

Vorhabenträger:



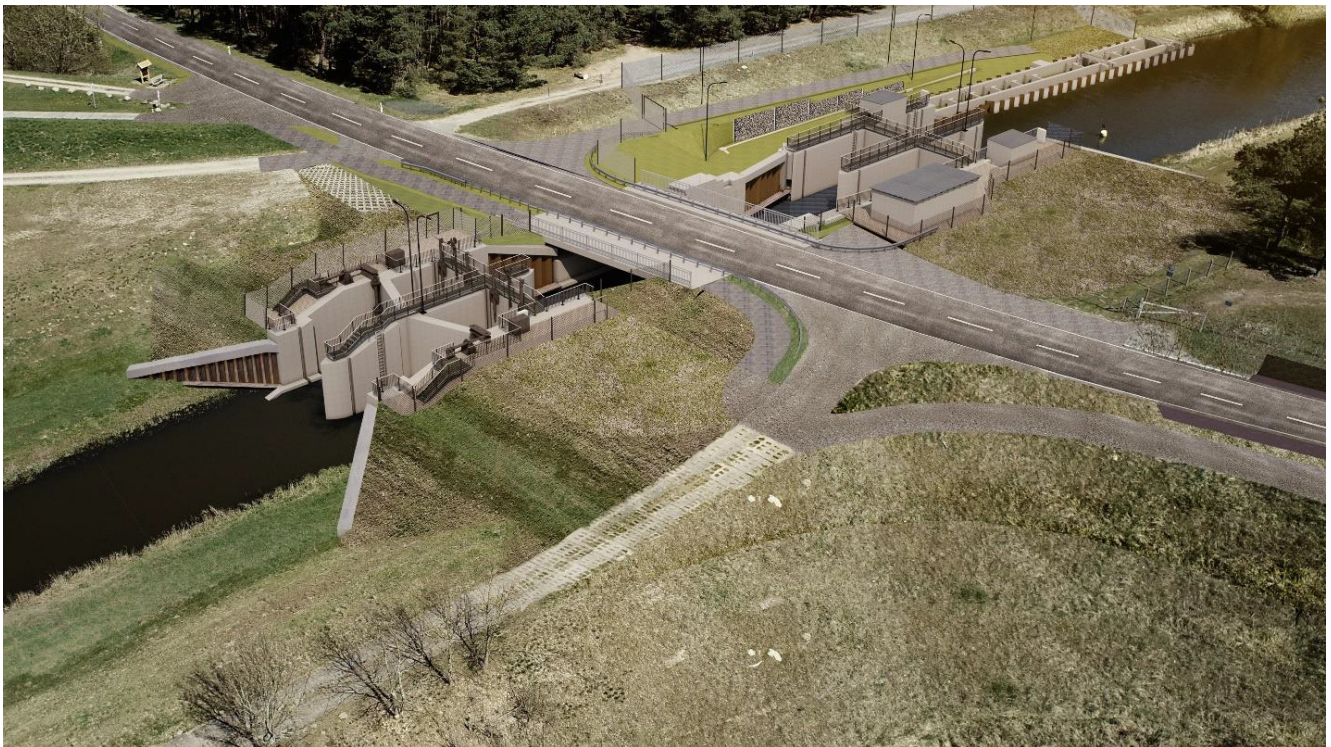
NLWKN  
Betriebsstelle Lüneburg  
Adolph-Kolping-Str. 6  
21337 Lüneburg



NLStBV  
Geschäftsbereich Lüneburg  
Am Alten Eisenwerk 2d  
21339 Lüneburg

## **Wiederherstellung der Hochwasserschutzfunktion des Wehres Wehningen**

**Ersatzneubau der Hochwasserschutz- und Wehranlage mit  
Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit und  
Ersatzneubau der Straßenbrücke im Zuge der B 195**



### **Nachrichtliche Anlage zur Synopse**

**- Berechnungen zur Einleitung von  
Baustellenwasser -**

Vorhabenträger:



Niedersächsische Landesbehörde  
für Straßenbau und Verkehr  
*Wir in Niedersachsen: mobil. regional. sicher!*



NLStBV - GB Lüneburg • Am Alten Eisenwerk 2d • 21339 Lüneburg  
Telefon: 04131 8305-0 • E-Mail: poststelle-ig@nlstbv.niedersachsen.de

## Wiederherstellung der Hochwasserschutzfunktion des Wehres bei Wehningen

Ersatzneubau der Hochwasserschutz- und Wehranlage mit  
Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit und  
Ersatzneubau der Straßenbrücke im Zuge der B195

Geprüft und freigegeben  
Lüneburg, den

NLWKN

Geprüft und freigegeben  
Lüneburg, den

NLStBV



Aufsteller:



Planungsgemeinschaft Wehningen  
KREBS+KIEFER – IRS  
c/o KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH,  
Stephanienstraße 55, 76133 Karlsruhe

KREBS+KIEFER, IRS,  
CDM, Drivecon

Aufgestellt:

Johmann  
Vetter

Datum:

25.03.2024

Geprüft für ARGE:

Datum:

## Anlage zur Synopse

**Bauteil:** Technische Planung

**Teilbauteil:** Einleitung Baustellenwasser

Seiten: 1-10

Dokumentennummer:

Index:

0

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Anfallendes Wasser während der Bauzeit</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Abpumpmengen nach Betonage UW-Betonsohle</b>	<b>4</b>
2.1	Anlass der Betrachtung	4
2.2	Berechnungsansatz	4
2.3	Berechnung	5
2.3.1	Bauphase 1: HWSA Süd	5
2.3.2	Bauphase 2: Wehr Süd	6
2.3.3	Bauphase 3: HWSA Nord	7
2.3.4	Bauphase 4: Wehr Nord	8
2.3.5	Bauphase 5: FAA	9
<b>3</b>	<b>Maßnahmen</b>	<b>10</b>

## 1 Anfallendes Wasser während der Bauzeit

Für die Erstellung der Wehr- und Hochwasserschutzanlage Wehningen kann zwischen drei Bausituationen unterschieden werden, bei denen Wasser gepumpt werden muss:

- Abpumpen nach Betonage UW-Betonsohle,
- Tagwasserhaltung und
- Trockenhaltung während Instandsetzung Bestandsbauwerk.

Da sowohl bei der Tagwasserhaltung als auch bei der Trockenhaltung während der Instandsetzung des Bestandsbauwerks kein belastetes Wasser anfällt, wird in diesem Dokument nachfolgend nur das Abpumpen des Baustellenwassers aus dem Spundwandkasten nach der Betonage der UW-Betonsohle betrachtet.

Während der gesamten Bauzeit findet lediglich fünfmal ein solches Abpumpen statt.

- Bauphase 1: HWSA Süd
- Bauphase 2: Wehr Süd
- Bauphase 3: HWSA Nord
- Bauphase 4: Wehr Nord
- Bauphase 5: FAA

## 2 Abpumpmengen nach Betonage UW-Betonsohle

### 2.1 Anlass der Betrachtung

Durch den unter Wasser eingebauten Frischbeton erhöht sich der pH-Wert des umliegenden Wassers in der Baugrube. Dieses alkalisierte Wasser kann der Löcknitz nicht ohne Einschränkungen wieder zugeführt werden. Die Pumpleistung muss auf ein Maß beschränkt werden, sodass über eine Verdünnungswirkung mit dem Flusswasser der pH-Wert in der Löcknitz nicht maßgeblich ansteigt und Fische bzw. Makrozoobenthos bedroht.

### 2.2 Berechnungsansatz

Aus statischen Gründen ist es erforderlich innen- und außenseitig des Spundwandkastens ausgespiegelte Verhältnisse sicherzustellen. Daher wird für die Verdünnungsberechnung ein korrespondierender Wasserspiegel angesetzt. Die Berechnungen werden für die Abflüsse  $Q_{30} = 1,17 \text{ m}^3/\text{s}$  und  $Q_{330} = 9,04 \text{ m}^3/\text{s}$  durchgeführt.

