

**M2 - Untersuchung  
Gewässer 3.1.1 / Stapelfelder Graben  
für das Interkommunale Gewerbegebiet  
Wandsbek / Stapelfeld**

## **Gewässernachweis**

### **Gewässer 3.1.1 und Stapelfelder Graben**

**gemäß dem Merkblatt M2 des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft,  
Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig Holstein**

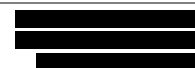
**Auftraggeber:**

Victoria Park Hamburg GmbH & Co. KG



Projektnummer: **17-241**

Stand: **Juni 2017**



# Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung	3
2.	Vorfluter	3
2.1	Lage, Untersuchungsabschnitt	3
2.2	Einzugsgebiet, natürlicher Abfluss, Einleitstellen	4
2.2.1	Kanalisiertes Einzugsgebiet	4
2.2.2	Natürliches Einzugsgebiet	6
3.	Nachweise Graben 3.1.1	7
3.1	Prüfung der Bagatellgrenze für bordvollen Abfluss	7
3.2	Prüfung der Bagatellgrenze für Erosion	7
3.3	Hydraulische Leistungsfähigkeit (Graben 3.1.1)	7
3.3.1	Begrenzung auf bordvollen Abfluss	7
3.3.2	Begrenzung zur Vermeidung von Erosion	7
4.	Nachweise Stapelfelder Graben	8
4.1	Prüfung der Bagatellgrenze für bordvollen Abfluss	8
4.2	Prüfung der Bagatellgrenze für Erosion	9
4.3	Hydraulische Leistungsfähigkeit (Stapelfelder Graben)	9
4.3.1	Begrenzung auf bordvollen Abfluss	9
4.3.2	Begrenzung zur Vermeidung von Erosion	9
4.4	Zusammenfassung der Untersuchung	11
4.5	Ergebnis	12
5.	Anlagen	13
5.1	Übersichtslageplan mit Einzugsflächen M. 1 : 5.000	13
5.2	Gewässerlängsschnitte Graben 3.1.1 M. 1 : 500/50	13
5.3	Gewässerlängsschnitte Stapelfelder Graben M. 1 : 500/50	13
5.4	Querschnitte Graben 3.1.1 M. 1 : 100	13
5.5	Querschnitte Stapelfelder Graben M. 1 : 100	13
5.6	Berechnungen	13
5.6.1	Gewässerquerschnitt Graben 3.1.1 Station 0+570 m	13
5.6.2	Gewässerquerschnitt Stapelfelder Graben Station 0+150 m	13

# 1. Veranlassung

Die Victoria Park Hamburg GmbH & Co. KG, Merkurring 100 in 22143 Hamburg, beabsichtigt die Erschließung des Interkommunalen Gewerbegebietes Wandsbek / Stapelfeld im Bezirk Hamburg-Wandsbek.

Für die Ableitung des Oberflächenwassers ist eine offene Entwässerung mit Gräben und Rückhaltebecken vorgesehen. Die Ableitung des gedrosselten Niederschlagswassers soll in den Graben 3.1.1 bzw. in den Stapelfelder Graben (Gewässer 3.1) erfolgen. Beide Gewässer befinden sich im Kreis Stormarn / Schleswig-Holstein. Die Einleitung soll auf dem Gebiet der Gemeinde Stapelfeld erfolgen.

Angesichts der geplanten Nutzung des Erschließungsgebietes (Verkehrs- und Gewerbeflächen) ist davon auszugehen, dass das anfallende Niederschlagswasser vor Einleitung in das Gewässer gereinigt werden muss.

Zur Ermittlung der zulässigen Einleitmenge wurde von der Unteren Wasserbehörde des Kreises Stormarn eine Gewässeruntersuchung gemäß dem Merkblatt M2 des Ministeriums für Energie- wende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig Holstein gefordert.

Das Merkblatt M2 regelt die Überprüfung der hydraulischen Auswirkungen von Regenwassereinleitungen in Fließgewässer. Für die Untersuchung wird, in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde, der Gewässerabschnitt bis ca. 100 m unterhalb der Einleitstelle betrachtet.

Die Masuch + Olbrisch Ingenieurgesellschaft mbH wurde mit der Gewässeruntersuchung gemäß M2- Merkblatt von der Victoria Park Hamburg GmbH & Co. KG beauftragt.

## 2. Vorfluter

### 2.1 Lage, Untersuchungsabschnitt

Vorfluter für die gedrosselte Regenwasserableitung aus dem Plangebiet sind der Graben 3.1.1 und der Stapelfelder Graben. Beide Gewässer sind Gewässer II. Ordnung und befinden sich im Kreis Stormarn des Landes Schleswig-Holstein auf dem Gebiet der Gemeinde Stapelfeld. Dort haben beide Gewässer auch ihr Quellgebiet.

Die Gewässer sind als Flachlandbäche zu definieren und gehören zum Gewässersystem der Stellau, welche von Schleswig-Holstein über die Landesgrenze nach Hamburg verläuft.

Für beide Gewässer liegt die Zuständigkeit bei der Unteren Wasserbehörde des Kreises Stormarn.

Der **Graben 3.1.1** hat seinen Ursprung im Nordwesten der Gemeinde Stapelfeld und verläuft in Richtung Süden bis zum Stapelfelder Graben. Einige Abschnitte des Grabens 3.1.1 sind in kleinen Teilstücken verrohrt. Die gesamte Länge des Grabens beträgt ca. 1,5 km.

Der **Stapelfelder Graben** fließt von Osten nach Westen und mündet in Richtung Südwesten in das Gewässer Stellau. Der Stapelfelder Graben wird von mehreren kleineren Seitengräben gespeist. Das ganze System umfasst eine Länge von ca. 4 km.

Der Untersuchungsabschnitt erstreckt sich für den Graben 3.1.1 von Stat. 0+570 bis 0+727 m und für den Stapelfelder Graben von Stat. 0+130 bis 0+350 m. In diesem Bereich wurde der Verlauf der Gewässer vermessungstechnisch erfasst.

## **2.2 Einzugsgebiet, natürlicher Abfluss, Einleitstellen**

Das Gesamteinzugsgebiet des Grabens 3.1.1 sowie des Stapelfelder Grabens ist im Übersichtslageplan (Anlage 5.1) dargestellt. Es setzt sich aus 19 oberirdischen Teileinzugsgebieten zusammen.

