

# Unterlage 01.03.05 – Entwässerungsanlagen Polder Öberau

## Teilbericht 05.01 – Entwässerungskonzept Polder Öberau

Ergänzte Fassung mit Änderungsanmerkungen im Ergebnis des Entwurfes

### Inhaltsverzeichnis

<b>0</b>	<b>Vorbemerkung</b> .....	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Veranlassung</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Bestehende Verhältnisse</b> .....	<b>2</b>
2.1	Bestehendes Entwässerungssystem.....	2
2.2	Geologische und morphologische Grundlagen .....	4
2.3	Hydrologische Daten .....	5
2.4	Gewässerbenutzungen.....	9
2.5	Ausgangswerte zur hydraulischen Bemessung .....	9
2.5.1	Ausbauabfluss .....	9
2.5.2	Treibholzanfall und Verkläusungsgefahr .....	11
2.5.3	Rauheiten .....	12
2.6	Sparten und Kreuzungsbauwerke .....	12
2.7	Altlasten .....	12
<b>3</b>	<b>Art und Umfang des Vorhabens</b> .....	<b>12</b>
3.1	Gewählte Lösung.....	12
3.2	Konstruktive Gestaltung.....	14
3.3	Betriebseinrichtungen .....	14
3.4	Beabsichtigte Betriebsweisen.....	14
3.5	Anlagenüberwachung .....	15
<b>4</b>	<b>Zusammenstellung der Baukosten</b> .....	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Änderungen im Rahmen der Fortführung des Entwurfes</b> .....	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>Literatur- und Quellenverzeichnis</b> .....	<b>18</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kenndaten des bestehenden Schöpfwerks Öberau .....	3
Tabelle 2: Zusammenstellung der Baukosten für die Entwässerungsmaßnahmen im Polder Öberau	15

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarte Polder Öberau .....	1
Abbildung 2: Bestehendes Grabensystem im Polder Öberau .....	3
Abbildung 3: Auszug aus dem Höhenmodell für den Bereich Polder Öberau.....	5
Abbildung 4: Hydrologisches Messstellennetz im Polder Öberau .....	6
Abbildung 5: Wiesenvernässung nördlich von Breitenfeld .....	7
Abbildung 6: Vernässung der landwirtschaftlichen Flächen im Hagen.....	7
Abbildung 7: GW-Gleichen der Frühjahrsflutung 2015 im Polder Öberau .....	8
Abbildung 8: KOSTRA-Niederschlagsspenden für Straubing (Bereich Kirchroth / Atting) .....	9
Abbildung 9: Ausschnitt aus Lageplan zum Konzept der Binnenentwässerung des Polders Öberau gemäß Anlage 1 .....	17
Abbildung 10: Ausschnitt aus Lageplan Polderdeiche - Ringdeich Öberau und ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau / Breitenfeld gemäß Unterlage 03, Plan-Nr. 03-03, Blatt-Nr. 2/3.....	17

## Anhangverzeichnis

Anhang 1: Teileinzugsgebiete der Gräben im Polder Öberau

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Konzept Binnenentwässerung - Lageplan

## 0 Vorbemerkung

Bei der vorliegenden Unterlage handelt es sich um die Ergebnisse der Vorplanung mit Stand vom 22.10.2018. Es wurden das Kapitel 6, das in blauer Schrift hervorgehoben ist, ergänzt. Darin sind die notwendigen Änderungen dargestellt, die im Ergebnis der weiteren Planungen erforderlich wurden.

## 1 Veranlassung

Im Rahmen der Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife sind mehrere Teilpolder direkt durch geplante Baumaßnahmen betroffen. Der Polder Öberau, der auf drei Seiten von der ehemaligen Donauschleife und auf der südwestlichen Seite vom linken Stauhaltungsdamm der Staustufe Straubing begrenzt wird, soll Bestandteil des geplanten Hochwasserrückhalteraumes werden. Hierfür muss das vorhandene Entwässerungssystem an die zukünftigen Anforderungen und Randbedingungen angepasst werden. Der vorliegende Bericht umfasst die Darstellung des generellen Entwässerungskonzepts sowie der diesbezüglichen Planungsgrundlagen. Die einzelnen Komponenten des Entwässerungssystems werden in den folgenden Teilberichten näher erläutert:

- Teilbericht 05.02 - Variantenuntersuchung Binnenentwässerung Ringdeiche
- Teilbericht 05.03 - Siele und Schöpfwerke
- Teilbericht 05.04 - Durchlässe und Gräben

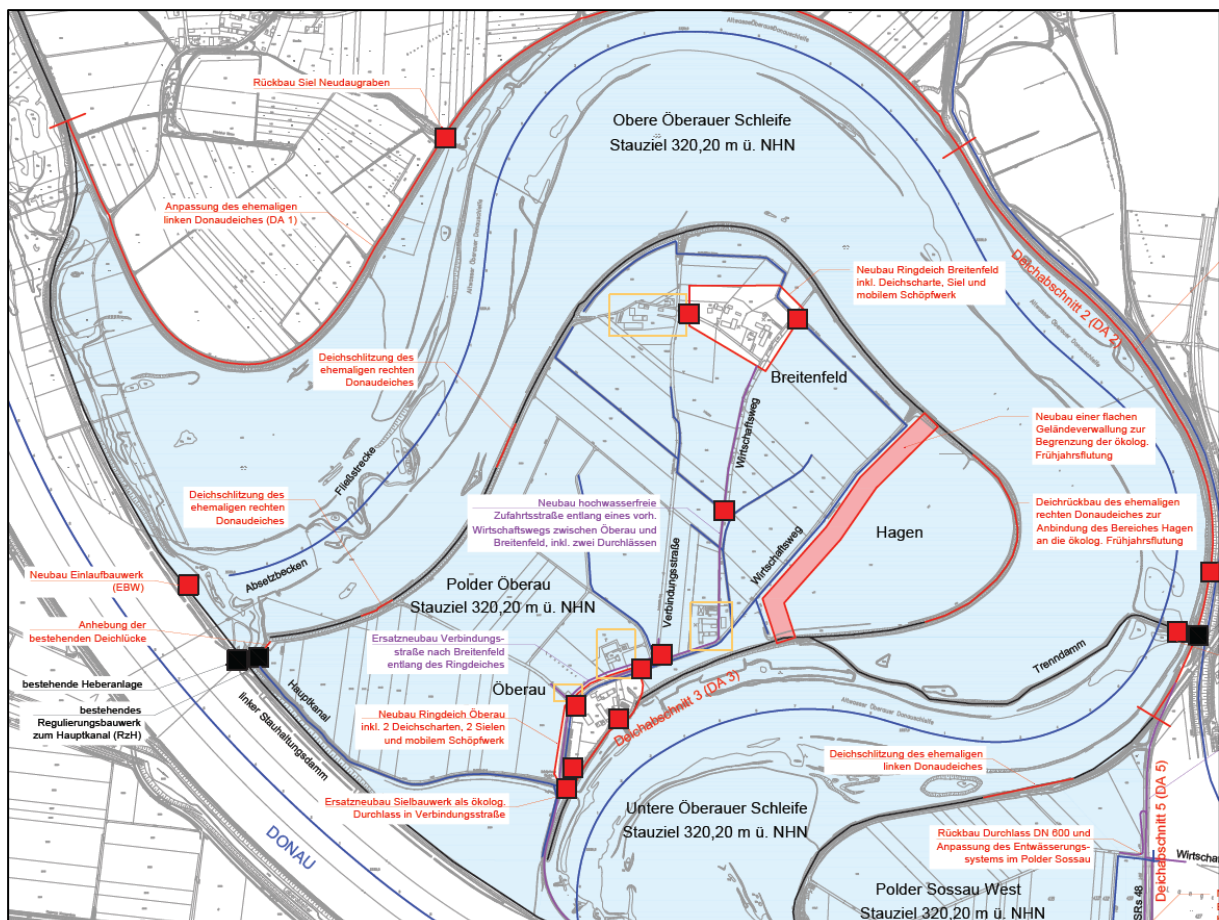


Abbildung 1: Übersichtskarte Polder Öberau

## 2 Bestehende Verhältnisse

### 2.1 Bestehendes Entwässerungssystem

Die Entwässerung des gemäß Kapitel 0 umgrenzten Polders Öberau erfolgt derzeit über ein vorhandenes Grabensystem, dessen Hauptgerinne zum einen der nördlich der Ortslage Breitenfeld beginnende und größtenteils auf der östlichen bis südöstlichen Seite des Polders verlaufende „Breitenfelder Graben“ und zum anderen der südwestlich, teilweise am binnenseitigen Fuß des linken Stauhaltungsdammes der Staustufe Straubing entlang führende „Hauptkanal“ darstellen. Beide Gerinne vereinigen sich unmittelbar beim bestehenden Schöpfwerk Öberau (außer Betrieb) und münden dort über einen Durchlass (ehemaliges Siel) in den Vorfluter, die untere Oberauer Schleife.

