- und Geowissenschaften (IBG-3: Agrosphäre), Jülich.



Legende

- Grenze des Maßnahmenraumes
- Fließgewässer
- KLKösterbeck (WAMU 1001)
- Kösterbeck (WAMU 1100)
- nördlicher Ringgraben
- südlicher Ringgraben
- ⊠ 1 Probenpunkte Oberflächenwasseranalytik 01.08.2019
- P03 Probenpunkte "Biologie" 08 - 09/2019

Maßstab 1 : 10 000

0 500 1000m

N

		Datum	Zeichen
Ingenieurgesellschaft Dr. Reinsch mbH Hauptstraße 15 , 19079 Sukow bei Schwerin Hydrogeologie Geologie Umwelt Landschaftsplanung	Bearb.:	30.11.2020	Dr. Reinsch
	Gepr.:	30.11.2020	Dr. Reinsch

		Datum	Zeichen
DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin Telefon (030) 202 43 - 0 Telefax (030) 202 43 - 291 www.deges.de	Bearb.:		
	Gepr.:		
	VKE	282-2	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

PLANFESTSTELLUNG

Straßenbauverwaltung LAND MECKLENBURG-VORPOMMERN Straße: BAB A 20	Unterlage / Blatt-Nr.: Anlage 1 Übersichtskarte Maßstab: 1 : 10.000

BAB A 20, VKE 282-2
Sanitz (B 110) bis Tessin (B 110)
Planänderungsverfahren

aufgestellt:

Berlin, ...

Kartengrundlage: TK 10 MV © GeoBasis-DE/M-V 2019

H:\DEGES\WEB2022_LVS\1A20_LVS1_TK-EXG\A1-B.dwg

Legende

Maßnahmegrenze

Geländehöhen des DGM 1 , 02/2015 in m NHN

23,878 - 24,25 m	25,60 - 25,85 m
24,25 - 24,50 m	25,85 - 26,10 m
24,50 - 24,60 m	26,10 - 26,35 m
24,60 - 24,70 m	26,35 - 26,65 m
24,70 - 24,80 m	26,65 - 26,95 m
24,80 - 24,90 m	26,95 - 27,25 m
24,90 - 25,00 m	27,25 - 27,50 m
25,00 - 25,10 m	27,50 - 29,00 m
25,10 - 25,20 m	29,00 - 30,00 m
25,20 - 25,30 m	30,00 - 32,50 m
25,30 - 25,40 m	32,50 - 35,00 m
25,40 - 25,50 m	35,00 - 36,825 m
25,50 - 25,60 m	

Maßstab 1 : 5 000

0 100 200 300 400 500m

N

Ingenieurgesellschaft Dr. Reinsch mbH
Hauptstraße 15 , 19079 Sukow bei Schwerin
Hydrogeologie Geologie Umwelt Landschaftsplanung

	Datum	Zeichen
Bearb.:	30.11.2020	G. Reinsch
Gepr.:	30.11.2020	Dr. Reinsch

DEGES
Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
Zimmerstraße 54
10117 Berlin
Telefon (030) 202 43 - 0
Telefax (030) 202 43 - 291
www.deges.de

	Datum	Zeichen
Bearb.:		
Gepr.:		
VKE	282-2	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

PLANFESTSTELLUNG

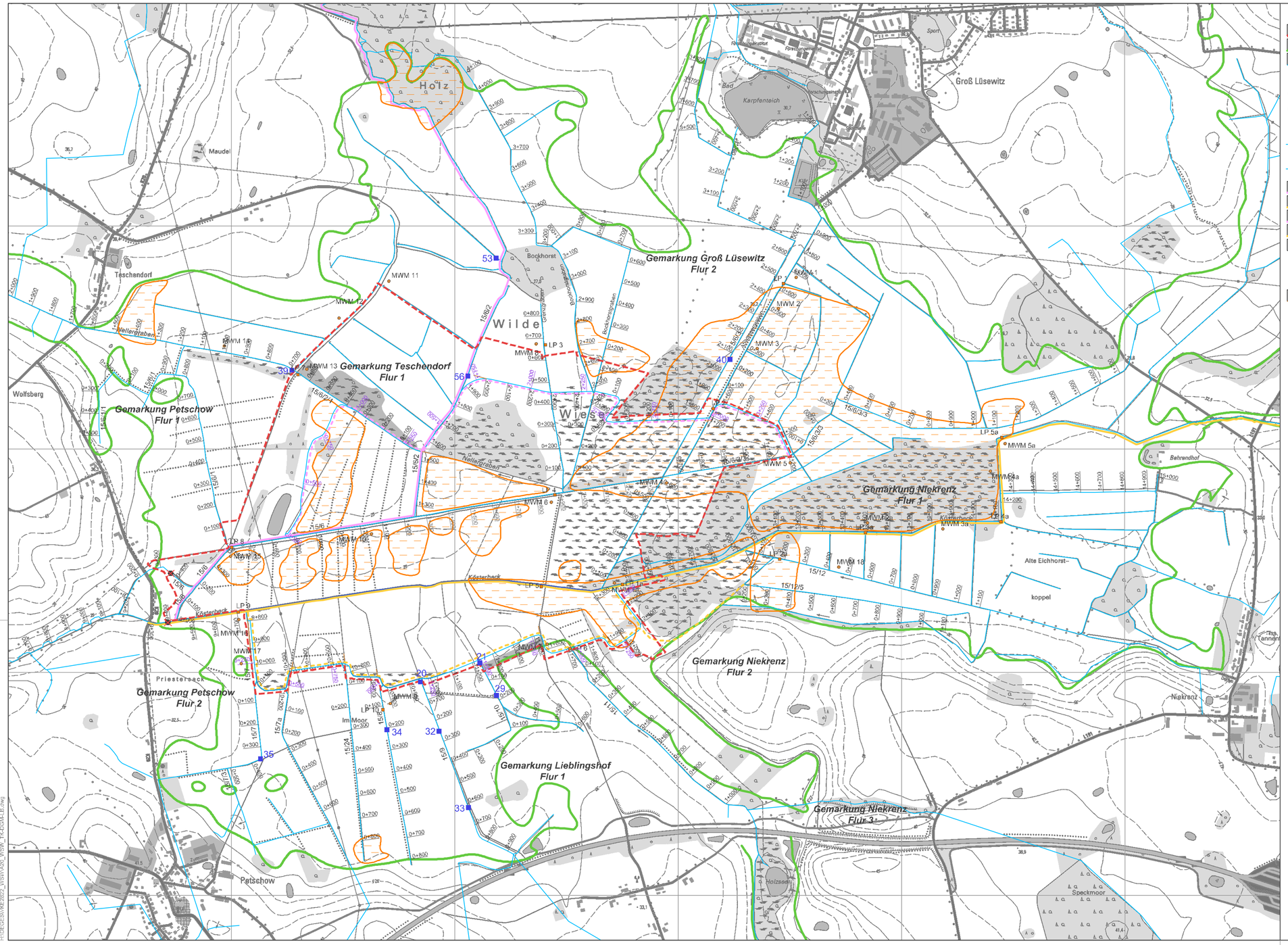
Straßenbauverwaltung
LAND MECKLENBURG-VORPOMMERN
Straße: BAB A 20
PROJIS-Nr.:

Unterlage / Blatt-Nr.: Anlage 2
Rekonstruktion / Modellierung des Höhenreliefs in den Wolfsberger Seewiesen nach dem digitalen Geländemodell (DGM 1, 02/2015)
Maßstab: 1 : 5.000

BAB A 20, VKE 282-2
Sanitz (B 110) bis Tessin (L 282)
Planänderungsverfahren

aufgestellt:

Berlin, ...



Legende

- Grenze des Maßnahmenraumes
- Torfverbreitung
- Fließgewässer

Messstellen

- MWM 9 Moorwassermessstelle
- LP 10 Lattenpegel
- 10+500 Stationierung WBV
- 0+750 Stationierung (Planung)
- Kleine Kösterbeck (WAMU 1001)
- Kösterbeck (WAMU 1100)
- nördlicher Ringgraben
- südlicher Ringgraben
- Vernässungszone
- 35 vorhandenes Staubauwerk mit lfd. Nr.
- Wehrrückbau
- Grabenverfüllung 2013 / 2014

Maßstab 1 : 10 000

0 500 1000m

N

		Datum	Zeichen
Ingenieurgesellschaft Dr. Reinsch mbH Hauptstraße 15 , 19079 Sukow bei Schwerin Hydrogeologie Geologie Umwelt Landschaftsplanung	Bearb.:	30.11.2020	Dr. Reinsch
	Gepr.:	30.11.2020	Dr. Reinsch

		Datum	Zeichen
DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin Telefon (030) 202 43 - 0 Telefax (030) 202 43 - 291 www.deges.de	Bearb.:		
	Gepr.:		
	VKE	282-2	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