Nach Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde des Kreises Stormarn wird für die Betrachtung der maßgebenden Querschnitte und somit der möglichen Einleitmengen der natürlichen Einzugsgebiete ausschließlich das Gebiet westlich der BAB A1 betrachtet. Für die Einleitstellen aus Kanalnetzen werden alle Einleitungen berücksichtigt, die sich nicht weiter als 1,5 km von den maßgebenden Querschnitten entfernt befinden. Auf Grund der Länge und Struktur des Gewässers und der kanalisierten Einzugsgebiete erfolgen die Abflüsse der vorgenannten Einleitungen zeitlich verzögert und sind für die Bemessung des Abflusses am maßgebenden Querschnitt nicht relevant.

### **2.2.1 Kanalisiertes Einzugsgebiet**

Im Folgenden werden die kanalisierten und zum Teil gedrosselt in die die zu betrachtenden Gewässer einleitenden Einzugsgebiete aufgeführt.

Im Falle des Einzugsgebietes zur Einleitstelle 3.1.1-B1 ist gemäß Nachweis und Abstimmung mit dem Kreis Stormarn ein Drosselabflusses aus dem Regenklärbecken von  $Q_{Dr} = 17 \text{ l/s}$  angesetzt für die weitere Berechnung.

Für die Einleitstelle 3.1.1-D am „Von Eichendorf Weg“ haben sich durch eine Ende der 90er Jahre realisierte Gewerbegebieterschließung abflussrelevante Änderungen ergeben. Aus diesem Grund wird in den Graben 3.1.1 nicht die im Genehmigungsantrag vom 24.03.1981 (Az.: 651-20/071-010) gestattete Menge von 167 l/s eingeleitet. Die tatsächlich maßgebende Einleitmenge resultiert ausschließlich aus der Straßenflächen des „Von Eichendorf Weg“.

$$0,589 \text{ ha} / 2 * 0,9 * 102,8 \text{ l/s*ha} = 27,25 \text{ l/s}$$

$$+ (0,589 \text{ ha} / 2) / 100 * 9 \text{ l/s*km}^2 = 0,03 \text{ l/s}$$

$$= 27,28 \text{ l/s}$$

Nachstehend werden die Einleitstellen aufgeführt, über die Niederschlagswasser aus Kanalnetzen gedrosselt und ungedrosselt in das Gewässer eingeleitet werden.

Einleitstelle	Einzugsfläche		Qr
	[Nr., Bemerkung]		
	A <sub>E</sub> [ha]	A <sub>U</sub> [ha]	[l/s]
<b>Graben 3.1.1</b>			
<b>Vorhanden</b>			
3.1.1-B2 Einleitmenge: Q = 10 l/s, gem. wasserrechtlicher Erlaubnis Az. 61/311-651-50-1/185 vom 15.06.1995	27,457	12,356	10,0
3.1.1-B1 Einleitmenge: Q = 17 l/s, gem. wasserrechtlicher Erlaubnis Az. 651-20/071-014 vom 17.05.2010 sind 70 l/s erlaubt, gemäß Nachweis und Abstimmung ist eine Reduzierung auf 17 l/s möglich.	1,318	0,754	17,0
3.1.1-D Einleitmenge: Q = 27,28 l/s, Erlaubnis an dieser Stelle über 167 l/s Az. 651-20/071-010 vom 24.03.1981	0,589	0,294	27,28
<b>Stapelfelder Graben</b>			
<b>Vorhanden</b>			
3.1-F Einleitmenge: Q = 23 l/s, gem. wasserrechtlicher Erlaubnis Az. 651-20/071-003 vom 21.04.2016	5,58	2,1	23,0
<b>Graben 3.1.2</b>			
<b>Vorhanden</b>			
3.1.2-A Einleitmenge: Q = 70 l/s, gem. wasserrechtlicher Erlaubnis Az. 651-20/071-001 vom 14.01.1998	101,071	22,46	70,0

## 2.2.2 Natürliches Einzugsgebiet

Das natürliche Einzugsgebiet der beiden Gewässer (Graben 3.1.1 und Stapelfelder Graben) gliedert sich in 19 Teilbereiche. Insgesamt umfasst das Gebiet eine Fläche von ca. 665 ha. Nach Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde ist, wie bereits oben erläutert, das Einzugsgebiet westlich der BAB A1 für die weitere Untersuchung zu betrachten. Im Folgenden wird die Fläche von rund 477 ha genauer untersucht.

Ein Teil der Einzugsfläche im Westen befindet sich auf Hamburger Stadtgebiet (ca. 65 ha). Das übrige Einzugsgebiet erstreckt sich über das gesamte Gemeindegebiet von Stapelfeld bis zur Gemeinde Braak im Nordosten.

Die für die Untersuchung maßgebende Größe des natürlichen Einzugsgebietes ergibt sich für die Betrachtung des **Stapelfelder Grabens** zu  $A_{E0} = 477$  ha (entspr. 4,77 km<sup>2</sup>).

Der natürliche Abfluss (MQ) bei Mittelwasser wird mit  $MQ = 9,0$  l/(s•km<sup>2</sup>) ermittelt. Das natürliche Einzugsgebiet wird zur Berechnung von MQ um die o.g. relevanten und kanalisierten Flächen verringert.

Der verbleibende natürliche Mittelwasserabfluss beträgt abzüglich der kanalisierten Einzugsgebiete im Bestand vor der geplanten Einleitstelle im Stapelfelder Graben

$$\begin{aligned} A_{EK,Stapel} &= 476,776 \text{ ha} - (101,071 \text{ ha} + 2,1 \text{ ha} + 27,457 \text{ ha} + 1,318 \text{ ha} + 0,589 \text{ ha}) \\ &= 344,241 \text{ ha; entspr. } 3,442 \text{ km}^2 \end{aligned}$$

und des geplanten Gewerbegebietes innerhalb des natürlichen Einzugsgebietes

$$A_{EK,Planung.} = 24 \text{ ha; entspr. } 0,24 \text{ km}^2.$$

$$MQ_{Stapel} = (3,442 \text{ km}^2 - (0,24 \text{ km}^2)) \times 9,0 \text{ l/s} = \mathbf{28,82 \text{ l/s}}$$

Die für die Untersuchung maßgebende Größe des natürlichen Einzugsgebietes des **Grabens 3.1.1** ergibt sich zu  $A_{E0} = 196$  ha (entspr. 1,96 km<sup>2</sup>).

Der natürliche Abfluss (MQ) bei Mittelwasser wird ebenfalls mit  $MQ = 9,0$  l/(s•km<sup>2</sup>) ermittelt. Das natürliche Einzugsgebiet des Grabens 3.1.1 wird zur Berechnung von MQ um die o.g. relevanten und kanalisierten Flächen verringert.