Der Breitenfelder Graben besitzt – anders als der Hauptkanal – mehrere Seitenzuflüsse aus Gräben der Feldentwässerung und dient primär der Ableitung von Niederschlags- sowie Sickerwässern aus der oberen Oberauer Schleife, die regelmäßig im Rahmen der Frühjahrsflutung auftreten. Der Hauptkanal wird zusätzlich zu seiner Entwässerungsfunktion für sein hydrologisches Einzugsgebiet ständig über ein Regulierungsbauwerk (RzH) in Form eines Durchlassbauwerks mit 50 l/s beaufschlagt, um der unteren Oberauer Schleife beständig Frischwasser zuzuführen. Das Frischwasser aus der Donau gelangt über eine Heberanlage vor dem RzH in die Oberauer Schleife. Der Wasserspiegel in beiden Gräben wird – jeweils im Unterlauf – vom Wasserspiegel in der unteren Oberauer Schleife dominiert, sodass auch der Breitenfelder Graben im Bereich der Ortslage Öberau infolge des Rückstaus ständig Wasser führt.

Das gesamte Grabensystem diente bis zur Errichtung der Stauhaltung Straubing und dem damit einhergehenden Abtrennen der Oberauer Schleife auch der Binnenentwässerung des Polders im Hochwasserfall, wobei die anfallenden Dränge- und Niederschlagswassermengen über das bestehende Schöpfwerk Öberau in die untere Oberauer Schleife abgeschlagen wurden.

Das Schöpfwerk Öberau wurde im Jahre 1943 errichtet und ist mit zwei Pumpen mit einer max. Gesamtleistung von 2.450 l/s ausgerüstet. Die Kenndaten für die Pumpen können der Tabelle 1 entnommen werden. Das bestehende Schöpfwerk Öberau ist seit dem Bau der Stauhaltung außer Betrieb. Die letzte Inbetriebnahme erfolgte als Notfallsicherung beim Hochwasserereignis im Jahr 2013. Eine der beiden Pumpen konnte damals nur noch mittels Notstromaggregat in Betrieb genommen werden, da die eigentliche Stromversorgung nicht mehr funktionstüchtig ist.

Das Schöpfwerk wurde seit seinem Bau nicht saniert. Darüber hinaus wird lediglich das Schöpfwerksgebäude (Hochbau) durch die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung unterhalten. Unterlagen zu Bauwerksuntersuchungen liegen nicht vor. Das Schöpfwerk ist augenscheinlich in einem schlechten Zustand. Aufgrund dieser Ausgangsbedingungen und der geplanten Funktion des zukünftigen Schöpfwerks (Lage, Leistung) wird davon ausgegangen, dass dieses im Zuge der Baumaßnahmen nicht ertüchtigt sondern zurückgebaut wird.

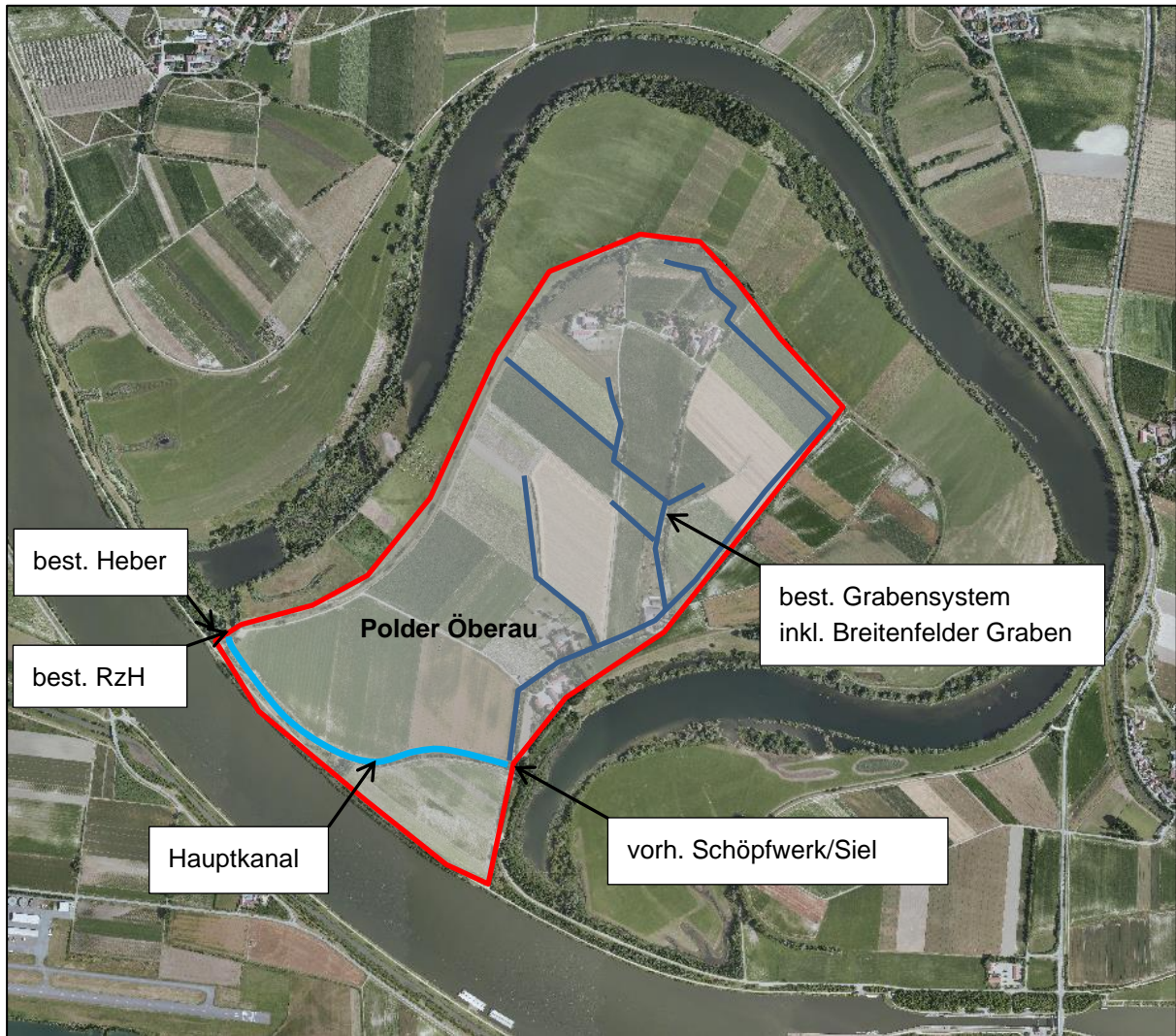


Abbildung 2: Bestehendes Grabensystem im Polder Öberau

Tabelle 1: Kenndaten des bestehenden Schöpfwerks Öberau

Pumpe Nr.	I	II
Leistung Q (l/s)	600 / 450	1850 / 1600
h man. Vorh.	3,60 / 2,70	4,10 / 3,40
h geo. erf.	3,35	3,35
Drehzahl (U/min)	730 / 585	478 / 340
Fabrikat	MAN	MAN
Baujahr	1943	1943
Type	A8/8EV	A6/5
Fabr.-Nr.	2671	2670

<b>Pumpe Nr.</b>	<b>I</b>	<b>II</b>
<b>Motor</b>	<b>I</b>	<b>II</b>
Leistung (kW)	37	110
Stromstärke (A)	72	350 / 201
Spannung (V)	Δ 380	Δ / Y220 / 380
Drehzahl (U/min)	1475	1460
cos φ	0,86	0,89
Läuferart	KL	Y265 / 260SL
Fabrikat	Loher GmbH	Loher & Söhne
Baujahr	1982	1943
Type	A225SA-4	S/S280S-4g
Motor-Nr.	9217427	5052488
<b>Trafo</b>	<b>I</b>	<b>II</b>
Leistung (kVA)	50	160
Nennstrom (A)	1,44 / 72,2	4,62 / 230,9
Fabrikat	Starkstrom Gerätebau	Starkstrom Gerätebau
Baujahr	1985	1985
Type	DOTNL 50/20	DOTNL 160/20
Fabr.-Nr.	74299	74305
Kurzschl.-Spg. (%)	3,84	3,85

## 2.2 Geologische und morphologische Grundlagen

Hinsichtlich des geologischen Aufbaus und der im Rahmen der vorliegenden Planungen durchgeführten Baugrunderkundungen wird auf den Geotechnischen Teilbericht Nr. 2.4 für die Teilobjekte TO5 und TO6 verwiesen (vgl. [9]).