Um den pH-Wert durch Verdünnung um eins zu senken, ist jeweils die zehnfache Menge an neutralem Wasser (pH-Wert 7) erforderlich. Daher ist für die Berechnung die pH-Wert-Änderung ( $\Delta\text{pH}$ ) maßgeblich. Aus Gründen des Umweltschutzes darf der pH-Wert der Löcknitz zu keinem Zeitpunkt den Wert 9 überschreiten, da sonst eine Gefährdung von Fischen und Makrozoobenthos nicht auszuschließen wäre. Der Frischbeton hat einen pH-Wert von 12,5. Den pH-Wert des Baugrubenwassers realistisch abzuschätzen, ist in der Planungsphase hingegen kaum möglich, da es zu viele unbekannte Parameter gibt. Auf der sicheren Seite wird daher der pH-Wert derjenigen Suspension ermittelt, die sich einstellen würde, wenn sich der gesamte Frischbeton mit dem Baugrubenwasser mischen würde. Das entspricht dem schlimmstmöglichen Fall.

Somit wird als Startwert je nach der Menge des Baugrubenwassers ein pH-Wert  $<12,5$  und ein Zielwert nach der Verdünnung von 9,0 angesetzt. Also gilt:  $\Delta\text{pH} < 3,5$

Der Verdünnungsfaktor  $f_v$  berechnet sich als Exponentialfunktion:  $f_v = 10^{\Delta\text{pH}}$

Formel:

**Erf. Flusswasser  $m_{FW}$  = Verdünnungsfaktor  $f_v$  \* Menge Baugrubenwasser  $m_{BW}$**

## 2.3 Berechnung

### 2.3.1 Bauphase 1: HWSA Süd

#### Abfluss Q30

Fläche Spundwandkasten	= 210	m <sup>2</sup>
Baugrubensohle	= +7,44	mNHN
Wasserspiegel	= +10,39	mNHN
max. Einleitmenge Baustellenwasser	= 800	m <sup>3</sup>

#### Abfluss Q330

Fläche Spundwandkasten	= 210	m <sup>2</sup>
Baugrubensohle	= +7,44	mNHN
Wasserspiegel	= +13,00	mNHN
max. Einleitmenge Baustellenwasser	= 1500	m <sup>3</sup>

#### **Abfluss: Löcknitz Q<sub>30</sub> - Elbe Q<sub>30</sub>**

Durchfluss Q <sub>30</sub>	= 1,17	m <sup>3</sup> /s
Wasserstandshöhe	= 10,39	mNHN
Baugrubensohle	= 7,44	mNHN
Dicke UW-Betonsohle	= 1,30	m
Grundfläche Baugrube	= 210	m <sup>2</sup>

Der Wasserstand in der Baugrube entspricht zu jedem Zeitpunkt dem des Flusswasserstandes.

Anfallendes Wasser	= 619,5	m <sup>3</sup>
+20% Sicherheitszuschlag	= 800	m <sup>3</sup>
Menge Frischbeton	= 273,0	m <sup>3</sup>
pH-Wert(m <sub>BW</sub> )	= 12,033	
Verdünnungsfaktor f <sub>v</sub>	= 1079,1	
Erforderliches Wasser	= 863302	m <sup>3</sup>
Erforderliche Pumpzeit	= 8,5	d

#### **Abfluss: Löcknitz Q<sub>330</sub> - Elbe Q<sub>330</sub>**

Durchfluss Q <sub>30</sub>	= 9,04	m <sup>3</sup> /s
Wasserstandshöhe	= 13,00	mNHN
Baugrubensohle	= 7,44	mNHN
Dicke UW-Betonsohle	= 1,30	m
Grundfläche Baugrube	= 210	m <sup>2</sup>

Der Wasserstand in der Baugrube entspricht zu jedem Zeitpunkt dem des Flusswasserstandes.