Der verbleibende natürliche Mittelwasserabfluss beträgt abzüglich der kanalisierten Einzugsgebiete im Bestand vor der geplanten Einleitstelle

$$\begin{aligned} A_{EK,3.1.1} &= 195,842 \text{ ha} - (27,457 \text{ ha} + 1,318 \text{ ha} + 0,589 \text{ ha}) = 166,478 \text{ ha;} \\ &\text{entspr. } 1,665 \text{ km}^2 \end{aligned}$$

und des geplanten Gewerbegebietes

$$A_{EK,Planung.} = 24 \text{ ha; entspr. } 0,24 \text{ km}^2.$$

$$MQ_{3.1.1} = (1,665 \text{ km}^2 - (0,24 \text{ km}^2)) \times 9,0 \text{ l/s} = \mathbf{12,83 \text{ l/s}}$$

### 3. Nachweise Graben 3.1.1

#### 3.1 Prüfung der Bagatellgrenze für bordvollen Abfluss

Bedingung:  $A_U / A_{EO} < 1\%$

mit:  $A_{EO} = 197 \text{ ha} = 1,97 \text{ km}^2$

$A_U = 46,4 \text{ ha} = 0,464 \text{ km}^2$ .

Einleitstelle	$A_U$	$A_{EO}$	$A_U/A_{EO}$	Bewertung	
				Vorgabe:	Bagatellgrenze:
[Nr.]	[km <sup>2</sup> ]	[km <sup>2</sup> ]	[%]	< 1 %	Bagatellgrenze:
B-01	0,464	1,97	23,6	< 1 %	<u>überschritten</u>

#### 3.2 Prüfung der Bagatellgrenze für Erosion

Bedingung  $A_U [\text{ha}] \cdot 100 [\text{l}/(\text{s}\cdot\text{ha})] < A_E [\text{km}^2] \cdot 30 [\text{l}/(\text{s}\cdot\text{km}^2)]$

Einleitstelle	$A_U \cdot 100$	$A_{EO} \cdot 30$	Bewertung	
			Vorgabe:	Bagatellgrenze:
[Nr.]	[l/s]	[l/s]	$A_U \cdot 100 < A_E \cdot 30$	Bagatellgrenze:
B-01	4640	59,1	$A_U \cdot 100 < A_E \cdot 30$	<u>überschritten</u>

Wegen Überschreitung der Bagatellgrenzen ist eine detaillierte Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Grabens 3.1.1 erforderlich.

### 3.3 Hydraulische Leistungsfähigkeit (Gaben 3.1.1)

#### 3.3.1 Begrenzung auf bordvollen Abfluss

Das maßgebende Profil zur Ermittlung des bordvollen Abflusses ist der engste Gewässerquerschnitt unterhalb der geplanten Einleitstelle (Betrachtungsabschnitt ca. 100 m). Dieser Querschnitt befindet sich bei Station 0+570 m. Das Gewässerprofil weist in diesem Bereich eine Tiefe von ca. 0,75 m auf. Unter Berücksichtigung eines Freibordes von 20% der Profiltiefe verbleibt eine Höhe des Fließquerschnittes von ca. 0,60 m

Die Berechnung des bordvollen Abflusses (siehe Anlage 5.6.1) ergibt hier einen maximalen Abfluss von  $Q_{\text{max,bv}} = 673,25 \text{ l/s}$ .

#### 3.3.2 Begrenzung zur Vermeidung von Erosion

Die erosionskritische Fließgeschwindigkeit wird gem. des vorgefundenen ungünstigsten Materials der Gewässersohle (Feinkies, Korngröße 2 - 6,3 mm) mit höchstens  $v_e = 0,60 \text{ m/s}$  angesetzt.



Abbildung 1: Gewässeraufnahme 19.05.2017

Die Berechnung zur Vermeidung von Erosion (siehe Anlage 5.6.1) im Bereich des maßgebenden Querschnittes unterhalb der geplanten Einleitstellen (Station 0+570 m) ergibt bei einer Fließgeschwindigkeit von 0,60 m/s einen maximalen Abfluss von  $Q_{\max,e} = 83,95$  l/s. Das Gewässer weist im Untersuchungsbereich ein mittleres Gefälle von ca. 6,2 ‰ auf.

**Maßgebend für die Ermittlung des maximal zulässigen Gewässerabflusses ist somit die Vermeidung der Erosion. Der Durchfluss ist demnach auf  $Q_{\max,e} = 83$  l/s zu begrenzen.**

## 4. Nachweise Stapelfelder Graben

### 4.1 Prüfung der Bagatellgrenze für bordvollen Abfluss

Bedingung:  $A_U / A_{E0} < 1\%$

mit:  $A_{E0} = 478$  ha = 4,78 km<sup>2</sup>

$A_U = 46,4$ ha = 0,464 km<sup>2</sup>.



Einleitstelle	$A_U$	$A_{EO}$	$A_U/A_{EO}$	Bewertung	
[Nr.]	[km <sup>2</sup> ]	[km <sup>2</sup> ]	[%]	Vorgabe:	Bagatellgrenze:
B-02	0,464	4,78	9,7	< 1 %	<u>überschritten</u>

## 4.2 Prüfung der Bagatellgrenze für Erosion

Bedingung  $A_U [\text{ha}] \cdot 100 [\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})] < A_E [\text{km}^2] \cdot 30 [\text{l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)]$

Einleitstelle	$A_U \cdot 100$	$A_{EO} \cdot 30$	Bewertung	
[Nr.]	[l/s]	[l/s]	Vorgabe:	Bagatellgrenze:
B-02	4640	143,4	$A_U \cdot 100 < A_E \cdot 30$	<u>überschritten</u>

Wegen Überschreitung der Bagatellgrenzen ist eine detaillierte Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Gewässers erforderlich.

## 4.3 Hydraulische Leistungsfähigkeit (Stapelfelder Graben)

### 4.3.1 Begrenzung auf bordvollen Abfluss

Das maßgebende Profil zur Ermittlung des bordvollen Abflusses ist der engste Gewässerquerschnitt unterhalb der geplanten Einleitstelle (Betrachtungsabschnitt ca. 100 m). Dieser Querschnitt befindet sich bei Station 0+150 m. Das Gewässerprofil weist in diesem Bereich eine Tiefe von ca. 0,60 m auf. Unter Berücksichtigung eines Freibordes von 20% der Profiltiefe verbleibt eine Höhe des Fließquerschnittes von ca. 0,47 m.

Die Berechnung des bordvollen Abflusses (siehe Anlage 5.6.2) ergibt hier einen maximalen Abfluss von  $Q_{\text{max,bv}} = 523,54 \text{ l/s}$ .

### 4.3.2 Begrenzung zur Vermeidung von Erosion

Die erosionskritische Fließgeschwindigkeit wird gem. des vorgefundenen ungünstigsten Materials der Gewässersohle (Mittelkies, Korngröße 6,3 - 20 mm) mit höchstens  $v_e = 0,80 \text{ m/s}$  angesetzt.