Demnach stehen unterhalb der Oberbodenschicht außerhalb anthropogen veränderter Schichtung holozäne Hochflutbildungen, überwiegend aus Schluffen und Tonen mit unterschiedlichen sandigen, teilweise auch schwach kiesigen Nebenanteilen an, welche vorwiegend fluviatil von der Donau abgelagert wurden. Die Hochflutbildungen werden von quartärem Flusskies/-sand unterlagert.

Die Flusskiese /-sande stehen in Form von Sand-Kies-Gemischen mit wechselnden Anteilen an, teilweise sind schluffige Anteile enthalten. Die Flusskiese /-sande bilden die grundwasserführende Schicht, die Hochflutbildungen stellen die Deckschicht dar. Es ist davon auszugehen, dass jedenfalls der Unterlauf des Breitenfelder Grabens - vermutlich aber auch weitere Grabenabschnitte - teilweise die Deckschicht durchstoßen und somit in direkter hydraulischer Verbindung mit den grundwasserführenden Flusskiesen /-sanden stehen.

Generell herrschen im Untersuchungsgebiet schwach gespannte Grundwasserverhältnisse vor. Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung lagen die Grundwasserstände unter den Vorflutwasserständen der Binnengräben.

Ein digitales Geländemodell (DGM) aus dem Jahr 2009 mit einer Punktauflösung von 1 m steht für den Bereich des Polders Öberau zur Verfügung (s. Abbildung 3). Die Genauigkeit des Modells ist für die Ermittlung der Niederschlagszuflüsse, sowie der Richtung der Flächenentwässerung ausreichend.

Die Geländehöhen im Bereich des Polders Öberau liegen zwischen 307 und 327 m ü. NHN.

Zusätzlich wurde im Laufe der Planung das Grabensystem im Bereich des Polders Öberau vermessen, um eine genauere Planungsgrundlage für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Grabensystems zu erstellen.

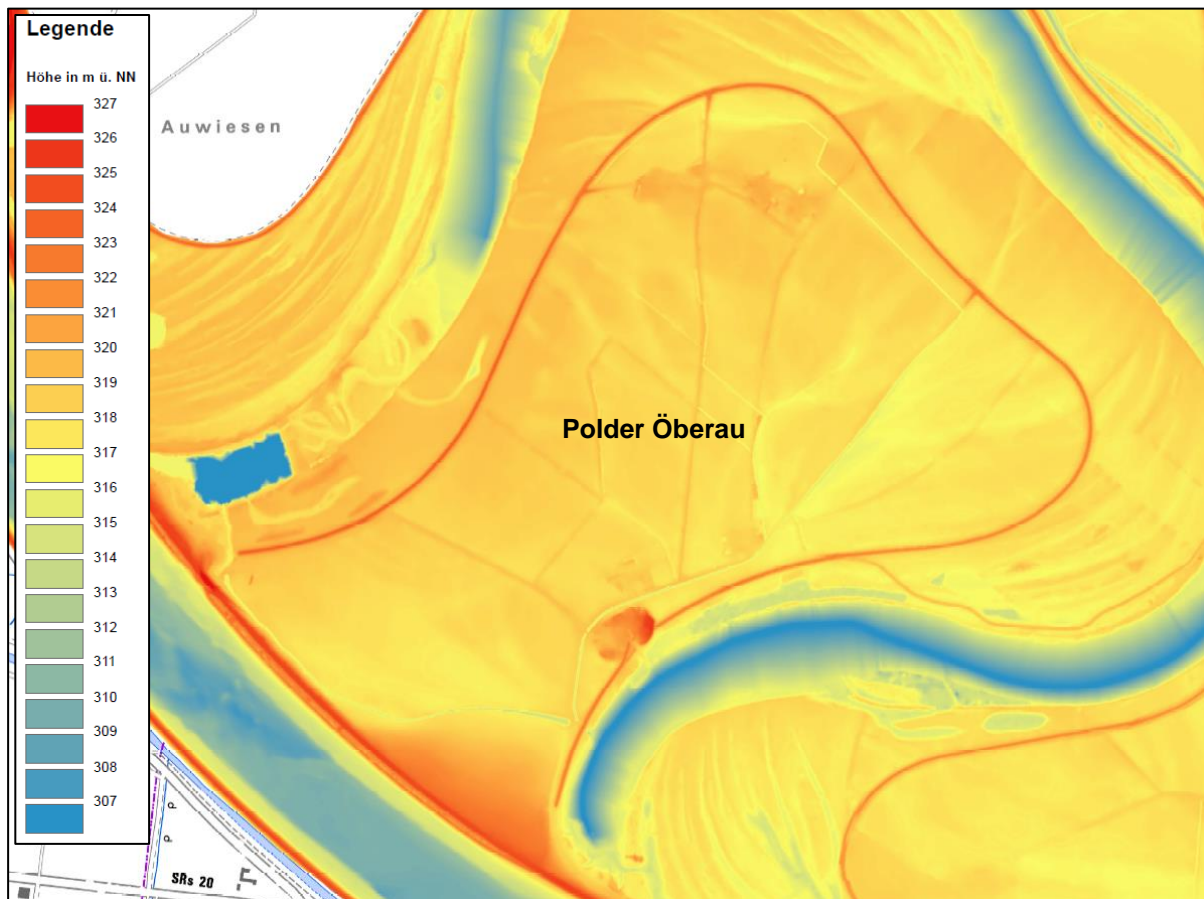
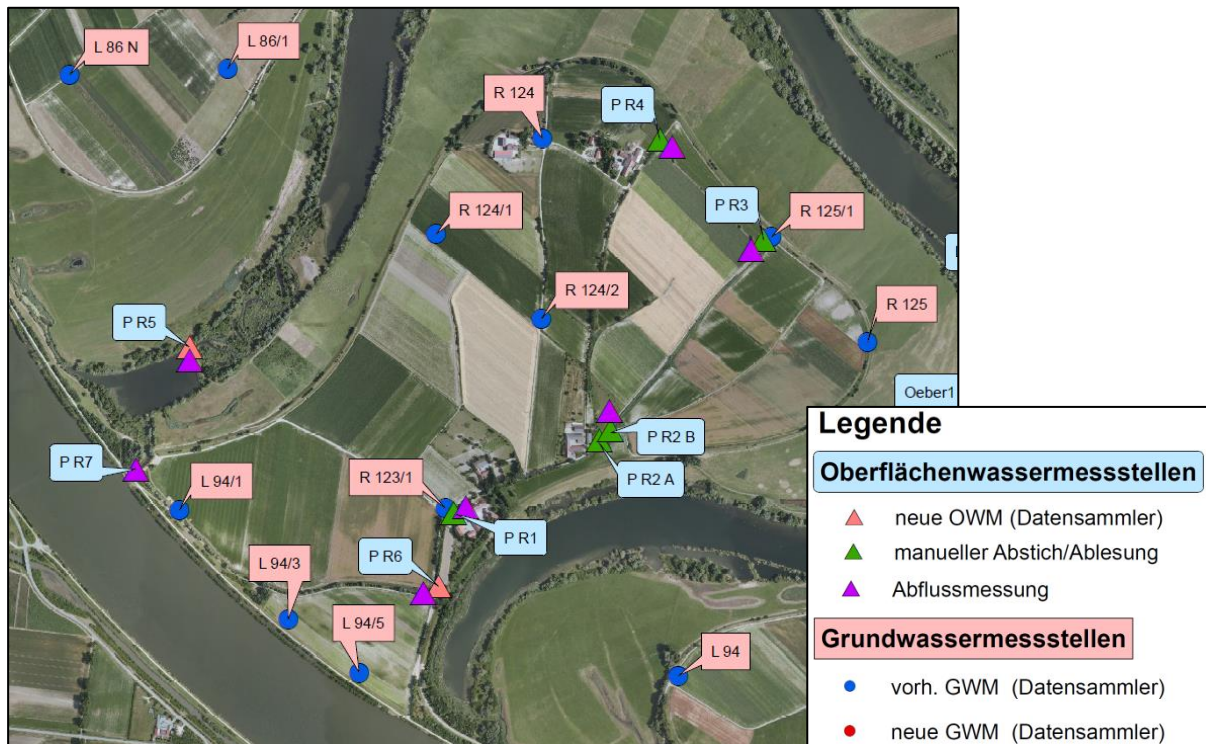


Abbildung 3: Auszug aus dem Höhenmodell für den Bereich Polder Öberau

## 2.3 Hydrologische Daten

Der Polder Öberau wird künftig ab Überschreitung eines Hochwasserereignisses HQ30 der Donau geflutet. Während und nach Abklingen der Hochwasserwelle erfolgt die Restentleerung des Polders über das Entwässerungssystem. Die dabei in die untere Öberauer Schleife abzuschlagende Wassermenge erreicht – nachdem der Wasserspiegel durch Entwässerung auch über die Deichlücken und Deichschlitzungen bereits bis auf das Niveau von ca. 318,40 m ü. NHN abgesenkt ist – bis zu 3,9 m<sup>3</sup>/s, damit das Restvolumen im Polder von ca. 700.000 m<sup>3</sup> innerhalb eines Zeitraumes von 50 h bis zum optimalen Entleerungsende abgeführt werden kann.