PLANFESTSTELLUNG

Straßenbauverwaltung

LAND MECKLENBURG-VORPOMMERN

Straße: BAB A 20

Unterlage / Blatt-Nr.: Anlage 3

Bestandskarte Wolfsberger Seewiesen - Hydrologischer Ist-Zustand

Maßstab: 1 : 10.000

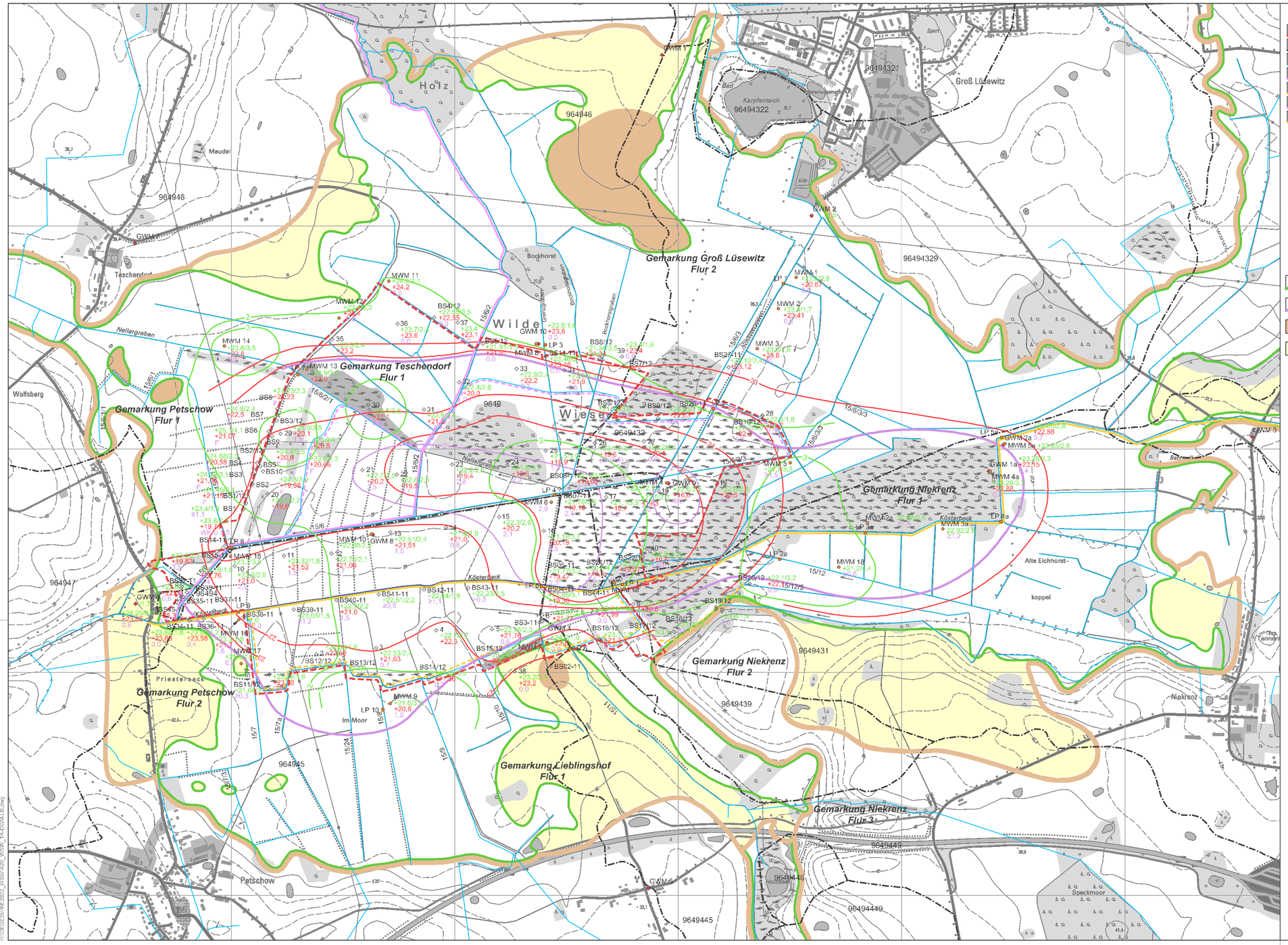
BAB A 20, VKE 282-2
Sanitz (B 110) bis Tessin (B 110)
Planänderungsverfahren

aufgestellt:

Berlin, ...

Kartengrundlage: TK 10 MV © GeoBasis-DE/M-V 2019

H:\DEGES\WEB2022_LVS\11A20_LVS\N_TK-EK\34-B.dwg



Legende

- Grenze des Maßnahmenraumes
- Einzugsgebietsgrenzen WBV mit Bezeichnung
- Fließgewässer
- Kl.Kösterbeck (WAMU 1001)
- Kösterbeck (WAMU 1100)
- nördlicher Ringgraben
- südlicher Ringgraben

Bohrungen / Messstellen

- GWM 1 — Grundwassermessstelle
- MWM 9 — Moorwassermessstelle
- LP 10 — Lattenpegel
- BS — Bohrung Baugrund mit Stichtagsmessung
- 1 — Moorsondierung
- +21,0/2,4 — UK Torf / Mächtigkeit
- +19,6 — OK Sand
- 0,4 — Mächtigkeit Kalkmudde
- Verbreitung Niedermoortorf
- Verbreitung Kalkmudde
- Verbreitung Geschiebelehm /-mergel
- Verbreitung Sand
- Mächtigkeit Torf
- Mächtigkeit Kalkmudde
- Oberkante Sand

Maßstab 1 : 10 000

0 500 1000m

N

Ingenieurgesellschaft Dr. Reinsch mbH Hauptstraße 15 , 19079 Sukow bei Schwerin Hydrogeologie Geologie Umwelt Landschaftsplanung		Datum	Zeichen
	Bearb.:	30.11.2020	Dr. Reinsch G. Reinsch
	Gepr.:	30.11.2020	Dr. Reinsch

DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin Telefon (030) 202 43 - 0 Telefax (030) 202 43 - 291 www.deges.de		Datum	Zeichen
	Bearb.:		
	Gepr.:		
	VKE	282-2	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

PLANFESTSTELLUNG

Straßenbauverwaltung

LAND MECKLENBURG-VORPOMMERN

Straße: BAB A 20

Unterlage / Blatt-Nr.: Anlage 4

Bestandskarte Wolfsberger Seewiesen - Hydrogeologische Karte

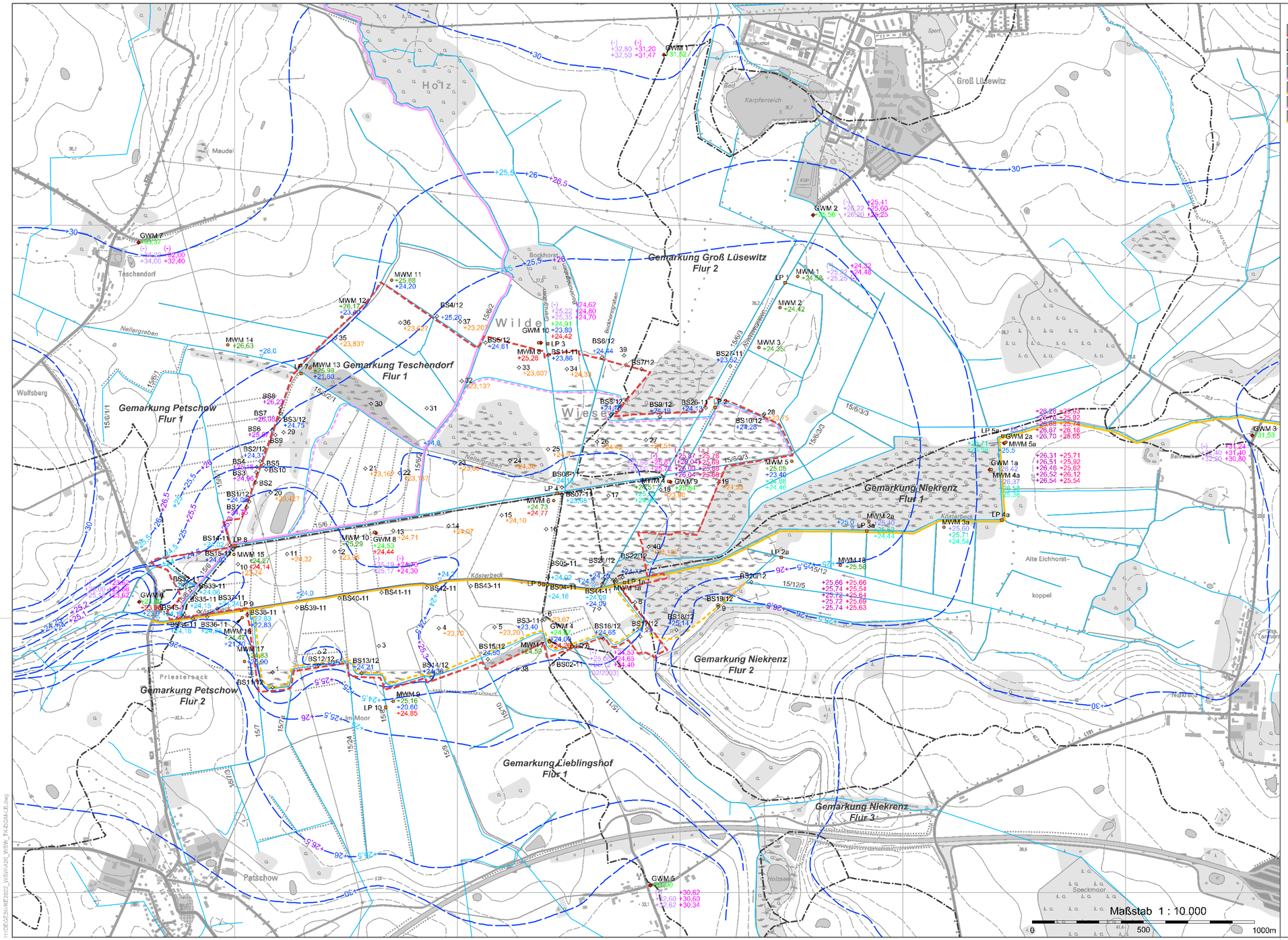
Maßstab: 1 : 10.000

BAB A 20, VKE 282-2
Sanitz (B 110) bis Tessin (B 110)
Planänderungsverfahren

aufgestellt:

Berlin, ...