Abbildung 2: Gewässeraufnahme 23.05.2017



Abbildung 3: Aufnahme Sohlbeschaffenheit 23.05.2017

Die Berechnung zur Vermeidung von Erosion (siehe Anlage 5.6.2) im Bereich des maßgebenden Querschnittes unterhalb der geplanten Einleitstellen (Station 0+150 m) ergibt bei einer Fließgeschwindigkeit von 0,73 m/s einen maximalen Abfluss von  $Q_{\max,e} = 841,36$  l/s. Das Gewässer weist im Untersuchungsbereich ein mittleres Gefälle von ca. 3,9 ‰ auf.

Demzufolge ergibt sich für den Stapelfelder Graben auch bei einer Völlfüllung am engsten Gewässerquerschnitt eine Fließgeschwindigkeit unterhalb der erosionskritischen Fließgeschwindigkeit.

**Maßgebend für die Ermittlung des maximal zulässigen Gewässerabflusses ist somit mit  $Q_{\max,bv} = 523,54$  l/s der bordvolle Abfluss.**

#### 4.4 Zusammenfassung der Untersuchung

Die Gewässeruntersuchung des Grabens 3.1.1 und des Stapelfelder Grabens hat zu folgendem Ergebnis geführt:

Der maximal zulässige Abfluss zur Begrenzung der Erosion ergibt sich für den **Graben 3.1.1** zu  $Q_{\max,bv} = 83,95$  l/s.

Der maximale, bordvolle Abfluss beträgt

$$Q_{\max,bv} = 673,25 \text{ l/s} > Q_{\max,e} = 83,95 \text{ l/s.}$$

Unter Berücksichtigung der im Kapitel 2.2.1 aufgeführten vorhandenen Abflüsse ( $Q_{r,vorh} = 10$  l/s + 17 l/s + 27,28 l/s = 54,28 l/s) und dem im Kapitel 2.2.2 ermittelten MQ ergibt sich eine verfügbare Einleitmenge für den Stapelfelder Graben von

$$\begin{aligned} \Sigma Q_{E,3.1.1} &= Q_{\max,e} - (Q_{r,vorh,3.1.1} + MQ_{3.1.1}) \\ &= 83,95 \text{ l/s} - (54,28 \text{ l/s} + 12,83 \text{ l/s}) \\ &= 16,84 \text{ l/s} \sim 17 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Der maximale, bordvolle Abfluss ergibt sich für den **Stapelfelder Graben** zu  $Q_{\max,bv} = 523,54$  l/s.

Der maximal zulässige Abfluss zur Begrenzung der Erosion beträgt

$$Q_{\max,e} = 841,36 \text{ l/s} > Q_{\max,bv} = 523,54 \text{ l/s.}$$

Unter Berücksichtigung der im Kapitel 2.2.1 aufgeführten vorhandenen Abflüsse ( $Q_{r,vorh} = 23$  l/s + 70 l/s = 93 l/s), dem im Kapitel 2.2.2 ermittelten MQ und den oben ermittelten Zufluss aus dem Gewässer 3.1.1 ergibt sich eine verfügbare Einleitmenge für den Stapelfelder Graben von

$$\begin{aligned} \Sigma Q_{E,Stapel} &= Q_{\max,bv} - (Q_{r,vorh} + MQ_{Stapel}) - Q_{3.1.1} \\ &= 523,54 \text{ l/s} - (93,00 \text{ l/s} + 28,82 \text{ l/s}) - 67,11 \text{ l/s} \\ &= 334,61 \text{ l/s} \sim 335 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Im Einzugsgebiet des Grabens 3.1.1 und des Stapelfelder Grabens befinden sich derzeit zwei weitere Flächen, die zukünftig erschlossen werden sollen (Minerva + Victoria Park). Dies sind die an der Stadtgrenze anschließenden Flächen (HH-Wandsbek / Stapelfeld), welche derzeit landwirtschaftlich genutzt werden.

#### 4.5 Ergebnis

Für den Graben 3.1.1 steht eine maximale errechnete Einleitmenge von  $Q_{DR} = 17 \text{ l/s}$  zur Verfügung. Nach Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde des Kreises Stormarn ist für weitere zusätzliche Einleitstellen eine Reserve von rd.  $7 \text{ l/s}$  zu berücksichtigen. Daher kann für die Gewerbeerschließung Einleitmenge von **10 l/s** in den Graben 3.1.1 in Aussicht gestellt werden.

Alternativ regt der Kreis Stormarn - Fachbereich Bau, Umwelt und Verkehr – an, das RKB an den Erschließer zu übergeben und eine gemeinsame Einleitstelle und Rückhaltung mit der Summe der Einleitmengen ( $17 \text{ l/s}$  [RKB] +  $10 \text{ l/s}$  [Erschließung] =  $27 \text{ l/s}$ ) zu bilden. Hierbei wird das RKB einschließlich des zugehörigen Grundstücks an den Erschließer übertragen. Dies erfolgt unter der Maßgabe, dass dieser eine dem Stand der Technik entsprechende Behandlung und Rückhaltung des Oberflächenwassers aus der K107 bereitstellt und die Wartung und Unterhaltung der Anlage sicherstellt. Die verkapitalisierten Ablösekosten für den Betrieb des RKB werden dabei an den Erschließer vergütet. Die Entscheidung hierüber und die formalen Voraussetzungen sind im Weiteren abzustimmen.

Für den Stapelfelder Graben steht eine maximale errechnete Einleitmenge von  $Q_{DR} = 335 \text{ l/s}$  zur Verfügung. Nach Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde des Kreises Stormarn ist für weitere zusätzliche Einleitstellen eine Reserve zu berücksichtigen. Daher kann für die Gewerbeerschließung Victoria unter Berücksichtigung der o.g. Einleitmenge im Gewässer 3.1.1 ( $Q_{DR} = 10 \text{ l/s}$ ) eine Einleitmenge von **270 l/s** im Stapelfelder Graben in Aussicht gestellt werden.