Im Polder Öberau liegt ein hydrologisches Sondermessstellennetz des Wasserwirtschaftsamtes Deggendorf aus 6 Abfluss- und 9 Grundwassermessstellen vor (vgl. Abbildung 4).



**Abbildung 4: Hydrologisches Messstellennetz im Polder Öberau**

Während der jährlichen ökologischen Frühjahrsflutung in der Oberen Öberauer Schleife, bei der dort im Zeitraum von Mitte Februar bis Ende März der Wasserstand von 315,41 m ü. NHN auf 317,96 m ü. NHN angehoben und dann wieder auf 316,16 m ü. NHN (gestützter Wasserstand) abgesenkt wird, wurden in der Vergangenheit Vernässungen infolge von Sickerwässern innerhalb des Polders Öberau entlang des ehemaligen rechten Donaudeichs verzeichnet, insbesondere im Bereich nördlich der Ortslage Breitenfeld.

Die folgenden Abbildungen sind ein Beleg für den Grad der eintretenden Vernässungen im Polder Öberau. Dabei zeigt die Abbildung 5 eine Vernässung der Wiesen nördlich der Ortslage Breitenfeld (Blickrichtung Ost) und die Abbildung 6 eine Vernässung der landwirtschaftlichen Flächen im Hagen (Blickrichtung Südost).

Gleichzeitig ist von einem Grundwasserstand im Polder Öberau auszugehen, der weitgehend mit der Wasserspiegellage der Frühjahrsflutung übereinstimmt bzw. lediglich wenige Dezimeter unter dieser liegt. Die maximalen Grundwasserpotentiale, die sich bei der Frühjahrsflutung im Polderbereich einstellen, sind der Abbildung 7 zu entnehmen. Die während der Frühjahrsflutung 2015 an den Abflussmessstellen P R 3 und P R 4 östlich der Ortslage Breitenfeld im Zeitraum vom 16.02. bis 09.04.2015 ermittelten Grabenabflüsse betragen bis zu 40 bzw. 20 l/s.

Im Bereich der Ortslage Öberau wurde der Abfluss in der Messstelle P R 1 mit bis zu 90 l/s ermittelt. Außerhalb des Zeitraums der Frühjahrsflutung und während trockener Witterungsphasen sind hingegen Teilstrecken des Breitenfelder Grabens in dessen Oberlauf – speziell im Umfeld der Ortslage Breitenfeld – nicht ständig durchflossen.

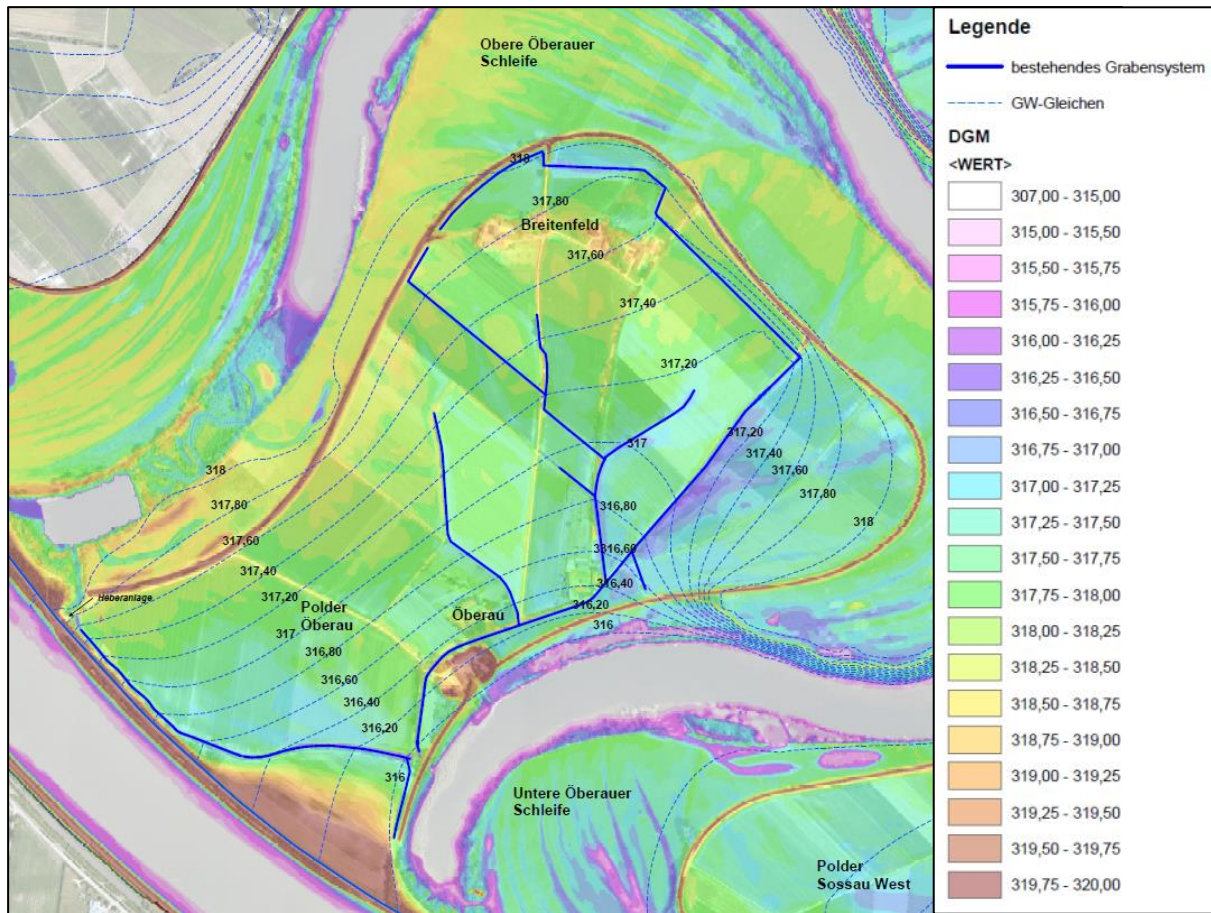




**Abbildung 5: Wiesenvernässung nördlich von Breitenfeld**



**Abbildung 6: Vernässung der landwirtschaftlichen Flächen im Hagen**



**Abbildung 7: GW-Gleichen der Frühjahrsflutung 2015 im Polder Öberau**

Für die Berechnung der Niederschlagszuflüsse im Polder Öberau werden die KOSTRA Niederschlagsspenden für Straubing, Bereich Kirchroth / Atting (vgl. [7]), Rasterfeld: Spalte 57, Zeile 82 verwendet (vgl. Abbildung 8).

Die sich im Planzustand ergebenden Teileinzugsgebiete, die für die Ermittlung der Niederschlagszuflüsse verwendet wurden, wurden auf Basis des digitalen Geländemodells bestimmt. Die Teileinzugsgebiete des Polders Öberau sind in Anhang 1 dargestellt.