Kartengrundlage: TK 10 MV © GeoBasis-DE/M-V 2019



Legende

- Grenze des Maßnahmenraumes
- Einzugsgebietsgrenzen WBV mit Bezeichnung
- Fließgewässer
- KLKösterbeck (WAMU 1001)
- Kösterbeck (WAMU 1100)
- nördlicher Ringgraben
- südlicher Ringgraben

Bohrungen / Messstellen

- GWM 1 Grundwassermessstelle
- MWM 9 Moorwassermessstelle
- LP 10 Lattenpegel
- BS Bohrung Baugrund mit Stichtagsmessung
- 1 +26,28 Moorsondierung mit Stichtagsmessung von 2003

Hydroisohypse (m NHN)

- +26,5 Grundwasserhöchststand (03/02; 07/02; 20.01.18; 04/18)
- +26,5 Mittlerer Grundwasserstand (06.05.04; 10/07; 01.5.14; 01-03/15)
- +26,5 Grundwassertiefststand (11/03; 10/09; 12/14; 11/18; 08/18)

Grundwasserstände in (m HN)

- +24,11 Stichtagsmessung / Wasseranschnitt Moorsondierung vom 08.-11.7.2003
- +24,11 Stichtagsmessung GMW vom 06.05.2004
- +24,13 Stichtagsmessung vom 06.2011
- +24,19 Stichtagsmessung / Wasseranschnitt Baugrund vom 10.2012
- +23,40 Stichtagsmessung MWM vom 11.2013
- +25,60 Stichtagsmessung vom 03.2014
- +24,20 Stichtagsmessung vom 27.05.2019

Höchst- und Tiefstwasserstände 2004 - 2006 in GWM

–	–	+25,93	6-7/04
+26,76	3-4/05	+25,92	9/05
+26,68	3-4/06	+25,74	8/06

Höchst- und Tiefstwasserstände 2014 - 2018 in GWM

+26,28	16.4.14	+25,93	16.9.14
+26,76	15.1.15	+25,92	27.8.15
+26,68	18.2.16	+25,74	5.10.16
+26,67	25.11.17	+26,16	19.6.17
+26,70	20.1.18	+25,65	28.8.18

Höchst- und Tiefstwasserstände in MWM

+26,71	01/18
+25,59	08/18

+25,0 Oberflächenwasserstände

N

Ingenieurgesellschaft Dr. Reinsch mbH Hauptstraße 15 , 19079 Sukow bei Schwerin Hydrogeologie Geologie Umwelt Landschaftsplanung		Datum	Zeichen
	Bearb.:	30.11.2020	Dr. Reinsch G. Reinsch
	Gepr.:	30.11.2020	Dr. Reinsch

DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin Telefon (030) 202 43 - 0 Telefax (030) 202 43 - 291 www.deges.de		Datum	Zeichen
	Bearb.:		
	Gepr.:		
	VKE	282-2	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

PLANFESTSTELLUNG

Straßenbauverwaltung

LAND MECKLENBURG-VORPOMMERN

Straße: BAB A 20

Unterlage / Blatt-Nr.: Anlage 5

Bestandskarte Wolfsberger Seewiesen - Hydroisohypsenplan

Maßstab: 1 : 10.000

BAB A 20, VKE 282-2
Sanitz (B 110) bis Tessin (B 110)
Planänderungsverfahren

aufgestellt:

Berlin, ...

Kartengrundlage: TK 10 MV © GeoBasis-DE/M-V 2019

Legende

Maßnahmegrenze

Geländehöhen des DGM 1 , 02/2015 in m NHN

23,878 - 24,25 m	25,60 - 25,85 m
24,25 - 24,50 m	25,85 - 26,10 m
24,50 - 24,60 m	26,10 - 26,35 m
24,60 - 24,70 m	26,35 - 26,65 m
24,70 - 24,80 m	26,65 - 26,95 m
24,80 - 24,90 m	26,95 - 27,25 m
24,90 - 25,00 m	27,25 - 27,50 m
25,00 - 25,10 m	27,50 - 29,00 m
25,10 - 25,20 m	29,00 - 30,00 m
25,20 - 25,30 m	30,00 - 32,50 m
25,30 - 25,40 m	32,50 - 35,00 m
25,40 - 25,50 m	35,00 - 36,825 m
25,50 - 25,60 m	

0+500 gepl. Grabenverlauf mit Station

Umriss ehemaliger Wolfsberger Seen

24.75 Wasserspiegel / -Sohlhöhe im Graben aus DGM (m NHN)

24.50 Wasserspiegel im Graben (m NHN)

Grabenverschluss / - verfüllung

- Grabenverschluss mit Holzspundwand auf 20m Länge
- Grabenverschluss auf 10m Länge
- Grabenverschluss auf 5m Länge
- Grabenverfüllung ca. 1 m über Sohle
- Veränderung Abflussprofil / Sohlaufhöhung auf 10 m Länge
- Bauwerkrückbau

Wegübergang

- Anlage Wegübergang

Maßstab 1 : 2 500

0 50 100 150 200m

N

Ingenieurgesellschaft Dr. Reinsch mbH Hauptstraße 15 . 19079 Sukow bei Schwerin Hydrogeologie Geologie Umwelt Landschaftsplanung		Datum	Zeichen
	Bearb.:	30.11.2020	G. Reinsch
	Gepr.:	30.11.2020	Dr. Reinsch

DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin Telefon (030) 202 43 - 0 Telefax (030) 202 43 - 291 www.deges.de		Datum	Zeichen
	Bearb.:		
	Gepr.:		
	VKE	282-2	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

PLANFESTSTELLUNG

Straßenbauverwaltung	Unterlage / Blatt-Nr.: Anlage 6.1
LAND MECKLENBURG-VORPOMMERN	Detaildarstellung des Höhenreliefs in den Wolfsberger Seewiesen (DGM 1, 02/2015) mit Planungskonzept
Straße: BAB A 20	
PROJIS-Nr.:	Maßstab: 1 : 2.500

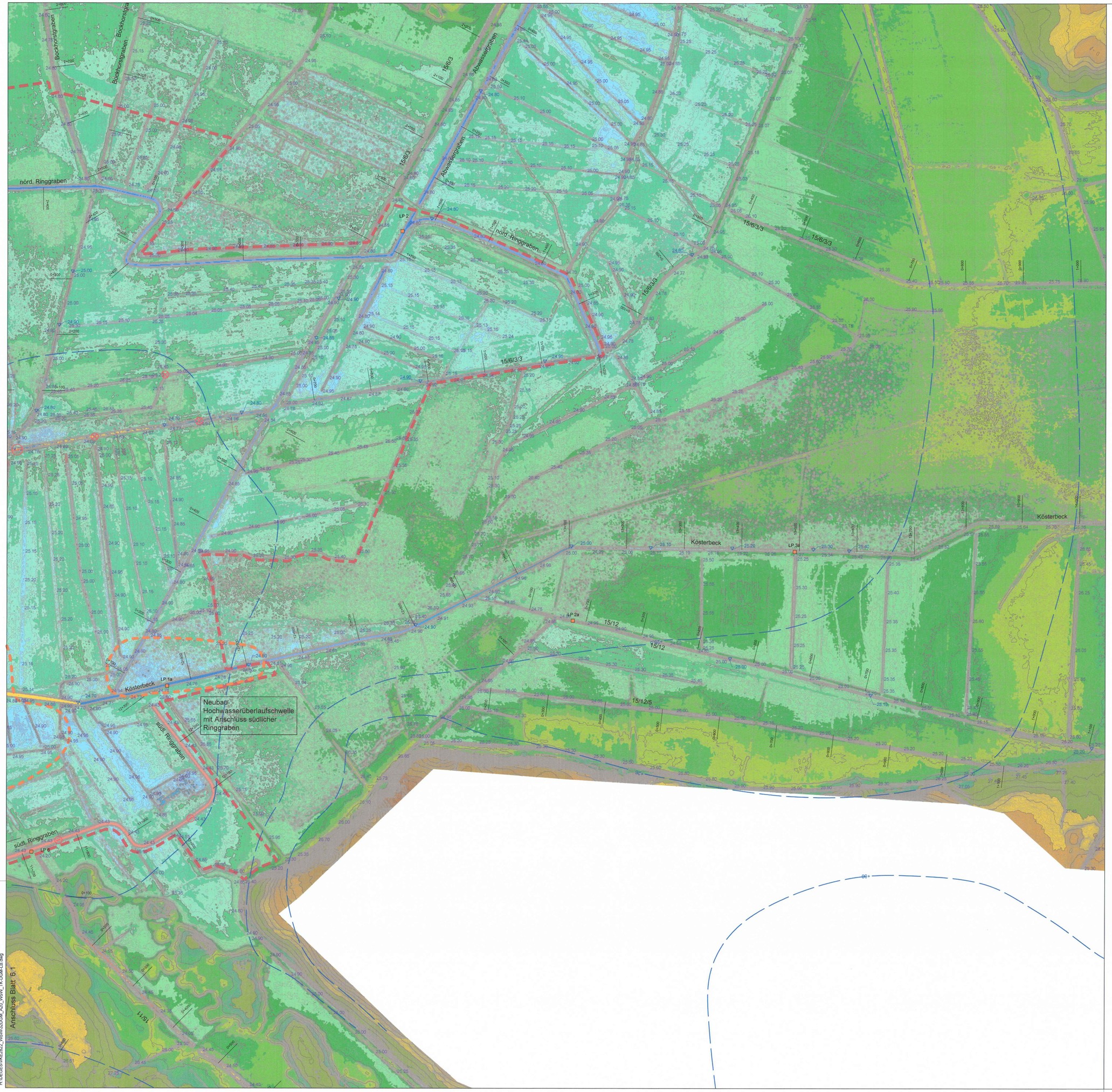
BAB A 20, VKE 282-2
Sanitz (B 110) bis Tessin (L 282)
Planänderungsverfahren