Bearbeitet: **MASUCH + OLBRISCH**  
Ingenieurgesellschaft mbH

[REDACTED]  
[REDACTED]

Oststeinbek, den **10. Juli 2017**

## **5. Anlagen**

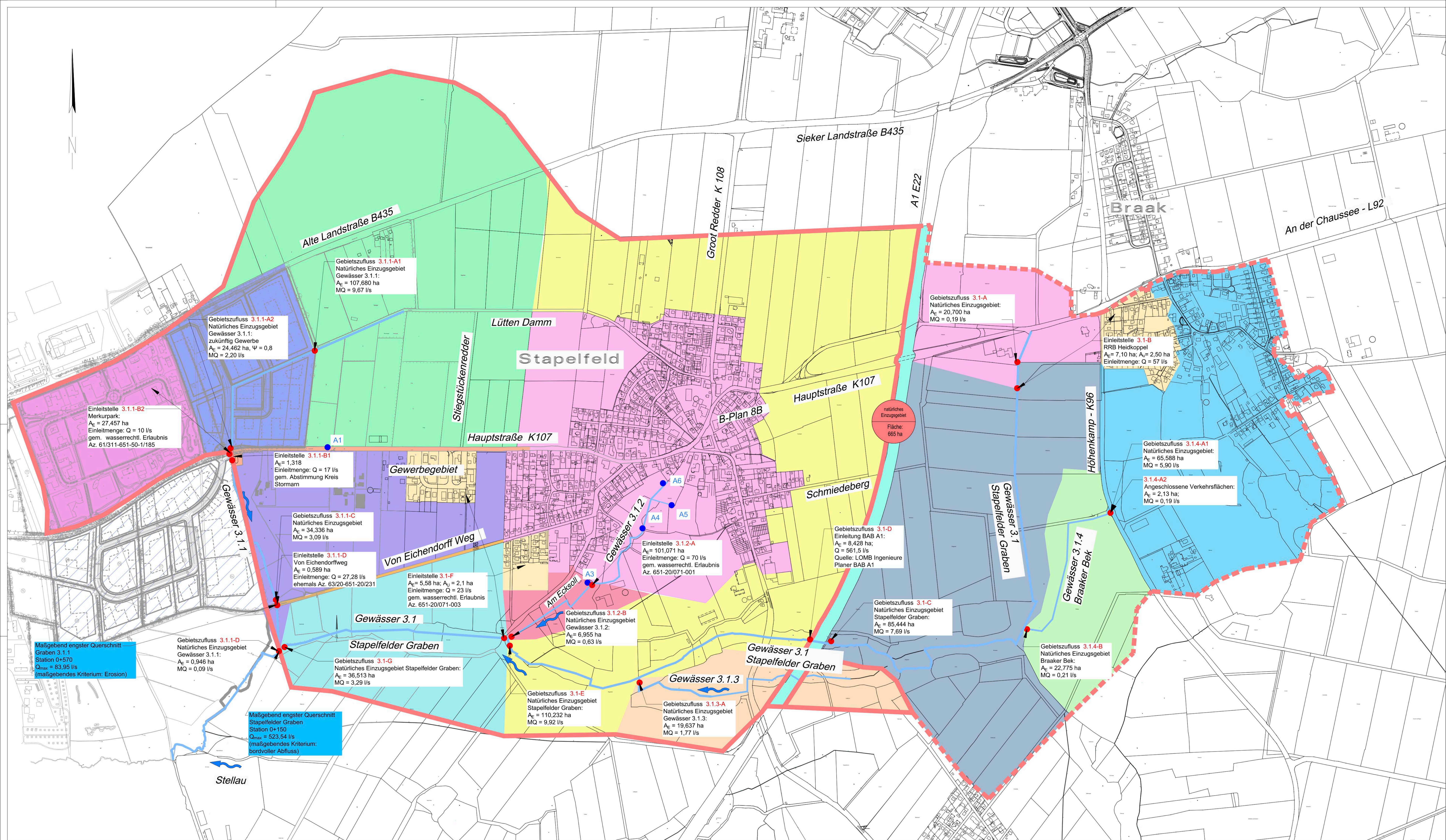
- |  |                      |
|--|----------------------|
| <b>5.1 Übersichtslageplan mit Einzugsflächen</b>                     | <b>M. 1 : 5.000</b>  |
| <b>5.2 Gewässerlängsschnitte Graben 3.1.1</b>                        | <b>M. 1 : 500/50</b> |
| <b>5.3 Gewässerlängsschnitte Stapelfelder Graben</b>                 | <b>M. 1 : 500/50</b> |
| <b>5.4 Querschnitte Graben 3.1.1</b>                                 | <b>M. 1 : 100</b>    |
| <b>5.5 Querschnitte Stapelfelder Graben</b>                          | <b>M. 1 : 100</b>    |
| <b>5.6 Berechnungen</b>  |                      |
| <b>5.6.1 Gewässerquerschnitt Graben 3.1.1 Station 0+570 m</b>        |                      |
| Querschnittsgeometrie  |                      |
| Erosionsabfluss  |                      |
| Bordvoller Abfluss   |                      |
| <b>5.6.2 Gewässerquerschnitt Stapelfelder Graben Station 0+150 m</b> |                      |
| Querschnittsgeometrie  |                      |
| Erosionsabfluss  |                      |
| Bordvoller Abfluss   |                      |

VERMESSUNGSGRUNDLAGE			
VERMESSER	Sprick Vermessung	STAND VOM	23.04.2014
		HÖHENSYSTEM	mNN
		LAGESYSTEM	ETRS 96 UTM

Maßstab 1 : 5.000  
 0 100 200 300 400 500 m

**Legende**

- Natürliches Einzugsgebiet
- Grenze des natürlichen Einzugsgebietes:
- maßgebend für M2 - Untersuchung
- - - nicht maßgebend für M2 - Untersuchung
- Gewässerverlauf
- Kanalisiertes Einzugsgebiet (Farbeispiel)
- Einleitstelle
- Rohrauslauf



INDEX	ÄNDERUNG	GEZEICHNET	DATUM
BAUHERR	Victoria Park Hamburg GmbH & Co. KG		
MASSNAHME	Interkommunales Gewerbegebiet Wandsbek/Stapelfeld Gewässernachweis Stapelfelder Graben und Gewässer 3.1.1		
PLANINHALT	Einzugsgebietsfläche		
LEISTUNGSPHASE	MASSSTAB	PLAN-NR.	PROJEKT-NR.
Grundlagenermittlung	1:5000	1	17-241
BEARBEITET	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
		14.06.2017	
VERFAST		VERFAST	
		07.07.2017	
<b>MASUCH + OLBRISCH</b> Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH		Telefon Telefax Internet eMail	

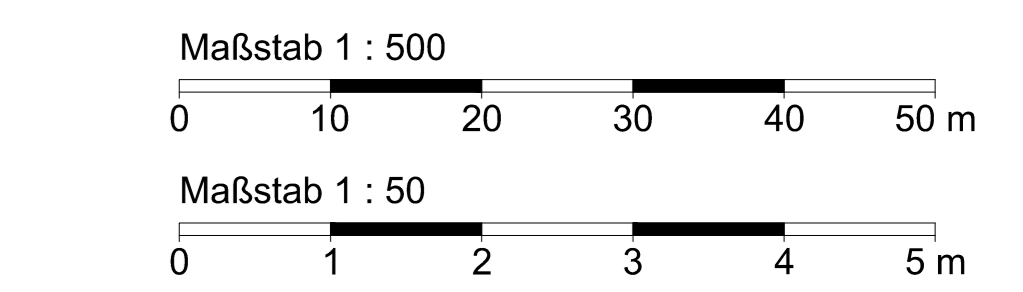
Gewässerachse  
Gewässer 3.1.1  
30.00 mNN