Rasterfeld : Spalte 57, Zeile 82  
 Ortsname :  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	188,6	256,4	296,1	346,1	413,9	481,7	521,4	571,4	639,2
10 min	147,5	193,8	220,8	254,9	301,1	347,4	374,4	408,5	454,7
15 min	121,1	158,1	179,7	206,9	243,9	280,8	302,5	329,7	366,7
20 min	102,7	134,3	152,7	175,9	207,5	239,0	257,4	280,7	312,2
30 min	78,8	104,0	118,7	137,3	162,5	187,7	202,5	221,0	246,2
45 min	58,4	78,5	90,3	105,2	125,3	145,5	157,2	172,1	192,2
60 min	46,4	63,6	73,6	86,3	103,5	120,7	130,7	143,4	160,6
90 min	33,9	45,4	52,2	60,7	72,3	83,8	90,6	99,1	110,7
2 h	27,1	35,8	40,9	47,4	56,1	64,8	69,9	76,4	85,1
3 h	19,8	25,7	29,1	33,4	39,3	45,2	48,6	52,9	58,8
4 h	15,9	20,3	22,9	26,1	30,6	35,0	37,6	40,9	45,3
6 h	11,6	14,6	16,3	18,5	21,5	24,5	26,2	28,4	31,4
9 h	8,5	10,5	11,6	13,1	15,1	17,1	18,3	19,8	21,8
12 h	6,8	8,3	9,2	10,3	11,8	13,3	14,2	15,3	16,8
18 h	4,9	6,0	6,6	7,3	8,3	9,3	9,9	10,7	11,7
24 h	4,0	4,7	5,2	5,7	6,5	7,3	7,7	8,3	9,1
48 h	2,6	3,1	3,3	3,7	4,2	4,7	4,9	5,3	5,8
72 h	2,0	2,4	2,6	2,8	3,2	3,6	3,8	4,0	4,4

**Legende**

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet  
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen  
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

**Abbildung 8: KOSTRA-Niederschlagsspenden für Straubing (Bereich Kirchroth / Atting)**

## 2.4 Gewässerbenutzungen

Mit Ausnahme des Einleitens von gereinigtem häuslichem Abwasser aus Kleinkläranlagen in den Breitenfelder Graben liegen keine Gewässerbenutzungen am bestehenden Grabensystem vor. Abwassereinleitungen befinden sich zweifach im nordöstlichen Bereich der Ortslage Breitenfeld und ebenfalls zweifach im Bereich der Ortslage Öberau.

Im näheren Umfeld des Grabensystems bestehen Grundwassernutzungen in Form von Trinkwasserbrunnen. Es handelt sich dabei um Tiefbrunnenanlagen der Anwesen Breitenfeld 3, Breitenfeld 5 sowie Öberau 1 und 2, die nach Umsetzung der Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife weiterhin betrieben werden.

## 2.5 Ausgangswerte zur hydraulischen Bemessung

### 2.5.1 Ausbauabfluss

Die Dimensionierung der Schöpfwerke Breitenfeld und Öberau erfolgt anhand der maßgeblichen Wassermengen gemäß Teilbericht 05.02 - Variantenuntersuchung Binnenentwässerung Ringdeiche.

Der Ausbauabfluss für das Grabensystem sowie daraus abgeleitet für die einzelnen Durchlässe und Sielbauwerke wird in den entsprechenden Teilberichten ermittelt. Grundlage der hydraulischen Bemessung sind die nachfolgenden Lastfälle:

- Starkregenereignis HQ100, Wasserstand in der oberen Oberauer Schleife 317,96 m ü. NHN (Frühjahrsflutung), Zufluss aus dem Heber am RzH in den Hauptkanal
- Wasserstand in der Donau HW30 = 320,20 m ü. NHN, Starkregenereignis HQ3, Zufluss aus dem Heber am RzH in den Hauptkanal
- Polderrestentleerung unterhalb Wasserspiegel 318,40 m ü. NHN (nur für den Durchlass zur unteren Oberauer Schleife relevant):  $Q_A = 3,9 \text{ m}^3/\text{s}$

Der für die jeweilige Komponente des Entwässerungssystems relevante, ungünstigste Lastfall wird der Bemessung zugrunde gelegt. Die sich für die jeweiligen Lastfälle ergebenden Niederschlags- und Drängewassermengen werden wie folgt ermittelt.

Bei der Ermittlung der Niederschlagsabflüsse werden 2 Verfahren angewandt. Zunächst erfolgt die Berechnung nach KOSTRA, bei der eine Niederschlagsspende  $r_N$  zusammen mit dem Abflussbeiwert  $\psi$  und der Einzugsgebietsgröße  $A_E$  den binnenseitigen Abfluss ergibt. Hier errechnen sich tendenziell zu hohe Abflüsse, da die Retentionswirkung in den Zulaufgräben und -rohren nicht berücksichtigt wird.

Im zweiten Rechenansatz werden die Abflüsse anhand von Abflussspenden, die sich als Erfahrungswerte im Bereich Deggendorf ergeben haben, ermittelt. Auf der sicheren Seite liegend wird für den binnenseitigen Zufluss das arithmetische Mittel aus den Werten beider Rechenmethoden gebildet. Das arithmetische Mittel aus dem Ansatz nach KOSTRA und dem Ansatz über empirische Abflussspenden für den binnenseitigen Zufluss wurde zudem mit einem Klimaänderungsfaktor von 15 Prozent beaufschlagt. Nachfolgend werden beide Ansätze detailliert vorgestellt.

### 2.5.1.1 Ansatz nach KOSTRA

#### Niederschlag

Aus der maximalen Fließlänge  $L$  im einzelnen Teileinzugsgebiet zum entsprechenden Graben, Durchlass bzw. Sielbauwerk und der mittleren Fließgeschwindigkeit  $v_f$  ergibt sich die sog. Konzentrationszeit  $t_k$ . Diese führt zur maßgebenden Regendauer, die für die Bemessung angesetzt wird. Die mittlere Fließgeschwindigkeit wird für das vorwiegend flache Gelände mit  $v_f = 0,5 \text{ m/s}$  angesetzt.

$$t_k = \frac{L}{v_f} \quad [\text{min}]$$

#### Abfluss

Für jedes Teileinzugsgebiet wird durch lineare Interpolation je nach Konzentrationszeit  $t_k$  die entsprechende Niederschlagsspende  $r_N$  [ $l/(s \cdot ha)$ ] für die Lastfall abhängige Wiederkehrzeit (100 bzw. 3 Jahre) aus der KOSTRA-Tabelle (vgl. Abbildung 8) bestimmt und setzt sich der binnenseitige Abfluss  $Q$  [ $l/s$ ] bei dem angesetzten Starkregen aus dem Einzugsgebiet  $A_E$  [ $ha$ ], dem Abflussbeiwert  $\psi$  [-] und der Niederschlagsspende  $r_N$  [ $l/(s \cdot ha)$ ] zusammen:

$$Q = A_E \cdot r_N \cdot \psi \quad \left[ \frac{l}{s} \right]$$

Der Abflussbeiwert  $\psi$  [-] wurde aus [6] für Acker- und Grünlandflächen übernommen und beträgt 0,1.

### 2.5.1.2 Ansatz über empirische Abflussspenden

Als weitere Methode zur Bestimmung des binnenseitigen Zuflusses werden Erfahrungswerte für die Abflussspenden im Gebiet zwischen Straubing und Deggendorf herangezogen. Diese empirischen Werte wurden aus den mittleren jährlichen Abflusshöhen des Straubinger und Deggendorfer Beckens

abgeleitet. Für den Polder Öberau wird die Abflussspende für eine Jährlichkeit von 100 Jahren des Deggendorfer Beckens verwendet, da dort bei der Ermittlung der Erfahrungswerte vergleichbare Einzugsgebietsgrößen ausgewertet wurden (kleinere Einzugsgebiete als im Bereich des Straubinger Beckens). Sie beträgt 6,0 l/s/ha.

Der binnenseitige Zufluss in jedem Grabenabschnitt ermittelt sich bei diesem Ansatz aus dem Produkt der empirischen Abflussspende und den Einzugsgebietsflächen des Polders Öberau.

### 2.5.1.3 Ermittlung der Drängewassermengen

Die Drängewassermengen von Seiten der Donau, die lediglich entlang des Hauptkanals anfallen, werden gemäß [6] überschlägig anhand folgender Formel ermittelt:

$$Q_D = q_D \cdot L \cdot \Delta h \quad [l/s]$$

Mit:  $q_D$  spezifischer Drängewasseranfall in  $[l/(s \cdot km \cdot m)]$

$L$  Länge des HWS – Deichs in  $[km]$

$\Delta h$  Druckhöhe in  $[m]$

Für den spezifischen Drängewasseranfall  $q_D$  wurde für die Donau der aufgeführte Erfahrungswert von 100  $[l/(s \cdot km \cdot m)]$  verwendet.

Die Druckhöhe  $\Delta h$  resultiert aus der Differenz zwischen dem angesetztem Donauhochwasserspiegel  $HW_{Donau}$  und der mittleren, binnenseitigen Geländeoberkante (GOK) minus einem Meter.

$$\Delta h = HW_{Donau} - (GOK - 1) \quad [m]$$

Die Drängewassermengen durch den ehemaligen rechten Donaudeich im Rahmen der Frühjahrsflutung werden den jeweils betrachteten Grabenabschnitten anhand der empirisch ermittelten Abflusswerte an den Messstellen im Breitenfelder Graben (vgl. Kapitel 2.3) zugeschlagen.