aufgestellt:

Berlin, ...

Kartengrundlage: TK 10 MV © GeoBasis-DE/M-V 2019

H:\DEGES\VKE282_WSW32\DGM_A20_WSW_TK-DGM-LB.dwg



Legende

Maßnahmegrenze

Geländehöhen des DGM 1 , 02/2015 in m NHN

23,878 - 24,25 m	25,60 - 25,85 m
24,25 - 24,50 m	25,85 - 26,10 m
24,50 - 24,60 m	26,10 - 26,35 m
24,60 - 24,70 m	26,35 - 26,65 m
24,70 - 24,80 m	26,65 - 26,95 m
24,80 - 24,90 m	26,95 - 27,25 m
24,90 - 25,00 m	27,25 - 27,50 m
25,00 - 25,10 m	27,50 - 29,00 m
25,10 - 25,20 m	29,00 - 30,00 m
25,20 - 25,30 m	30,00 - 32,50 m
25,30 - 25,40 m	32,50 - 35,00 m
25,40 - 25,50 m	35,00 - 36,825 m
25,50 - 25,60 m	

0+500 gepl. Grabenverlauf mit Station

Messstellen

LP 1a Lattenpegel

Umriss ehemaliger Wolfsberger Seen

24.75 Wasserspiegel / -Sohlhöhe im Graben aus DGM (m NHN)

24.50 Wasserspiegel im Graben (m NHN)

Grabenverschluss / - verfüllung

Grabenverschluss mit Holzspundwand auf 20m Länge

Grabenverschluss auf 10m Länge

Grabenverschluss auf 5m Länge

Grabenverfüllung ca. 1 m über Sohle

Veränderung Abflussprofil / Sohlaufhöhung auf 10 m Länge

Bauwerkrückbau

Wegübergang

Anlage Wegübergang

Maßstab 1 : 2 500

0 50 100 150 200m

N

Ingenieurgesellschaft Dr. Reinsch mbH Hauptstraße 15 . 19079 Sukow bei Schwerin Hydrogeologie Geologie Umwelt Landschaftsplanung		Datum	Zeichen
	Bearb.:	30.11.2020	G. Reinsch
	Gepr.:	30.11.2020	Dr. Reinsch

DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin Telefon (030) 202 43 - 0 Telefax (030) 202 43 - 291 www.deges.de		Datum	Zeichen
	Bearb.:		
	Gepr.:		
	VKE	282-2	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

PLANFESTSTELLUNG

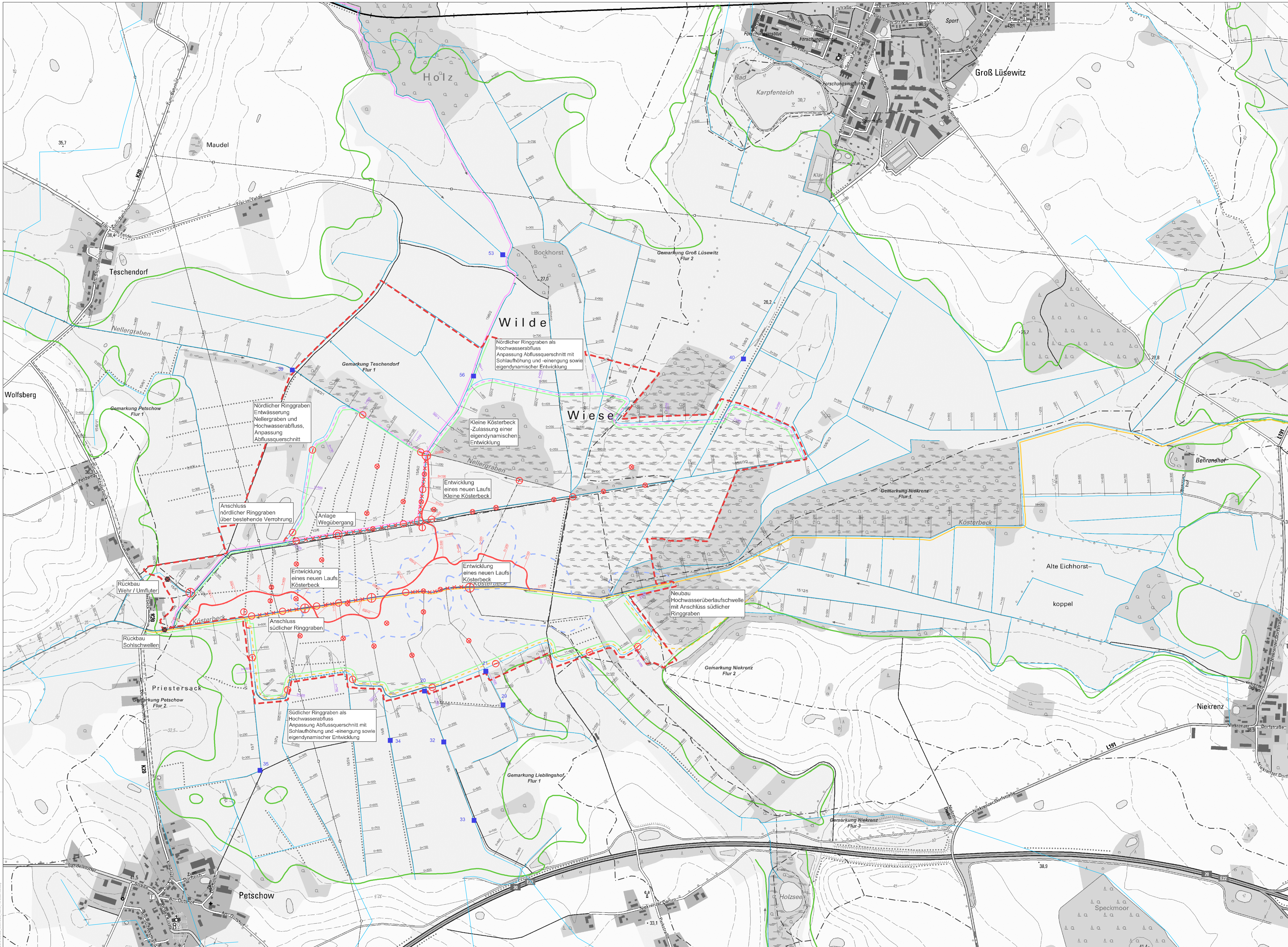
Straßenbauverwaltung LAND MECKLENBURG-VORPOMMERN Straße: BAB A 20 PROJIS-Nr.:	Unterlage / Blatt-Nr.: Anlage 6.2 Detaildarstellung des Höhenreliefs in den Wolfsberger Seewiesen (DGM 1, 02/2015) mit Planungskonzept Maßstab: 1 : 2.500

BAB A 20, VKE 282-2
Sanitz (B 110) bis Tessin (L 282)
Planänderungsverfahren

aufgestellt: Berlin, ...	