Station	Höhendifferenz	Gelände	Gradienten
000.00		35.837	
002.00	-0.093	35.868	35.876
010.00	-0.099	35.864	35.865
015.00	-0.121	35.975	35.854
020.00	-0.096	35.939	35.843
025.00	-0.090	35.912	35.832
030.00	-0.088	35.890	35.822
035.00	-0.086	35.866	35.809
040.00	-0.084	35.846	35.792
045.00	-0.087	35.842	35.776
050.00	-0.080	35.839	35.759
055.00	-0.083	35.835	35.742
060.00	-0.095	35.731	35.725
065.00	-0.020	35.728	35.708
070.00	-0.033	35.724	35.691
075.00	-0.044	35.718	35.674
080.00	-0.028	35.687	35.657
085.00	-0.015	35.655	35.640
090.00	0.000	35.624	35.624
095.00	-0.038	35.637	35.600
100.00	-0.067	35.583	35.576
105.00	0.023	35.528	35.552
110.00	-0.059	35.587	35.528
115.00	-0.030	35.534	35.503
120.00	-0.001	35.481	35.479
125.00	0.038	35.427	35.465
130.00	-0.036	35.487	35.452
135.00	0.017	35.421	35.438
140.00	0.009	35.355	35.424
145.00	0.121	35.299	35.410
150.00	-0.022	35.419	35.396
155.00	-0.023	35.386	35.383
160.00	0.016	35.353	35.369
165.00	0.035	35.320	35.355
170.00	0.054	35.288	35.341
175.00	0.073	35.255	35.328
180.00	0.090	35.308	35.308
185.00	0.090	35.273	35.273
190.00	0.090	35.238	35.238
195.00	0.090	35.203	35.203
200.00	0.090	35.168	35.168
205.00	0.090	35.133	35.133
210.00	0.090	35.098	35.098
215.00	0.090	35.063	35.063
220.00	0.071	34.964	35.035
225.00	0.046	34.978	35.024
230.00	0.020	34.993	35.013
235.00	-0.005	35.007	35.002
240.00	-0.025	34.995	34.990
245.00	-0.023	34.982	34.979
250.00	0.090	34.968	34.968
255.00	-0.025	34.979	34.955
260.00	0.039	34.902	34.941
265.00	-0.056	34.964	34.927
270.00	-0.038	34.951	34.914
275.00	-0.019	34.919	34.900
280.00	0.090	34.886	34.886
285.00	-0.112	34.891	34.870
290.00	-0.106	34.959	34.853
295.00	-0.099	34.935	34.836
300.00	-0.093	34.913	34.820
305.00	0.021	34.782	34.803
310.00	-0.039	34.825	34.787
315.00	-0.057	34.827	34.770
320.00	-0.067	34.821	34.753
325.00	-0.090	34.798	34.736
330.00	-0.385	35.104	34.720
335.00	-0.039	34.741	34.703
340.00	0.090	34.686	34.686
345.00	0.010	34.659	34.669
350.00	-0.061	34.713	34.653
355.00	-0.071	34.707	34.636
360.00	-0.086	34.686	34.620
365.00	-0.055	34.658	34.603
370.00	0.046	34.541	34.586
375.00	0.017	34.553	34.570
380.00	-0.012	34.565	34.553
385.00	-0.041	34.578	34.537
390.00	-0.070	34.590	34.520
395.00	0.005	34.595	34.510
400.00	-0.021	34.531	34.509
405.00	-0.047	34.556	34.509
410.00	-0.074	34.582	34.508
415.00	-0.101	34.609	34.507
420.00	-0.033	34.539	34.507
425.00	-0.031	34.538	34.508
430.00	-0.062	34.576	34.514
435.00	-0.001	34.501	34.500
440.00	-0.001	34.483	34.482
445.00	-0.010	34.473	34.483
450.00	-0.020	34.465	34.445
455.00	0.081	34.386	34.427
460.00	0.091	34.407	34.408
465.00	-0.059	34.449	34.390
470.00	-0.008	34.382	34.374
475.00	-0.054	34.425	34.371
480.00	-0.101	34.468	34.367
485.00	-0.135	34.499	34.364
490.00	-0.164	34.524	34.360
495.00	-0.172	34.529	34.357
500.00	-0.062	34.403	34.350
505.00	-0.109	34.453	34.344
510.00	-0.181	34.498	34.338
515.00	-0.003	34.334	34.331
520.00	-0.075	34.408	34.333
525.00	-0.068	34.392	34.334
530.00	-0.081	34.386	34.336
535.00	-0.046	34.383	34.337
540.00	-0.052	34.391	34.338
545.00	-0.153	34.465	34.342
550.00	-0.118	34.477	34.339
555.00	-0.084	34.459	34.375
560.00	-0.019	34.410	34.391
565.00	-1.142	35.532	34.390
570.00	0.184	34.202	34.386
575.00	-0.015	34.398	34.384
580.00	-0.078	34.451	34.373
585.00	0.030	34.327	34.356
590.00	-0.043	34.383	34.339
595.00	-0.116	34.439	34.323
600.00	-0.064	34.346	34.302
605.00	-0.109	34.389	34.281
610.00	-0.026	34.252	34.226
615.00	-0.082	34.270	34.187
620.00	-0.138	34.287	34.149
625.00	0.090	34.115	34.115
630.00	-0.019	34.410	34.391
635.00	-0.142	35.532	34.390
640.00	0.002	34.034	34.036
645.00	0.002	34.007	34.010
650.00	0.003	33.996	33.983
655.00	0.003	33.954	33.957
660.00	-0.213	34.155	33.942
665.00	-0.195	34.128	33.933
670.00	-0.177	34.102	33.925
675.00	-0.160	34.076	33.917
680.00	-0.142	34.050	33.908
685.00	-0.124	34.024	33.900
690.00	-0.107	33.998	33.891
695.00	-0.091	33.982	33.881
700.00	-0.029	33.953	33.824
705.00	-0.026	33.924	33.768
710.00	-0.084	33.795	33.711
715.00	-0.112	33.765	33.654
720.00	-0.125	33.722	33.598
725.00	0.025	33.438	33.463
727.48	0.000	33.404	33.404