### 2.5.2 Treibholzanfall und Verklausungsgefahr

Im Regelfall sowie innerhalb der geplanten Ringdeiche Breitenfeld und Öberau ist im Grabensystem nur untergeordnet mit Treibholzanfall zu rechnen, da im unmittelbaren Umfeld lediglich geringer Gehölzbestand vorliegt. Ferner sind die Auswirkungen aus ggf. mit Astwerk verlegten Durchlässen gering und kann eine Beseitigung von Verklausungen ohne erheblichen Aufwand erfolgen. Maßnahmen an Bauwerken zur Abwehr von Treibholz werden daher für diesen Lastfall als nicht erforderlich angesehen.

Im Fall der Polderflutung ist ein Einschwemmen von Treibholz von den angrenzenden Polderbereichen (Obere und Untere Oberauer Schleife) her möglich. Treibgut, das bei Polderentleerung nicht wieder über die überströmbaren Bereiche aus dem Polder hinausbefördert wird, verbleibt nach der Restentleerung je nach vorliegenden lokalen Strömungsverhältnissen größtenteils auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen oder wird zum Durchlassbauwerk in die Untere Oberauer Schleife transportiert. Zufällig dabei auch in das Grabensystem eingetragenes Treibholz kann zwar potentiell zu Verklausungen an Durchlässen führen, jedoch kann dies aufgrund der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit und dem Umstand, dass das Grabensystem für die Polderentleerung lediglich eine untergeordnete Rolle spielt, in Kauf genommen werden. Eventuelle Verklausungen in den Gräben bzw. Durchlässen können im Zuge der Bauwerkskontrolle nach Abklingen eines Hochwassers entfernt werden.

### 2.5.3 Rauheiten

Die für die Bemessung der einzelnen Komponenten des Entwässerungssystems zum Ansatz gebrachten Rauheiten werden in den entsprechenden Teilberichten erläutert.

## 2.6 Sparten und Kreuzungsbauwerke

Im Bereich des Polders Öberau befinden sich folgende Sparten:

- 20 kV-Freileitung,
- 400 V-Erdkabel,
- Telekomkabel,
- Entwässerungsleitungen von Kleinkläranlagen.

Das Grabensystem verfügt im Bestand über 13 Durchlässe durch vorhandene Straßen und Wege bzw. Feldzufahrten.

Die genaue Lage der Leitungen und Durchlässe kann dem Lageplan in Anlage 1 entnommen werden.

## 2.7 Altlasten

Im Bereich des Polders Öberau sind keine Verdachtsstellen auf Altlastenstandorte bekannt.

## 3 Art und Umfang des Vorhabens

### 3.1 Gewählte Lösung

Das Entwässerungssystem des Polders Öberau ist für die geplante künftige Nutzung als Teil des Hochwasserrückhalteriums anzupassen. Zum einen sind hierfür Rück- bzw. Neubauten sowie Aufweitungen von Gräben und Durchlässen erforderlich, die aufgrund der Anordnung von Damm- bzw. Deichbauwerken notwendig werden. Zum anderen ist für die Ortslagen Breitenfeld und Öberau ein Hochwasserschutz in Form von Ringdeichen vorgesehen, wodurch sich dort besondere Anforderungen an das Entwässerungssystem ergeben und zusätzliche Sielbauwerke und Schöpfwerke für die Binnenentwässerung erforderlich werden.

Die durchgeführten Variantenuntersuchungen für die Binnenentwässerung der eingedeichten Ortslagen sind dem Teilbericht 05.02 zu entnehmen. Es wurde jeweils ein System aus Entwässerungsgräben gewählt, in deren Sohle eine Durchörterung der Deckschicht zur Herstellung einer direkten hydraulischen Verbindung mit den grundwasserführenden Flusskiesen und –sanden erfolgt. Das anfallende Dränge- und Niederschlagswasser wird je einem Schöpfwerk zugeleitet, das wegen der vergleichsweise geringen erforderlichen Leistung für den Einsatz mobiler Pumpen geplant ist. Die Schöpfwerke werden jeweils an einem neu zu errichtenden Deichsiel angeordnet, das für die Entwässerung der Ortslagen im Regelfall geöffnet ist und im Fall einer bevorstehenden Polderflutung geschlossen wird.

Für die Entwässerung des gesamten Polders Öberau wird das bestehende Grabensystem herangezogen, das wegen der Neuerrichtung bzw. Adaption von Bauwerken im Zuge des vorliegenden Projekts an verschiedenen Stellen angepasst bzw. ergänzt werden muss. Einen Überblick über das geplante Entwässerungskonzept gibt der Lageplan in Anlage 1.

Beginnend nordwestlich bis nördlich der Ortslage Breitenfeld wird zunächst der vorhandene Verlauf des Breitenfelder Grabens beibehalten, bis dieser an den neu zu errichtenden Breitenfelder Ringdeich stößt. Zur Verbindung mit dem weiterführenden Graben wird ein neuer Grabenabschnitt außerhalb und entlang des nordöstlichen Verlaufs des Ringdeichs hergestellt. Die Einleitungsstellen für das häusliche Abwasser der Anwesen im Ringdeich werden entsprechend verlängert. Diese Lösung führt zu keiner Verschlechterung der bestehenden Situation. An der Einmündung des neuen Grabenabschnitts in den bestehenden Graben östlich der Ortslage befindet sich auch der Auslaufbereich des Deichsiels und Schöpfwerks Breitenfeld.

Der anschließende bestehende Graben verläuft in Richtung Süden bis zur geplanten Geländemodellierung (Verwallung) Hagen und biegt dort nach Westen in Richtung Öberau bzw. Hauptkanal ab. Da der Wasserspiegel der Niedrigwassersimulation künftig planmäßig bis an die Verwallung heranreicht, ist ggf. mit zusätzlichem Drängewasser in diesem Abschnitt des Breitenfelder Grabens zu rechnen.

Durch die Neuerrichtung (neben der weiterhin bestehenden Verbindungsstraße) einer hochwasserfreien Zufahrtsstraße zwischen Öberau und Breitenfeld, die zu diesem Zweck auf einem Damm errichtet wird, werden die westlichen Gräben und Teileinzugsgebiete des Breitenfelder Grabens von diesem abgeschnitten. Daher wird im Kreuzungsbereich des nördlicheren der insgesamt 3 Seitengräben mit dem geplanten Damm ein neuer Durchlass hergestellt, der sich etwa auf halber Strecke der geplanten hochwasserfreien Zufahrtsstraße befindet und zur Unterstützung einer gleichmäßigen Polderflutung und –entleerung beiderseits des Straßendamms mindestens mit Durchmesser DN 1200 ausgebildet wird.

Die Entwässerung der landwirtschaftlichen Nutzflächen zwischen diesem Graben, dem Ringdeich Breitenfeld im Norden und dem neuen Straßendamm im Osten erfolgt gemäß bisheriger Erfahrungen entsprechend des vorhandenen Gelände-reliefs bereits im Bestand entlang des vorhandenen Wirtschaftswegs in Richtung Süden. Zur Verbesserung der Abflussverhältnisse kann hier ggf. zusätzlich ein neuer Graben entlang des westlichen Dammfußes hergestellt werden.

Der zweite, etwas weiter südlich an die neue Zufahrtsstraße stoßende Grabenabschnitt wird hingegen nicht durch den Damm geführt. Vielmehr wird am westlichen Dammfuß ein neuer Graben hergestellt, der in Richtung Süden bzw. Südwesten bis kurz vor Erreichen des Ringdeichs Öberau geführt wird und sich dort mit dem dritten Seitenzufluss vereinigt. Hierdurch wird auch eine Entwässerung der angrenzenden Flurstücke zwischen Verbindungsdamm und bestehender Verbindungsstraße (Breitenfelder Weg) ermöglicht, die ansonsten vom Breitenfelder Graben abgeschnitten wären. An der Stelle der vorgenannten Vereinigung der beiden Gräben mündet auch noch ein dritter Grabenast ein, der zur Entwässerung der Flächen nordwestlich des Ringdeichs Öberau und nördlich des vorhandenen Wirtschaftswegs neu hergestellt wird. Dieser Graben verläuft entlang des Neubaus der Zufahrtsstraße nach Breitenfeld.