Kartengrundlage: TK 10 MV © GeoBasis-DE/M-V 2019

H:\DEGES\VKE2822_WSW32\DGM_A20_WSW_TK-DGM-LB.dwg



Legende

- Grenze des Maßnahmenraumes
- Torfverbreitung
- Fließgewässer
- Stationierung WBV
- Stationierung (Planung)
- Stationierung (Planung)
- Kleine Kösterbeck (WAMU 1001)
- Kösterbeck (WAMU 1100)
- nördlicher Ringgraben
- südlicher Ringgraben
- Umriss ehemaliger Wolfsberger Seen
- Grabenpflege und -unterhaltung durch den WBV (Vorschlag)
- 35 vorhandenes Staubauwerk mit lfd. Nr.
- Wehrrückbau

Grabenverschluss / - verfüllung

- Grabenverschluss mit Holzspundwand auf 20m Länge
- Grabenverschluss auf 10m Länge
- Grabenverschluss auf 5m Länge
- Grabenverfüllung ca. 1 m über Sohle
- Veränderung Abflussprofil / Sohlaufhöhung auf 10 m Länge

Wegübergang

- Anlage Wegübergang

Maßstab 1 : 5 000

0 100 200 300 400 500m

Ingenieurgesellschaft Dr. Reinsch mbH Hauptstraße 15 . 19079 Sukow bei Schwerin Hydrogeologie Geologie Umwelt Landschaftsplanung		Datum	Zeichen
	Bearb.:	30.11.2020	Dr. Reinsch
	Gepr.:	30.11.2020	Dr. Reinsch

DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin Telefon (030) 202 43 - 0 Telefax (030) 202 43 - 291 www.deges.de		Datum	Zeichen
	Bearb.:		
	Gepr.:		
	VKE	282-2	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

PLANFESTSTELLUNG

Straßenbauverwaltung
LAND MECKLENBURG-VORPOMMERN
Straße: BAB A 20

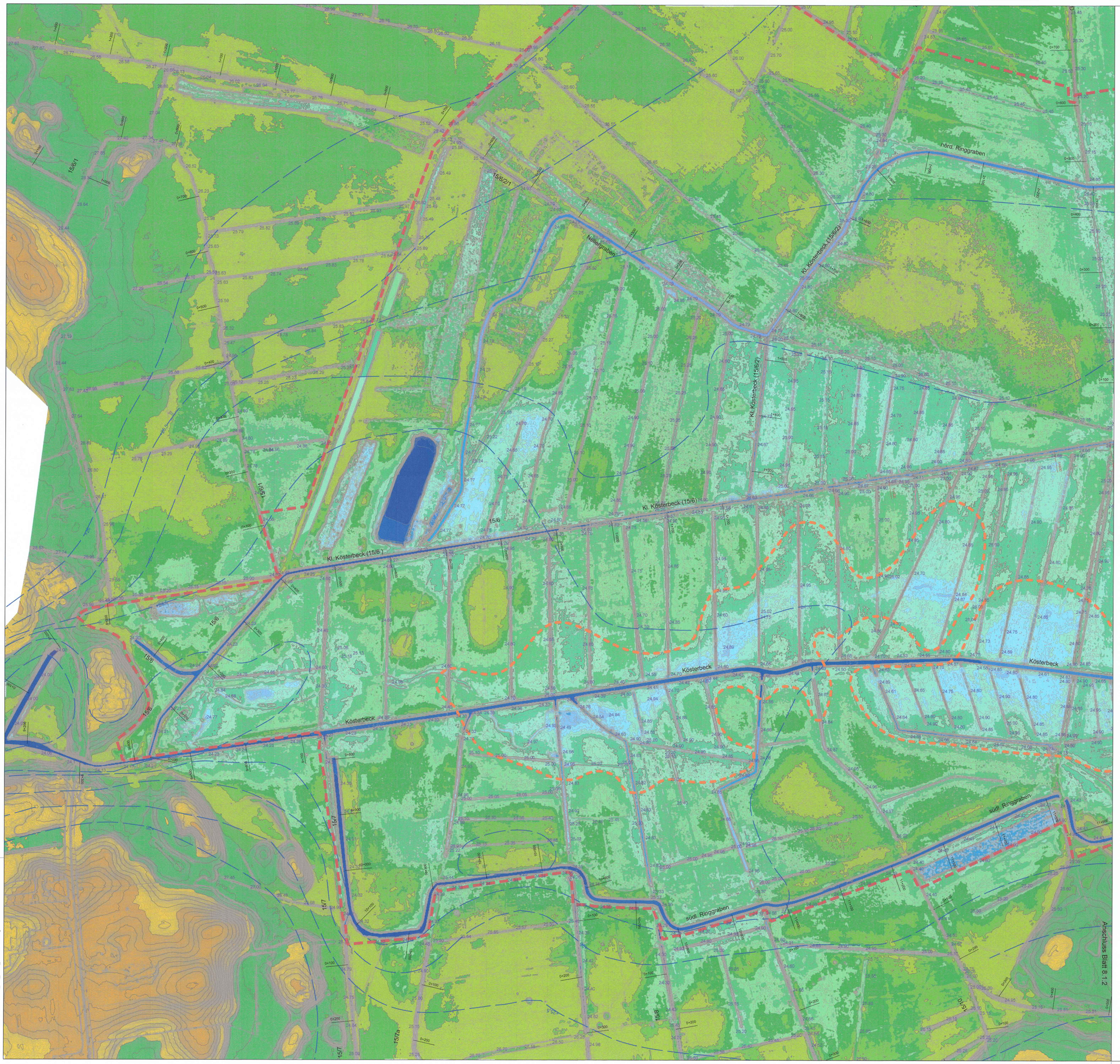
Unterlage / Blatt-Nr.: Anlage 7
Planungskonzept neuer Gewässerlauf und Wiedernässung Wolfsberger Seewiesen
Maßstab: 1 : 5.000

BAB A 20, VKE 282-2
Sanitz (B 110) bis Tessin (B 110)
Planänderungsverfahren

aufgestellt:

Berlin, ...

Kartengrundlage: TK 10 MV © GeoBasis-DE/M-V 2019



Legende

Maßnahmegrenze

Grundwasserflurabstand bei mittlerem Grundwasserstand + 24,75 m NHN

-2,388 - (-0,50) m	0,50 - 0,60 m
-0,50 - (-0,40) m	0,60 - 0,70 m
-0,40 - (-0,30) m	0,70 - 0,80 m
-0,30 - (-0,20) m	0,80 - 0,90 m
-0,20 - (-0,10) m	0,90 - 1,00 m
-0,10 - 0,00 m	1,00 - 1,50 m
0,00 - 0,10 m	1,50 - 2,00 m
0,10 - 0,20 m	2,00 - 4,00 m
0,20 - 0,30 m	4,00 - 6,00 m
0,30 - 0,40 m	6,00 - 10,80 m
0,40 - 0,50 m	

Maßstab 1 : 2 500

0 50 100 150 200m

N

Ingenieurgesellschaft Dr. Reinsch mbH
Hauptstraße 15 . 19079 Sukow bei Schwerin
Hydrogeologie Geologie Umwelt Landschaftsplanung

	Datum	Zeichen
Bearb.:	30.11.2020	G. Reinsch
Gepr.:	30.11.2020	Dr. Reinsch

DEGES
Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
Zimmerstraße 54
10117 Berlin
Telefon (030) 202 43 - 0
Telefax (030) 202 43 - 291
www.deges.de

	Datum	Zeichen
Bearb.:		
Gepr.:		
VKE	282-2	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

PLANFESTSTELLUNG

Straßenbauverwaltung
LAND MECKLENBURG-VORPOMMERN
Straße: BAB A 20
PROJIS-Nr.:

Unterlage / Blatt-Nr.: Anlage 8.1.1
Darstellung von Wasserstandsszenarien zur Wiedervernässung
Grundwasserflurabstand bei mittlerem Grundwasserstand + 24,75 m NHN
Maßstab: 1 : 2.500