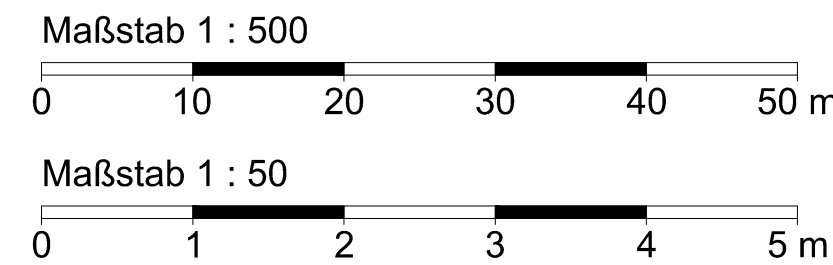
Mittleres Sohlgefälle im Untersuchungsabschnitt  $i_s = 6,2 ‰$

Stat. 0+ ca. 570 m  
Beginn des  
Untersuchungsabschnittes  
"Graben 3.1.1"

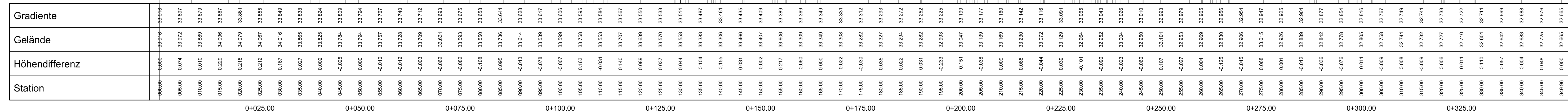
Stat. 0+ ca. 727 m  
Ende des Untersuchungsabschnittes  
"Graben 3.1.1"  
Mündung in den "Stapelfelder Graben"



INDEX	ÄNDERUNG	GEZEICHNET	DATUM
BAUHERR	Victoria Park Hamburg GmbH & Co. KG		
MASSNAHME	Interkommunales Gewerbegebiet Wandsbek/Stapelfeld Gewässernachweis Stapelfelder Graben und Gewässer 3.1.1		
PLANINHALT	Gewässerschnittdarstellung Gewässer 3.1.1		
LEISTUNGSPHASE	MASSSTAB	PLAN-NR.	PROJEKT-NR.
Grundlagenermittlung	1 : 500/50	2	17-241
BEARBEITET	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
		15.05.2017	06.07.2017
		VERFASST	07.07.2017



Gewässerachse  
Stapelfelder Graben  
30.00 mNN



Stat. 0+ ca. 130 m  
Beginn des  
Untersuchungsabschnittes  
Mündung des "Graben  
3.1.1" in den  
"Stapelfelder Graben"