Anfallendes Wasser	= 1167,6	m <sup>3</sup>
+20% Sicherheitszuschlag	= 1500	m <sup>3</sup>
Menge Frischbeton	= 273,0	m <sup>3</sup>
pH-Wert(m <sub>BW</sub> )	= 11,760	
Verdünnungsfaktor f <sub>v</sub>	= 575,5	
Erforderliches Wasser	= 863302	m <sup>3</sup>
Erforderliche Pumpzeit	= 1,1	d



## 2.3.2 Bauphase 2: Wehr Süd

### Abfluss Q30

Fläche Spundwandkasten	= 235	m <sup>2</sup>
Baugrubensohle	= +7,04	mNHN
Wasserspiegel (unteres Stauziel)	= +12,031	mNHN
max. Einleitmenge Baustellenwasser	= 1500	m <sup>3</sup>

### Abfluss Q330

Fläche Spundwandkasten	= 235	m <sup>2</sup>
Baugrubensohle	= +7,04	mNHN
Wasserspiegel	= +13,00	mNHN
max. Einleitmenge Baustellenwasser	= 1700	m <sup>3</sup>

#### **Abfluss: Löcknitz Q<sub>30</sub> - Elbe Q<sub>30</sub>**

Durchfluss Q <sub>30</sub>	= 1,17	m <sup>3</sup> /s
Wasserstandshöhe <sup>*)</sup>	= 12,031	mNHN
Baugrubensohle	= 7,04	mNHN
Dicke UW-Betonsohle	= 1,30	m
Grundfläche Baugrube	= 235	m <sup>2</sup>
Der Wasserstand in der Baugrube entspricht zu jedem Zeitpunkt dem des Flusswasserstandes.		
Anfallendes Wasser	= 1172,9	m <sup>3</sup>
+20% Sicherheitszuschlag	= 1500	m <sup>3</sup>
Menge Frischbeton	= 305,5	m <sup>3</sup>
pH-Wert[m <sub>BW</sub> ]	= 11,809	
Verdünnungsfaktor f <sub>v</sub>	= 644,1	
Erforderliches Wasser	= 966076	m <sup>3</sup>
Erforderliche Pumpzeit	= 9,6	d

<sup>\*)</sup> Unteres Stauziel

#### **Abfluss: Löcknitz Q<sub>330</sub> - Elbe Q<sub>330</sub>**

Durchfluss Q <sub>330</sub>	= 9,04	m <sup>3</sup> /s
Wasserstandshöhe	= 13,00	mNHN
Baugrubensohle	= 7,04	mNHN
Dicke UW-Betonsohle	= 1,30	m
Grundfläche Baugrube	= 235	m <sup>2</sup>
Der Wasserstand in der Baugrube entspricht zu jedem Zeitpunkt dem des Flusswasserstandes.		
Anfallendes Wasser	= 1400,6	m <sup>3</sup>
+20% Sicherheitszuschlag	= 1700	m <sup>3</sup>
Menge Frischbeton	= 305,5	m <sup>3</sup>
pH-Wert[m <sub>BW</sub> ]	= 11,755	
Verdünnungsfaktor f <sub>v</sub>	= 568,3	
Erforderliches Wasser	= 966076	m <sup>3</sup>
Erforderliche Pumpzeit	= 1,2	d

### 2.3.3 Bauphase 3: HWSA Nord

#### Abfluss Q30

Fläche Spundwandkasten	= 130	m <sup>2</sup>
Baugrubensohle	= +7,44	mNHN
Wasserspiegel	= +10,39	mNHN
max. Einleitmenge Baustellenwasser	= 500	m <sup>3</sup>

#### Abfluss Q330

Fläche Spundwandkasten	= 130	m <sup>2</sup>
Baugrubensohle	= +7,44	mNHN
Wasserspiegel	= +13,00	mNHN
max. Einleitmenge Baustellenwasser	= 900	m <sup>3</sup>