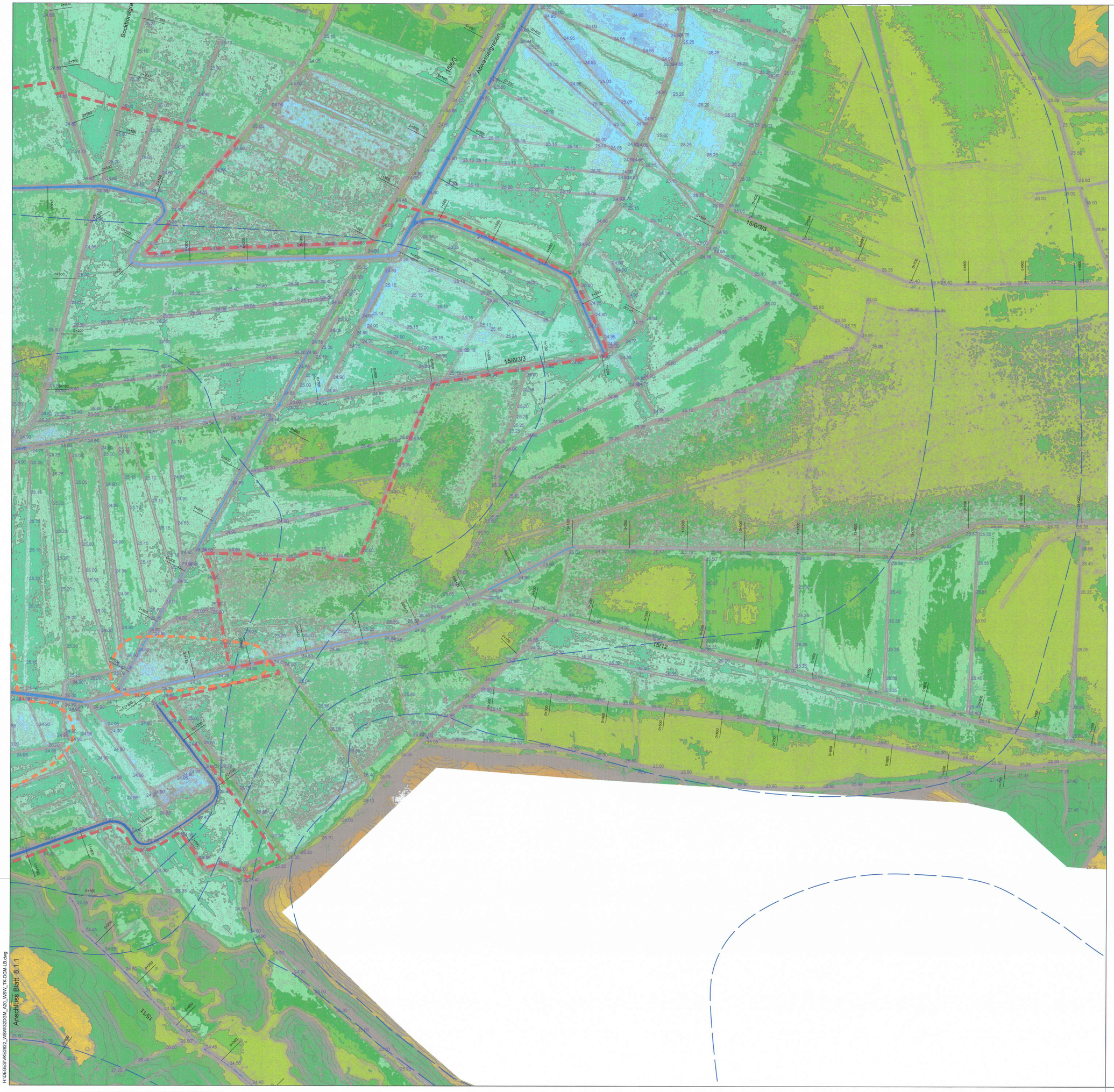
BAB A 20, VKE 282-2
Sanitz (B 110) bis Tessin (L 282)
Planänderungsverfahren

aufgestellt:

Berlin, ...

Kartengrundlage: TK 10 MV © GeoBasis-DE/M-V 2019

H:\DEGES\VKE282_V6SW\3D\GM_A20_V6SW_TK-DGM4-LB.dwg



Legende

Maßnahmegrenze

Grundwasserflurabstand bei mittlerem Grundwasserstand + 24,75 m NHN

-2,388 - (-0,50) m	0,50 - 0,60 m
-0,50 - (-0,40) m	0,60 - 0,70 m
-0,40 - (-0,30) m	0,70 - 0,80 m
-0,30 - (-0,20) m	0,80 - 0,90 m
-0,20 - (-0,10) m	0,90 - 1,00 m
-0,10 - 0,00 m	1,00 - 1,50 m
0,00 - 0,10 m	1,50 - 2,00 m
0,10 - 0,20 m	2,00 - 4,00 m
0,20 - 0,30 m	4,00 - 6,00 m
0,30 - 0,40 m	6,00 - 10,80 m
0,40 - 0,50 m	

Maßstab 1 : 2 500

0 50 100 150 200m

N

Ingenieurgesellschaft Dr. Reinsch mbH
Hauptstraße 15 . 19079 Sukow bei Schwerin
Hydrogeologie Geologie Umwelt Landschaftsplanung

	Datum	Zeichen
Bearb.:	30.11.2020	G. Reinsch
Gepr.:	30.11.2020	Dr. Reinsch

DEGES
Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
Zimmerstraße 54
10117 Berlin
Telefon (030) 202 43 - 0
Telefax (030) 202 43 - 291
www.deges.de

	Datum	Zeichen
Bearb.:		
Gepr.:		
VKE	282-2	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

PLANFESTSTELLUNG

Straßenbauverwaltung
LAND MECKLENBURG-VORPOMMERN
Straße: BAB A 20
PROJIS-Nr.:

Unterlage / Blatt-Nr.: Anlage 8.1.2
Darstellung von Wasserstandsszenarien zur Wiedervernässung
Grundwasserflurabstand bei mittlerem Grundwasserstand + 24,75 m NHN
Maßstab: 1 : 2.500

BAB A 20, VKE 282-2
Sanitz (B 110) bis Tessin (L 282)
Planänderungsverfahren

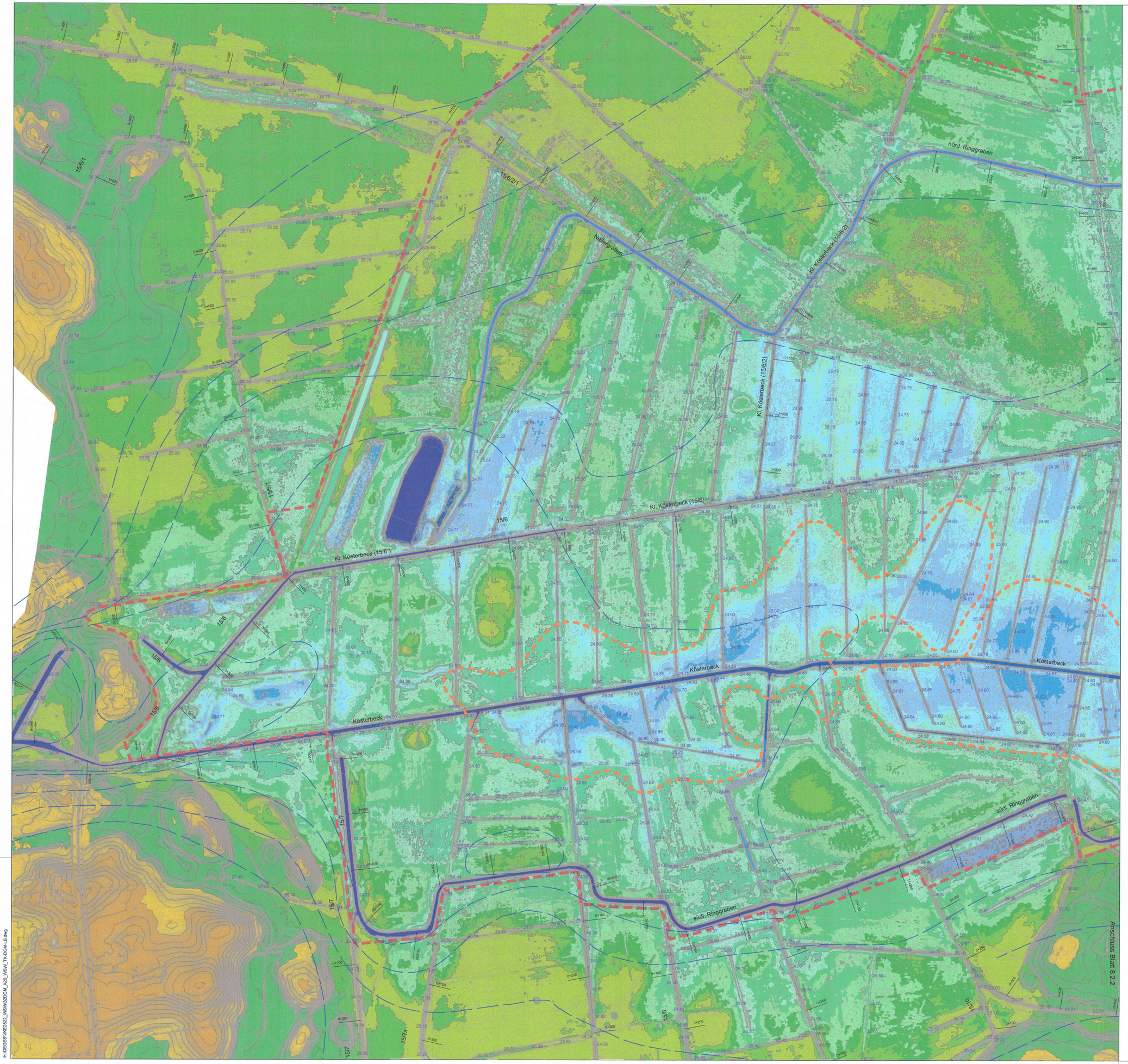
aufgestellt:

Berlin, ...