Am Zusammenfluss der drei beschriebenen Gräben wird ein ökologischer Durchlass mit beidseitigen Trockenbermen durch den geplanten Straßendamm errichtet und somit die Verbindung zum bestehenden Breitenfelder Graben auf der Ostseite hergestellt. Der weitere Verlauf des Breitenfelder Grabens bleibt bis kurz vor dem bestehenden Schöpfwerk Öberau erhalten und dient innerhalb des Ringdeichs Öberau auch der Binnenentwässerung. Von der grundsätzlichen Möglichkeit einer direkten Ableitung des Breitenfelder Grabens in die untere Öberauer Schleife noch vor Eintritt in den Ringdeich Öberau wird abgesehen, da dies den Wegfall einer aus ökologischen Gründen im Unterlauf erforderlichen Selbstreinigungsstrecke bedeuten würde. Die Querung des Ringdeichs Öberau erfolgt jeweils durch neu zu errichtende Sielbauwerke, eines im nordöstlichen und eines im südlichen Bereich vor Einmündung in den Hauptkanal. Bei Polderflutung müssen beide Siele geschlossen werden. Zur Entwässerung der Ringbedeichung Öberau wird im Bereich des südlichen Sieles ein Schöpfwerk angeordnet.

Sofern innerhalb des Ringdeichs Öberau Durchörterungen der Deckschicht vorhanden sind, was nach derzeitigem Kenntnisstand nicht ausgeschlossen werden kann, muss zur Begrenzung des Grundwasseranstiegs bei Polderflutung südöstlich der Bebauung in Öberau entweder ein neuer Graben mit hydraulischer Verbindung zum Grundwasserleiter hergestellt werden, der oberhalb des Sielbauwerks und Schöpfwerks in den Breitenfelder Graben entwässert, oder durch eine vollständige Untergrundabdichtung (Anbindung an den Tertiär) des Ringdeiches im Bereich des Altdeiches allein durch den Breitenfelder Graben und der darin herzustellenden hydraulischen Verbindung zum Grundwasserleiter der Grundwasseranstieg innerhalb zulässiger Grenzen gehalten werden. Letztere Lösung mit Untergrundabdichtung ist wegen des erheblichen Eingriffs einer südöstlichen Grabenführung in Privatgrundstücke zu bevorzugen.

Der Hauptkanal bleibt in Form und Funktion wie im Bestand erhalten, bis er an den geplanten Straßendamm der Zufahrt nach Öberau stößt. Dort wird ein ökologischer Durchlass mit beidseitigen Trockenbermen errichtet. Dieser Durchlass bildet neben der Verwallung Hagen und den Deichlücken und –schlitzungen des ehemaligen rechten Donaudeichs des Polders eine weitere Zulaufmöglichkeit (Deichlücke 6) für die Polderflutung und stellt gleichzeitig den einzigen Ablauf für die Restentleerung dar.

Von einem Verschluss- bzw. Regelorgan kann im Durchlass abgesehen werden, da im Regelfall ein freier Abfluss aus dem Grabensystem in die untere Öberauer Schleife vorgesehen ist. Ggf. kann zur Verbesserung der Feldentwässerung der landwirtschaftlichen Nutzflächen nördlich des Hauptkanals und westlich der Ortslage Öberau ein neuer Graben angeordnet werden, der entlang des geplanten Weges zur Anbindung der vorhandenen Wege am Hauptkanal verläuft. Dieser Graben würde etwas oberhalb des vorstehend beschriebenen ökologischen Durchlasses über einen eigenen Durchlass durch den vorhandenen, nördlichen Weg in den Hauptkanal münden.

Auf der Ostseite des ökologischen Durchlasses im Bereich des vorhandenen Schöpfwerkes Öberau mündet von Süden kommend noch ein weiterer Graben für die Entwässerung des Dammes und der Zufahrtsstraße nach Öberau, zwischen Dammfuß und vorhandener als Zufahrt in den Deichschutzstreifen zu erhaltender Straße verlaufend, in den neu zu errichtenden Graben zur unteren Öberauer Schleife. Letzterer tritt an die Stelle des vorhandenen Schöpfwerkes Öberau, das im Zuge der Maßnahme rückgebaut wird und wirkt sich begünstigend auf die Selbstreinigung des Wassers aus dem Grabensystem aus.

### **3.2 Konstruktive Gestaltung**

Die Dimensionierung sowie die konstruktive Gestaltung der einzelnen Komponenten des Entwässerungssystems werden in den jeweiligen Teilberichten detailliert dargestellt:

- Teilbericht 05.03 - Siele und Schöpfwerke
- Teilbericht 05.04 - Durchlässe und Gräben

### **3.3 Betriebseinrichtungen**

Die Betriebseinrichtungen der Siele und Schöpfwerke werden im Teilbericht 05.03 erläutert.

### **3.4 Beabsichtigte Betriebsweisen**

Siehe Unterlage 01.02 - Sicherheitskonzept.



### 3.5 Anlagenüberwachung

Siehe Unterlage 01.02 - Sicherheitskonzept.

## 4 Zusammenstellung der Baukosten

Die Baukosten für die Entwässerungsmaßnahmen im Polder Öberau sind in nachfolgender Tabelle 2 zusammengestellt:

**Tabelle 2: Zusammenstellung der Baukosten für die Entwässerungsmaßnahmen im Polder Öberau**

Teilobjekt	Baukosten netto
Sielbauwerke und	170.000 €
Schöpfwerke	310.000 €
Gräben und Durchlässe	360.000 €
<b>Baukosten gesamt</b>	<b>840.000 €</b>

## 5 Zusammenfassung

Durch geplante bauliche Maßnahmen im Polder Öberau im Rahmen der Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife sowie durch die künftige Funktion als Flutpolder ist auch das vorhandene Entwässerungssystem aus Gräben und Durchlässen anzupassen. Zum einen muss hierdurch die Niederschlagsentwässerung und Drängewasserableitung für den Regelfall gewährleistet sein. Zum anderen sind im Fall der Polderflutung die künftig durch Ringdeiche vor Überflutungen geschützten Ortslagen Breitenfeld und Öberau mit den erforderlichen Maßnahmen der Binnenentwässerung auszustatten sowie im restlichen Polderbereich eine funktionsgerechte Flutung und Entleerung zu ermöglichen.

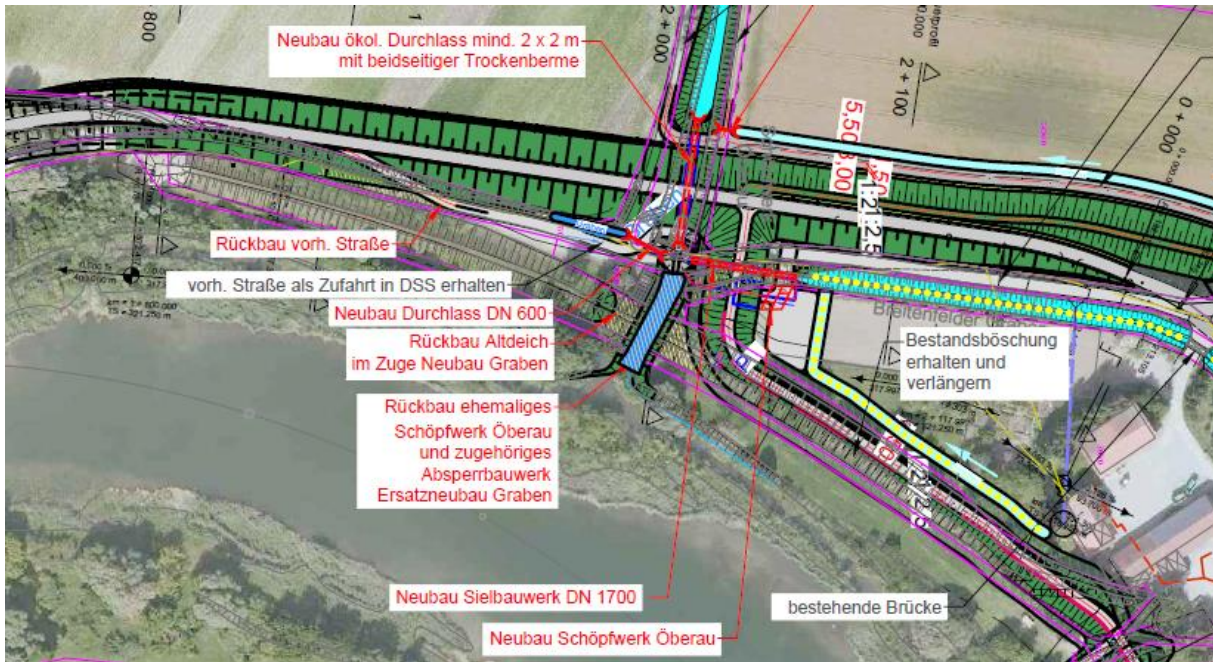
Dabei ist an ausgewiesenen Stellen auf die ökologische Durchgängigkeit an Durchlässen durch neu herzustellende Damm- bzw. Deichbauwerke zu achten. Insgesamt sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- mind. ca. 1.500 m Neuerstellung von Gräben: (Max.: ca. 2.370 m, davon ca. 735 m optional)
- ca. 280 m Rückbau vorhandener Gräben (im Zuge Damm- bzw. Deichherstellung)
- ca. 1.125 m Gräben der Binnenentwässerung (Bestand und Neubau) in den Ringdeichen mit Durchörterung der Deckschicht (z.B. Kiessäulen)
- 2 Stk. Neubau ökologischer Durchlässe mind. 2 x 2 m mit beidseitigen Trockenbermen
- mind. 4 Stk. Neubau bzw. Ersatzneubau von Durchlässen DN 600 bis DN 1200
- 2 Stk. Rückbau von Durchlässen
- 3 Stk. Neubau Sielbauwerke
- 2 Stk. Schöpfwerke (Mobilpumpeneinsatz)