#### **Abfluss: Löcknitz Q<sub>30</sub> - Elbe Q<sub>30</sub>**

Durchfluss Q <sub>30</sub>	= 1,17	m <sup>3</sup> /s
Wasserstandshöhe	= 10,39	mNHN
Baugrubensohle	= 7,44	mNHN
Dicke UW-Betonsohle	= 1,30	m
Grundfläche Baugrube	= 130	m <sup>2</sup>
Der Wasserstand in der Baugrube entspricht zu jedem Zeitpunkt dem des Flusswasserstandes.		
Anfallendes Wasser	= 383,5	m <sup>3</sup>
+20% Sicherheitszuschlag	= 500	m <sup>3</sup>
Menge Frischbeton	= 169,0	m <sup>3</sup>
pH-Wert(m <sub>BW</sub> )	= 12,029	
Verdünnungsfaktor f <sub>v</sub>	= 1068,8	
Erforderliches Wasser	= 534425	m <sup>3</sup>
Erforderliche Pumpzeit	= 5,3	d

#### **Abfluss: Löcknitz Q<sub>330</sub> - Elbe Q<sub>330</sub>**

Durchfluss Q <sub>330</sub>	= 9,04	m <sup>3</sup> /s
Wasserstandshöhe	= 13,00	mNHN
Baugrubensohle	= 7,44	mNHN
Dicke UW-Betonsohle	= 1,30	m
Grundfläche Baugrube	= 130	m <sup>2</sup>
Der Wasserstand in der Baugrube entspricht zu jedem Zeitpunkt dem des Flusswasserstandes.		
Anfallendes Wasser	= 722,8	m <sup>3</sup>
+20% Sicherheitszuschlag	= 900	m <sup>3</sup>
Menge Frischbeton	= 169,0	m <sup>3</sup>
pH-Wert(m <sub>BW</sub> )	= 11,774	
Verdünnungsfaktor f <sub>v</sub>	= 593,8	
Erforderliches Wasser	= 534425	m <sup>3</sup>
Erforderliche Pumpzeit	= 0,7	d



## 2.3.4 Bauphase 4: Wehr Nord

### Abfluss Q30

Fläche Spundwandkasten	= 315	m <sup>2</sup>
Baugrubensohle	= +7,04	mNHN
Wasserspiegel (unteres Stauziel)	= +12,031	mNHN
max. Einleitmenge Baustellenwasser	= 1900	m <sup>3</sup>

### Abfluss Q330

Fläche Spundwandkasten	= 315	m <sup>2</sup>
Baugrubensohle	= +7,04	mNHN
Wasserspiegel	= +13,00	mNHN
max. Einleitmenge Baustellenwasser	= 2300	m <sup>3</sup>

#### **Abfluss: Löcknitz Q<sub>30</sub> - Elbe Q<sub>30</sub>**

Durchfluss Q <sub>30</sub>	= 1,17	m <sup>3</sup> /s
Wasserstandshöhe <sup>*)</sup>	= 12,031	mNHN
Baugrubensohle	= 7,04	mNHN
Dicke UW-Betonsohle	= 1,30	m
Grundfläche Baugrube	= 315	m <sup>2</sup>
Der Wasserstand in der Baugrube entspricht zu jedem		
Anfallendes Wasser	= 1572,2	m <sup>3</sup>
+20% Sicherheitszuschlag	= 1900	m <sup>3</sup>
Menge Frischbeton	= 409,5	m <sup>3</sup>
pH-Wert[m <sub>BW</sub> ]	= 11,834	
Verdünnungsfaktor f <sub>v</sub>	= 681,6	
Erforderliches Wasser	= 1294953	m <sup>3</sup>
Erforderliche Pumpzeit	= 12,8	d