Kartengrundlage: TK 10 MV

© GeoBasis-DE/M-V 2019

H:\DEGES\VKE282_VSW\32DGM_A20_VSW_TK-DGM-LB.dwg



Legende

Maßnahmegrenze

Grundwasserflurabstand bei mittlerem Grundwasserstand + 24,90 m NHN

-2,388 - (-0,50) m	0,50 - 0,60 m
-0,50 - (-0,40) m	0,60 - 0,70 m
-0,40 - (-0,30) m	0,70 - 0,80 m
-0,30 - (-0,20) m	0,80 - 0,90 m
-0,20 - (-0,10) m	0,90 - 1,00 m
-0,10 - 0,00 m	1,00 - 1,50 m
0,00 - 0,10 m	1,50 - 2,00 m
0,10 - 0,20 m	2,00 - 4,00 m
0,20 - 0,30 m	4,00 - 6,00 m
0,30 - 0,40 m	6,00 - 10,80 m
0,40 - 0,50 m	

N

Ingenieurgesellschaft Dr. Reinsch mbH
Hauptstraße 15 . 19079 Sukow bei Schwerin
Hydrogeologie Geologie Umwelt Landschaftsplanung

	Datum	Zeichen
Bearb.:	30.11.2020	G. Reinsch
Gepr.:	30.11.2020	Dr. Reinsch

DEGES
Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
Zimmerstraße 54
10117 Berlin
Telefon (030) 202 43 - 0
Telefax (030) 202 43 - 291
www.deges.de

	Datum	Zeichen
Bearb.:		
Gepr.:		
VKE	282-2	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

PLANFESTSTELLUNG

Straßenbauverwaltung
LAND MECKLENBURG-VORPOMMERN
Straße: BAB A 20
PROJIS-Nr.:

Unterlage / Blatt-Nr.: Anlage 8.2.1
Darstellung von Wasserstandsszenarien zur Wiedervernässung
Grundwasserflurabstand bei mittlerem Grundwasserstand + 24,90 m NHN
Maßstab: 1 : 2.500

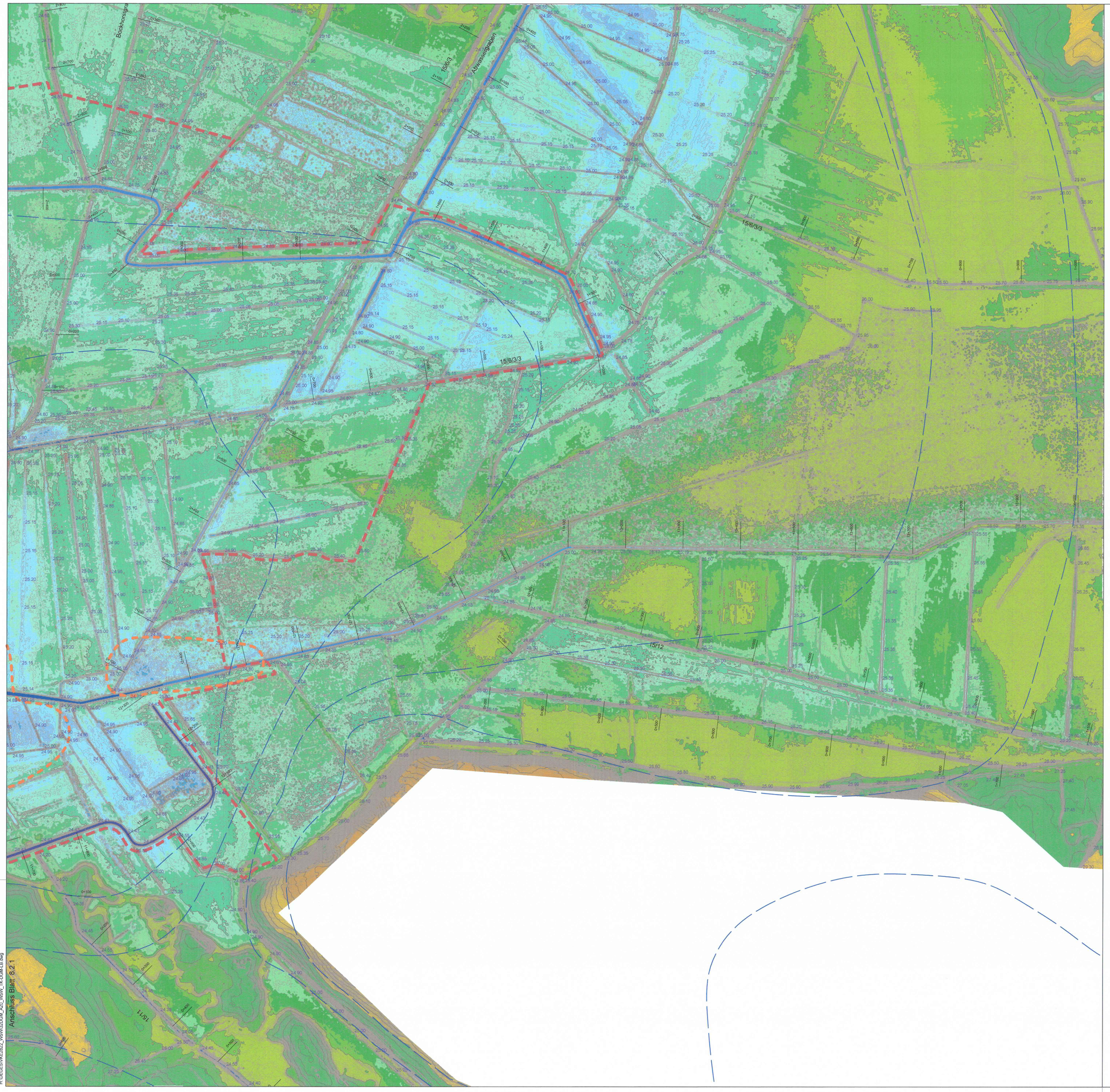
BAB A 20, VKE 282-2
Sanitz (B 110) bis Tessin (L 282)
Planänderungsverfahren

aufgestellt:

Berlin, ...

Kartengrundlage: TK 10 MV © GeoBasis-DE/M-V 2019

H:\DEGES\VKE282_VSW\32DGM_A20_VSW_TK-DGM-LB.dwg



Legende

Maßnahmegrenze

Grundwasserflurabstand bei mittlerem Grundwasserstand + 24,90 m NHN

-2,388 - (-0,50) m	0,50 - 0,60 m
-0,50 - (-0,40) m	0,60 - 0,70 m
-0,40 - (-0,30) m	0,70 - 0,80 m
-0,30 - (-0,20) m	0,80 - 0,90 m
-0,20 - (-0,10) m	0,90 - 1,00 m
-0,10 - 0,00 m	1,00 - 1,50 m
0,00 - 0,10 m	1,50 - 2,00 m
0,10 - 0,20 m	2,00 - 4,00 m
0,20 - 0,30 m	4,00 - 6,00 m
0,30 - 0,40 m	6,00 - 10,80 m
0,40 - 0,50 m	

Maßstab 1 : 2 500

0 50 100 150 200m

N

Ingenieurgesellschaft Dr. Reinsch mbH
Hauptstraße 15 . 19079 Sukow bei Schwerin
Hydrogeologie Geologie Umwelt Landschaftsplanung

	Datum	Zeichen
Bearb.:	30.11.2020	G. Reinsch
Gepr.:	30.11.2020	Dr. Reinsch

DEGES
Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
Zimmerstraße 54
10117 Berlin
Telefon (030) 202 43 - 0
Telefax (030) 202 43 - 291
www.deges.de

	Datum	Zeichen
Bearb.:		
Gepr.:		
VKE	282-2	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

PLANFESTSTELLUNG

Straßenbauverwaltung
LAND MECKLENBURG-VORPOMMERN
Straße: BAB A 20
PROJIS-Nr.:

Unterlage / Blatt-Nr.: Anlage 8.2.2
Darstellung von Wasserstandsszenarien zur Wiedervernässung
Grundwasserflurabstand bei mittlerem Grundwasserstand + 24,90 m NHN
Maßstab: 1 : 2.500

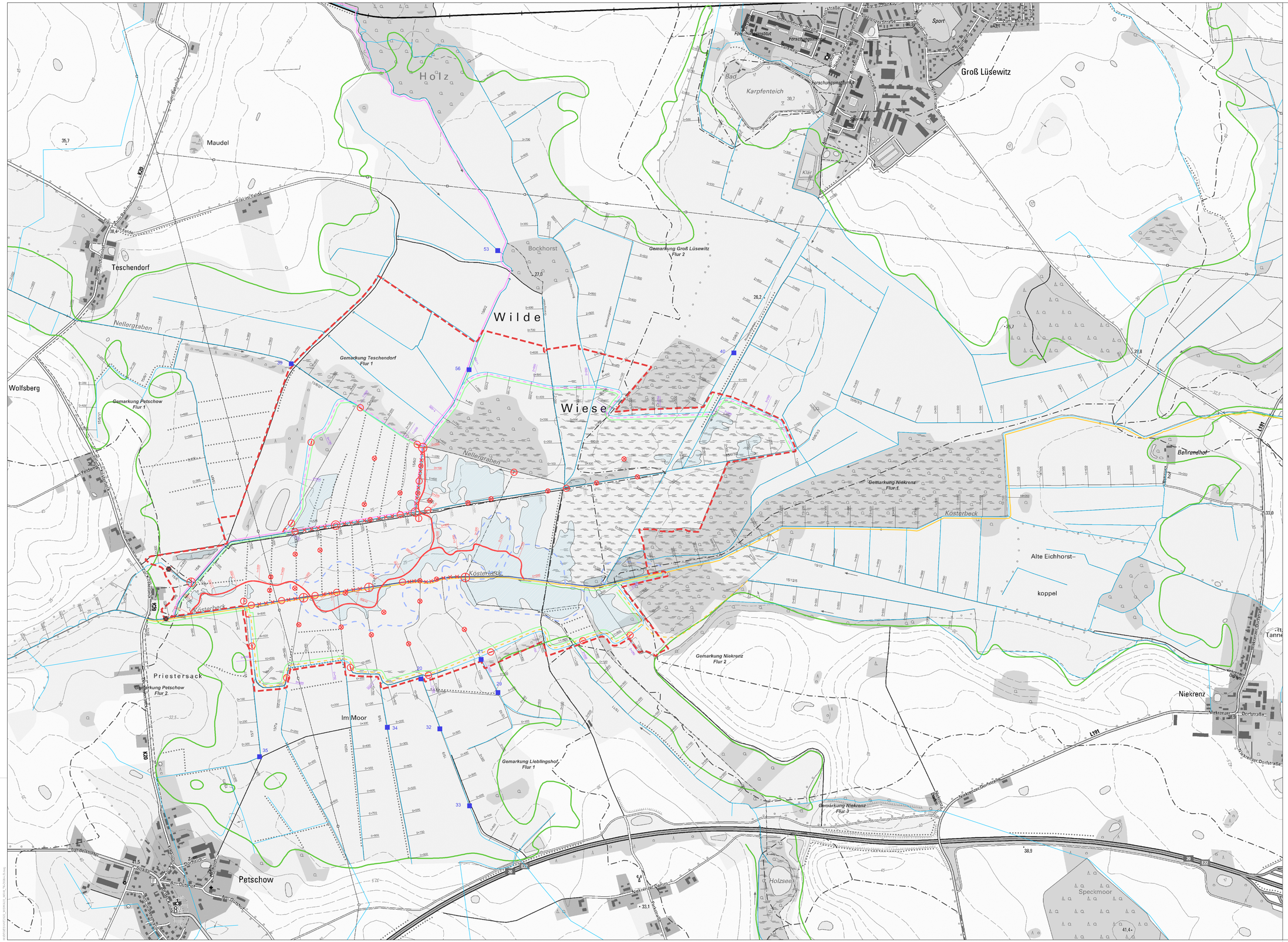
BAB A 20, VKE 282-2
Sanitz (B 110) bis Tessin (L 282)
Planänderungsverfahren