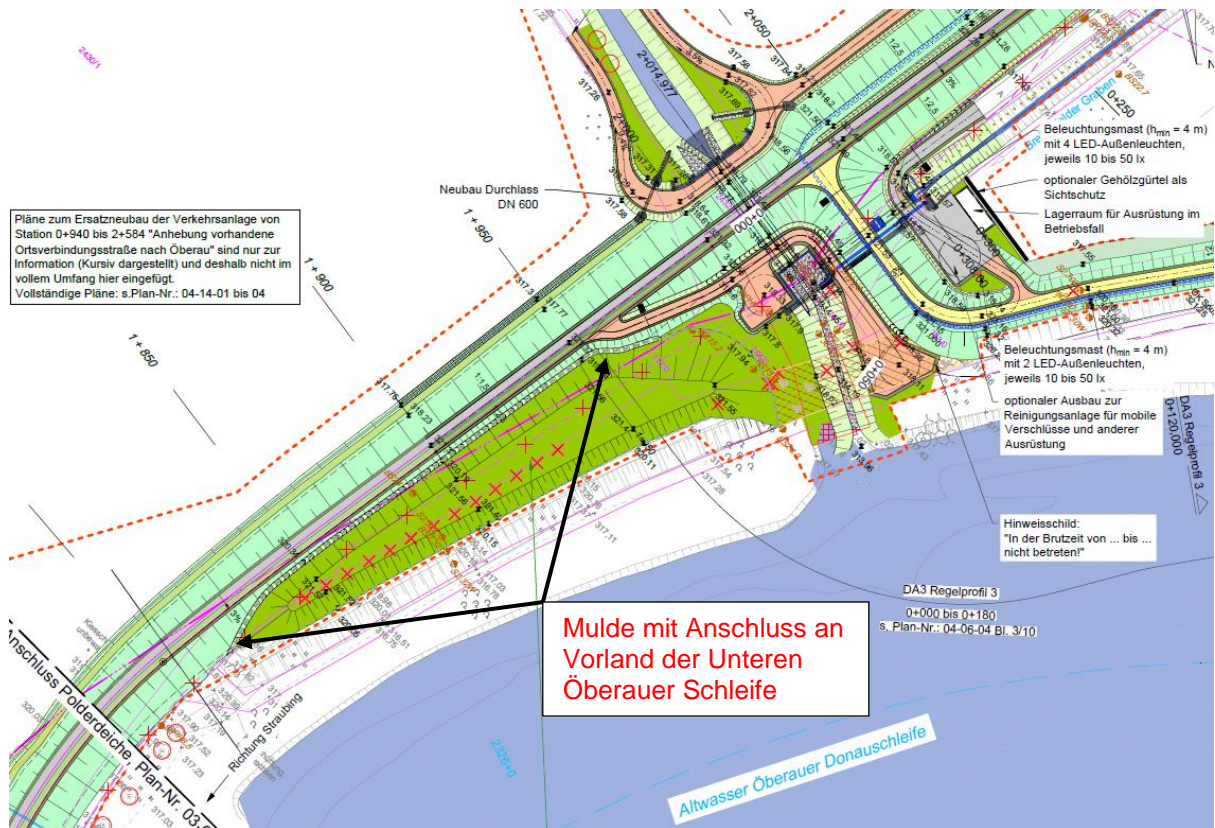
## 6 Änderungen im Rahmen der Fortführung des Entwurfes

Im Zuge der weiteren Planungen zum Entwurf wurden die Ergebnisse des Entwässerungskonzeptes umgesetzt. Folgende Änderung war bei der Umsetzung des Konzeptes zu berücksichtigen:

Auf der Ostseite des ökologischen Durchlasses und südlich des vorhandenen Schöpfwerkes Öberau wird zwischen Straßendamm und Rettungshügel 6 eine Mulde angeordnet, die Richtung Süden zur vorhandenen Deichlücke 7 entwässert. Diese ersetzt den gemäß Vorplanung zum Verbindungsgraben zwischen Ökologischem Durchlassbauwerk Öberau Süd und der unteren Oberauer Schleife führenden Entwässerungsgraben einschließlich Durchlass DN 600 für die Entwässerung des Dammes und der Zufahrtsstraße nach Öberau (zwischen Dammfuß und vorhandener als Zufahrt in den Deichschutzstreifen zu erhaltender Straße verlaufend), s. nachfolgende Abbildungen. Die Abbildung 9 zeigt den Stand gemäß Vorplanung, die Abbildung 10 den Stand gemäß Entwurf.



**Abbildung 9:** Ausschnitt aus Lageplan zum Konzept der Binnenentwässerung des Polders Öberau gemäß Anlage 1



**Abbildung 10:** Ausschnitt aus Lageplan Polderdeiche - Ringdeich Öberau und ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau / Breitenfeld gemäß Unterlage 03, Plan-Nr. 03-03, Blatt-Nr. 2/3

## 7 Literatur- und Quellenverzeichnis

- [1] Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife, Stadt Straubing, Landkreis Straubing-Bogen; Einleitung eines Raumordnungsverfahrens gemäß Art. 24 und 25 BayLPIG; Bayerisches Landesamt für Umwelt; Augsburg; 26.02.2013
- [2] Raumordnungsverfahren Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife; Erläuterungsbericht; AG: WWA Deggendorf; AN: SKI GmbH+Co.KG; München; 24.09.2012
- [3] Donau Haltung Straubing, Geotechnisches Untersuchungsprogramm 12/2005 – 06/2006; km 2327,70 bis km 2346,50; Durchlass Oberauer Schleife links: km 2332,633 – Geotechnischer Bericht 2; igi CONSULT GmbH; Az.: C050156/Los 1/Bericht 2
- [4] Bericht zur Untersuchung der Standsicherheit des Dammes (Stand sicherheitsbericht), Index 01 – Einarbeitung ergänzender Untersuchungen; Projekt: Dämme an der Donau, Haltung Straubing, freie Dammstrecken, Donau-km 2331,000 bis 2344,700 links, Donau-km 2332,700 bis 2346,400 rechts; Baugrund Dresden; 02. September 2011
- [5] Bericht zur Untersuchung der Standsicherheit des Dammes (Stand sicherheitsbericht), Index 01 – Einarbeitung ergänzender Untersuchungen; Projekt: Dämme an der Donau, Haltung Straubing, Durchlass Oberauer Schleife, Do-km 2332,633 links; Baugrund Dresden; 25. Januar 2013
- [6] Planfeststellung, Bundeswasserstraße Donau, Ausbau der Wasserstraße und Verbesserung des Hochwasserschutzes Straubing-Vilshofen, Teilabschnitt 1: Straubing – Deggendorf; Hydrologie und hydrotechnische Berechnungen, Beilage 126; WWA Deggendorf; WSA Regensburg; RMD Wasserstraßen GmbH; 01.08.2014
- [7] KOSTRA-DWD 2000; Niederschlagshöhen und –spenden für Straubing; ITWH GmbH; Hannover
- [8] Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife, Grundwassermodell, Sondermessnetz Oberauer Schleife – Auswertung und Bewertung ergänzender Erkundungen; AG: WWA Deggendorf; AN: Björnsen Beratende Ingenieure GmbH; Augsburg; 30.10.2014
- [9] Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife, Gewässer Donau (Gew. I) Geotechnische Berichte - Bericht 2.4 (TO5 – Erweiterung der Binnenentwässerung im Polder Öberau, TO6 – Ertüchtigung/Eintiefung der vorhandenen Binnenentwässerung im Polder Öberau), Ingenieurgemeinschaft Lahmeyer Hydroprojekt – Lahmeyer München – Büro Prof. Kagerer, Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife; Weimar, 23.03.2017