<sup>\*)</sup> Unteres Stauziel

#### **Abfluss: Löcknitz Q<sub>330</sub> - Elbe Q<sub>330</sub>**

Durchfluss Q <sub>330</sub>	= 9,04	m <sup>3</sup> /s
Wasserstandshöhe	= 13,00	mNHN
Baugrubensohle	= 7,04	mNHN
Dicke UW-Betonsohle	= 1,30	m
Grundfläche Baugrube	= 315	m <sup>2</sup>
Der Wasserstand in der Baugrube entspricht zu jedem		
Anfallendes Wasser	= 1877,4	m <sup>3</sup>
+20% Sicherheitszuschlag	= 2300	m <sup>3</sup>
Menge Frischbeton	= 409,5	m <sup>3</sup>
pH-Wert[m <sub>BW</sub> ]	= 11,751	
Verdünnungsfaktor f <sub>v</sub>	= 563,0	
Erforderliches Wasser	= 1294953	m <sup>3</sup>
Erforderliche Pumpzeit	= 1,7	d

## 2.3.5 Bauphase 5: FAA

### Abfluss Q30

Fläche Spundwandkasten	= 185	m <sup>2</sup>
Baugrubensohle	= +9,55	mNHN
Wasserspiegel (unteres Stauziel)	= +12,031	mNHN
max. Einleitmenge Baustellenwasser	= 600	m <sup>3</sup>

### Abfluss Q330

Fläche Spundwandkasten	= 185	m <sup>2</sup>
Baugrubensohle	= +9,55	mNHN
Wasserspiegel	= +13,00	mNHN
max. Einleitmenge Baustellenwasser	= 800	m <sup>3</sup>

#### **Abfluss: Löcknitz Q<sub>30</sub> - Elbe Q<sub>30</sub>**

Durchfluss Q <sub>30</sub>	= 1,17	m <sup>3</sup> /s
Wasserstandshöhe <sup>*)</sup>	= 12,031	mNHN
Baugrubensohle	= 9,55	mNHN
Dicke UW-Betonsohle	= 1,30	m
Grundfläche Baugrube	= 185	m <sup>2</sup>
Der Wasserstand in der Baugrube entspricht zu jedem		
Anfallendes Wasser	= 459,0	m <sup>3</sup>
+20% Sicherheitszuschlag	= 600	m <sup>3</sup>
Menge Frischbeton	= 240,5	m <sup>3</sup>
pH-Wert(m <sub>BW</sub> )	= 12,103	
Verdünnungsfaktor f <sub>v</sub>	= 1267,5	
Erforderliches Wasser	= 760528	m <sup>3</sup>
Erforderliche Pumpzeit	= 7,5	d

<sup>\*)</sup> Unteres Stauziel

#### **Abfluss: Löcknitz Q<sub>330</sub> - Elbe Q<sub>330</sub>**

Durchfluss Q <sub>330</sub>	= 9,04	m <sup>3</sup> /s
Wasserstandshöhe	= 13,00	mNHN
Baugrubensohle	= 9,55	mNHN
Dicke UW-Betonsohle	= 1,30	m
Grundfläche Baugrube	= 185	m <sup>2</sup>
Der Wasserstand in der Baugrube entspricht zu jedem		
Anfallendes Wasser	= 638,25	m <sup>3</sup>
+20% Sicherheitszuschlag	= 800	m <sup>3</sup>
Menge Frischbeton	= 240,5	m <sup>3</sup>
pH-Wert(m <sub>BW</sub> )	= 11,978	
Verdünnungsfaktor f <sub>v</sub>	= 950,7	
Erforderliches Wasser	= 760528	m <sup>3</sup>
Erforderliche Pumpzeit	= 1,0	d

### 3 Maßnahmen

Der pH-Wert des Wassers ist vor Ort messtechnisch zu überwachen. Hierzu ist

- der pH-Wert des einzuleitenden Wassers in der Baugrube und
- der pH-Wert des verdünnten Wassers ca. 200 m unterstrom der Einleitstelle zu prüfen.

Die Pumpleistung (Einleitmenge [m<sup>3</sup>] je Sekunde) muss in Abhängigkeit der pH-Wertmessung und dem Löcknitzwasserstand angepasst und reguliert werden.