aufgestellt:

Berlin, ...

Kartengrundlage: TK 10 MV © GeoBasis-DE/M-V 2019

H:\DEGES\VKE2822_WSW32DGM_A20_WSW_TK-DGM-LB.dwg



Legende

- Grenze des Maßnahmenraumes
- Torfverbreitung
- Fließgewässer
- Fläche mit Flurabstand < 0,3 m oder Überstauung
- Stationierung WBV
- Stationierung (Planung)
- Stationierung (Planung)
- Kleine Köslerbeck (WAMU 1001)
- Köslerbeck (WAMU 1100)
- nördlicher Ringgraben
- südlicher Ringgraben
- Umriss ehemaliger Wolfsberger Seen
- Grabenpflege und -unterhaltung durch den WBV (Vorschlag)
- 35 vorhandenes Stauhauwerk mit lfd. Nr.
- Wehrrückbau

Grabenverschluss / - verfüllung

- Grabenverschluss mit Holzspundwand auf 20m Länge
- Grabenverschluss auf 10m Länge
- Grabenverschluss auf 5m Länge
- xxx Grabenverfüllung ca. 1 m über Sohle
- Veränderung Auflassprofil/ Sohlaufhöhung auf 10 m Länge

Wegübergang

- Anlage Wegübergang

Maßstab 1 : 5 000

0 100 200 300 400 500m

N

Ingenieurgesellschaft Dr. Reinsch mbH Hauptstraße 15 · 19079 Sukow bei Schwerin Hydrogeologie · Geologie · Umwelt · Landschaftsplanung		Datum	Zeichen
	Bearb.:	30.11.2020	G. Reinsch
	Gepr.:	30.11.2020	Dr. Reinsch

DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin Telefon 0303 202 43 - 0 Telefax 0303 202 43 - 291 www.deges.de		Datum	Zeichen
	Bearb.:		
	Gepr.:		
	VKE	282-2	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

PLANFESTSTELLUNG

Straßenbauverwaltung LAND MECKLENBURG-VORPOMMERN Straße: BAB A 20	Unterlage / Blatt-Nr.: Anlage 9 Pflanzplankonzept Wiedermäßnung Wolfsberger Seewiesen mit Ausgrenzung von Flächen mit Flurabstand < 0,30 m oder flacher Überstauung Maßstab: 1 : 5.000

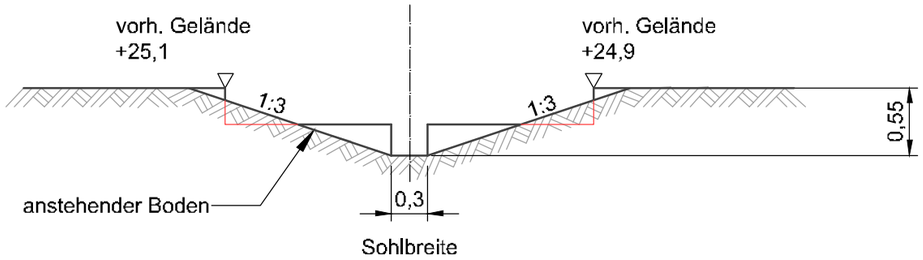
BAB A 20, VKE 282-2
Sanitz (B 110) bis Tessin (B 110)
Planänderungsverfahren

aufgestellt:

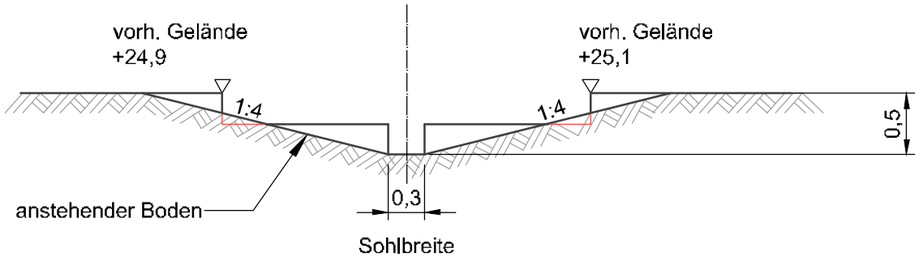
Berlin, ...

Kartengrundlage: TK 10 MV © GeoBasis-DE/M-V 2019

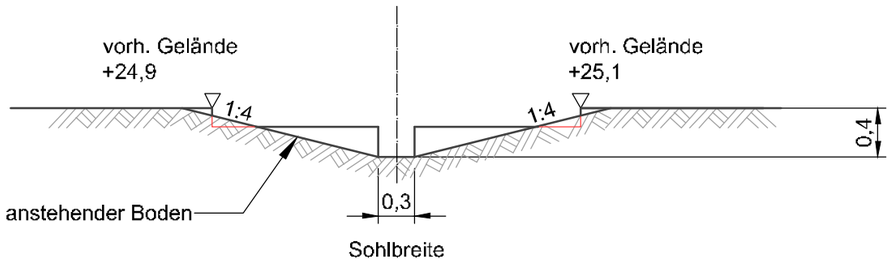
Querschnitt 1: gilt für Kösterbeck Stat. 0+100 und 1+450



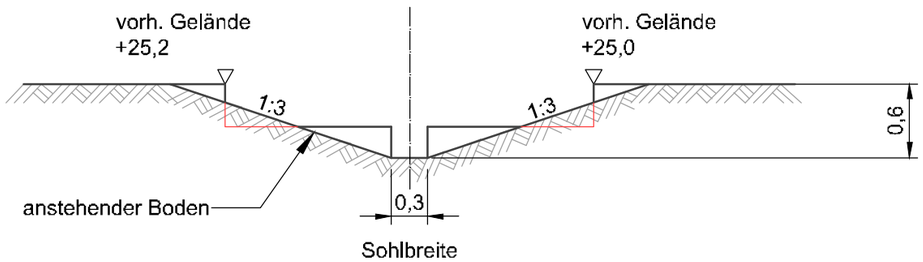
Querschnitt 2: gilt für Kösterbeck Stat. 0+600



Querschnitt 3: gilt für Kösterbeck Stat. 1+100 und 1+800



Querschnitt 4: gilt für Kleine Kösterbeck Stat. 0+400



Maßstab 1 : 50

0 1 2 3 4 5 m

		Datum	Zeichen
Ingenieurgesellschaft Dr. Reinsch mbH Hauptstraße 15 . 19079 Sukow bei Schwerin Hydrogeologie Geologie Umwelt Landschaftsplanung	Bearb.:	10.04.2021	Dr. Reinsch
	Gepr.:	10.04.2021	Dr. Reinsch

		Datum	Zeichen
DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin Telefon (030) 202 43 - 0 Telefax (030) 202 43 - 291 www.deges.de	Bearb.:		
	Gepr.:		
	VKE	282-2	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

PLANFESTSTELLUNG

Straßenbauverwaltung

LAND MECKLENBURG-VORPOMMERN

Straße: BAB A 20

Unterlage / Blatt-Nr.: Anlage 10

Querschnitte neuer Lauf Kösterbeck und Kleine Kösterbeck

Maßstab: 1 : 50

BAB A 20, VKE 282-2
Sanitz (B 110) bis Tessin (B 110)
Planänderungsverfahren

aufgestellt:

Berlin, ...