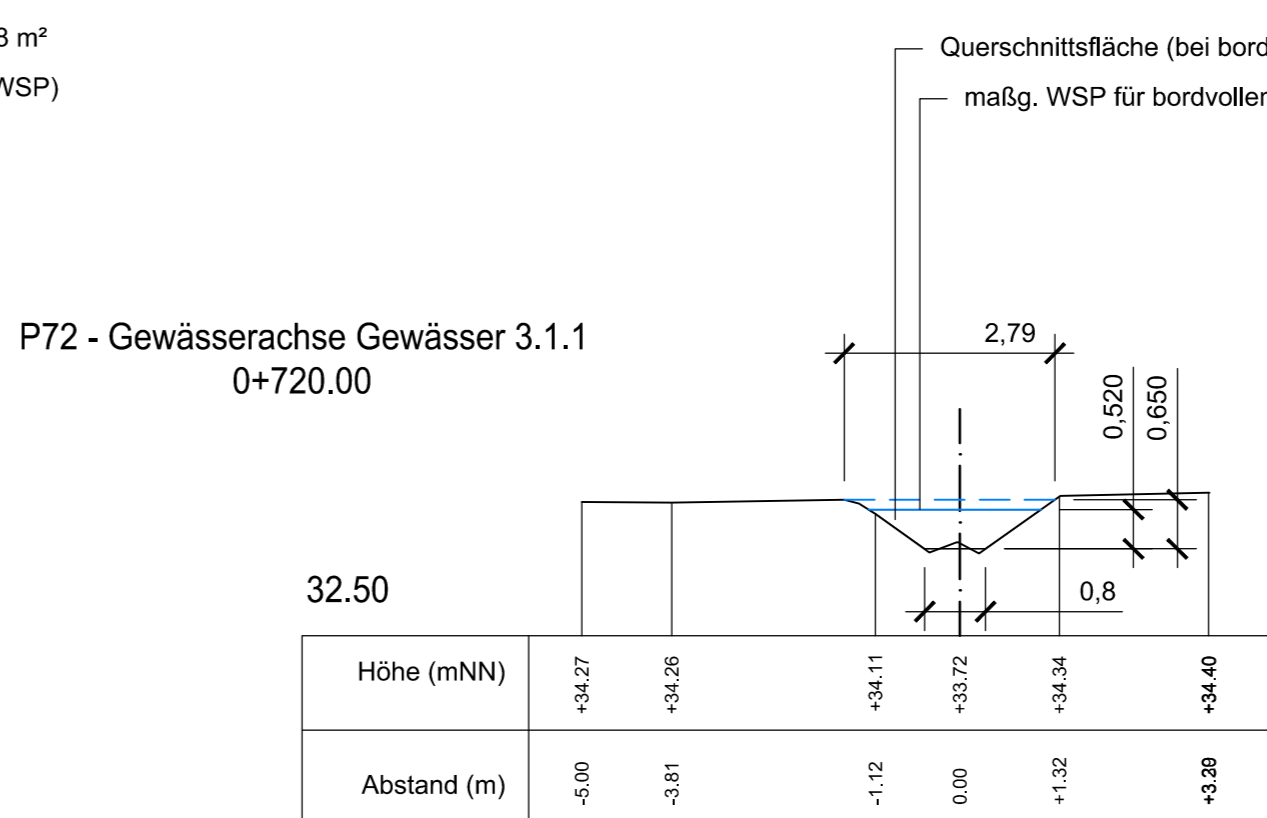
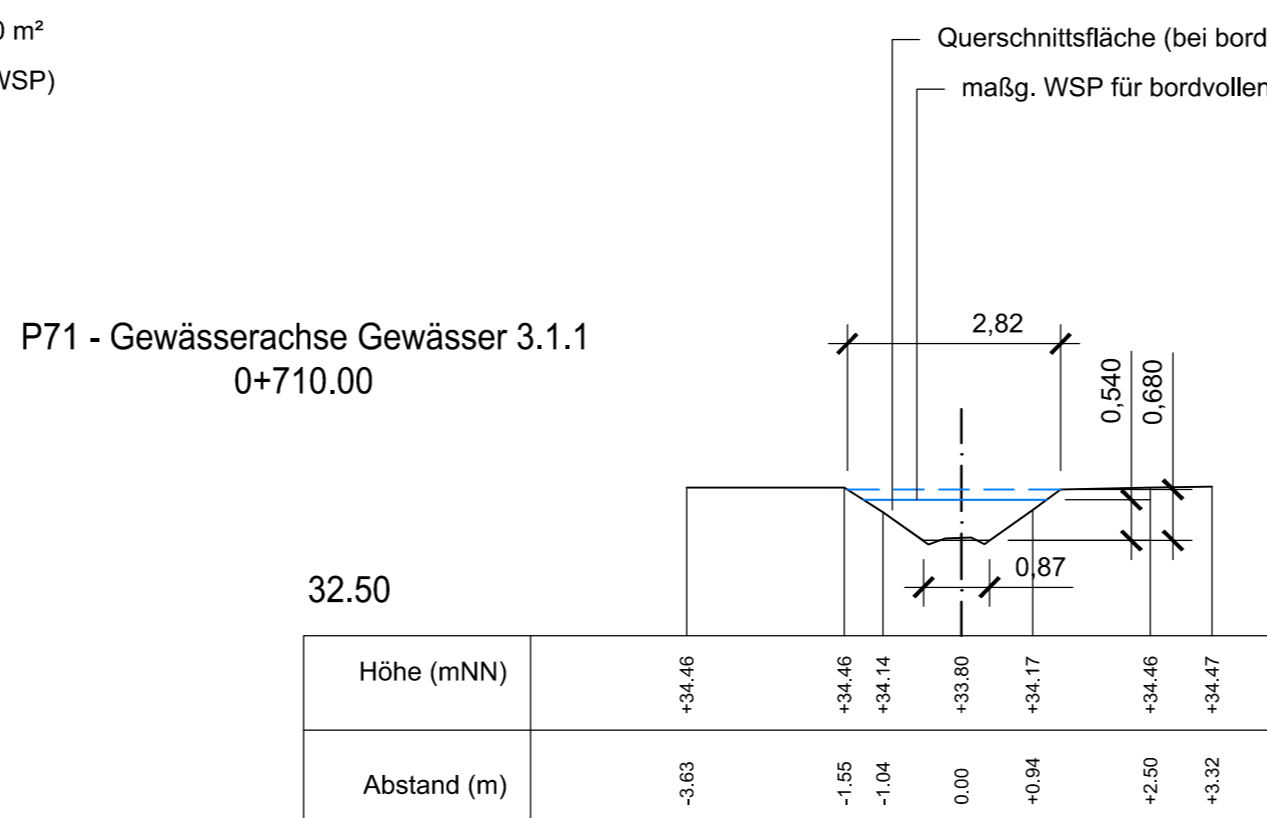
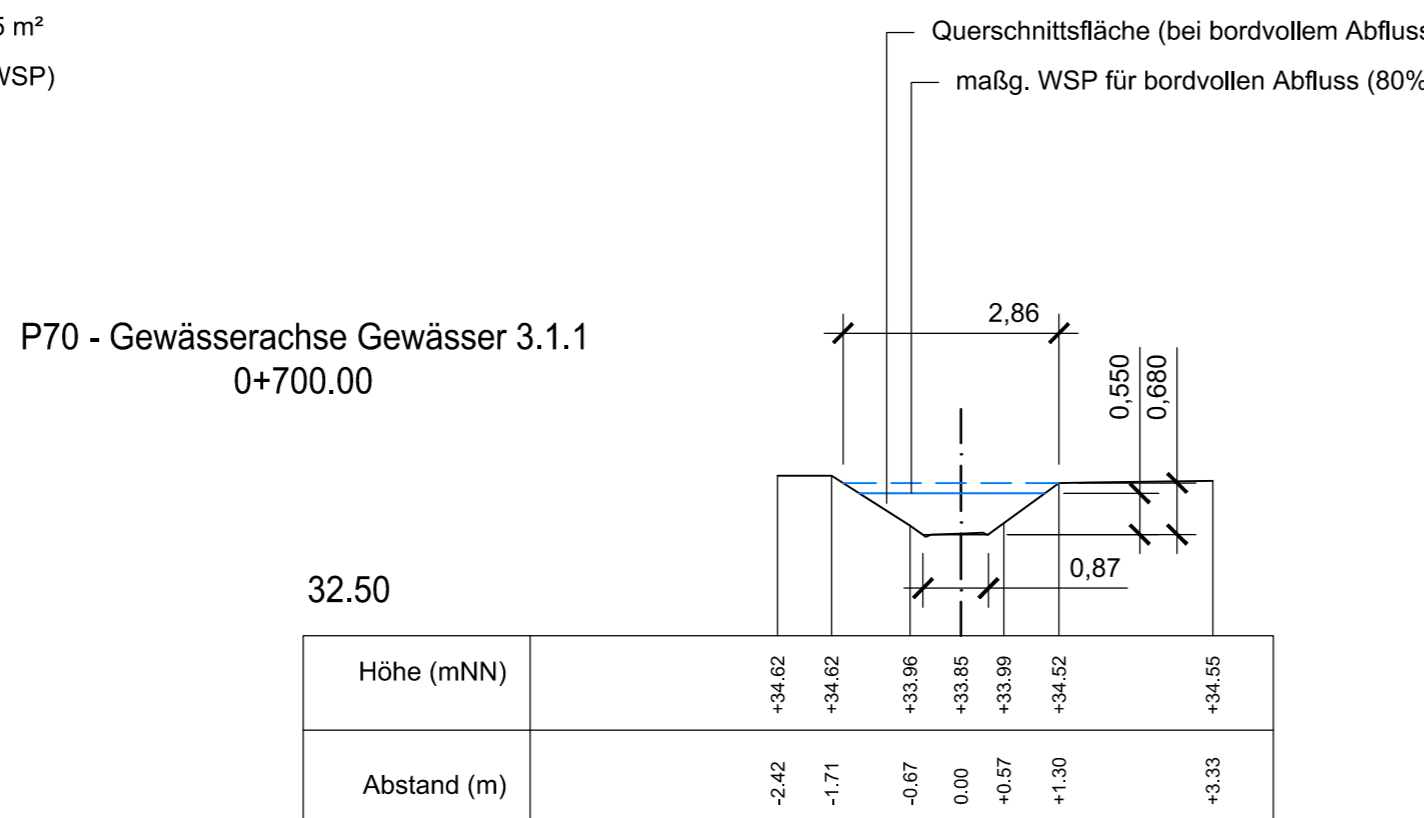
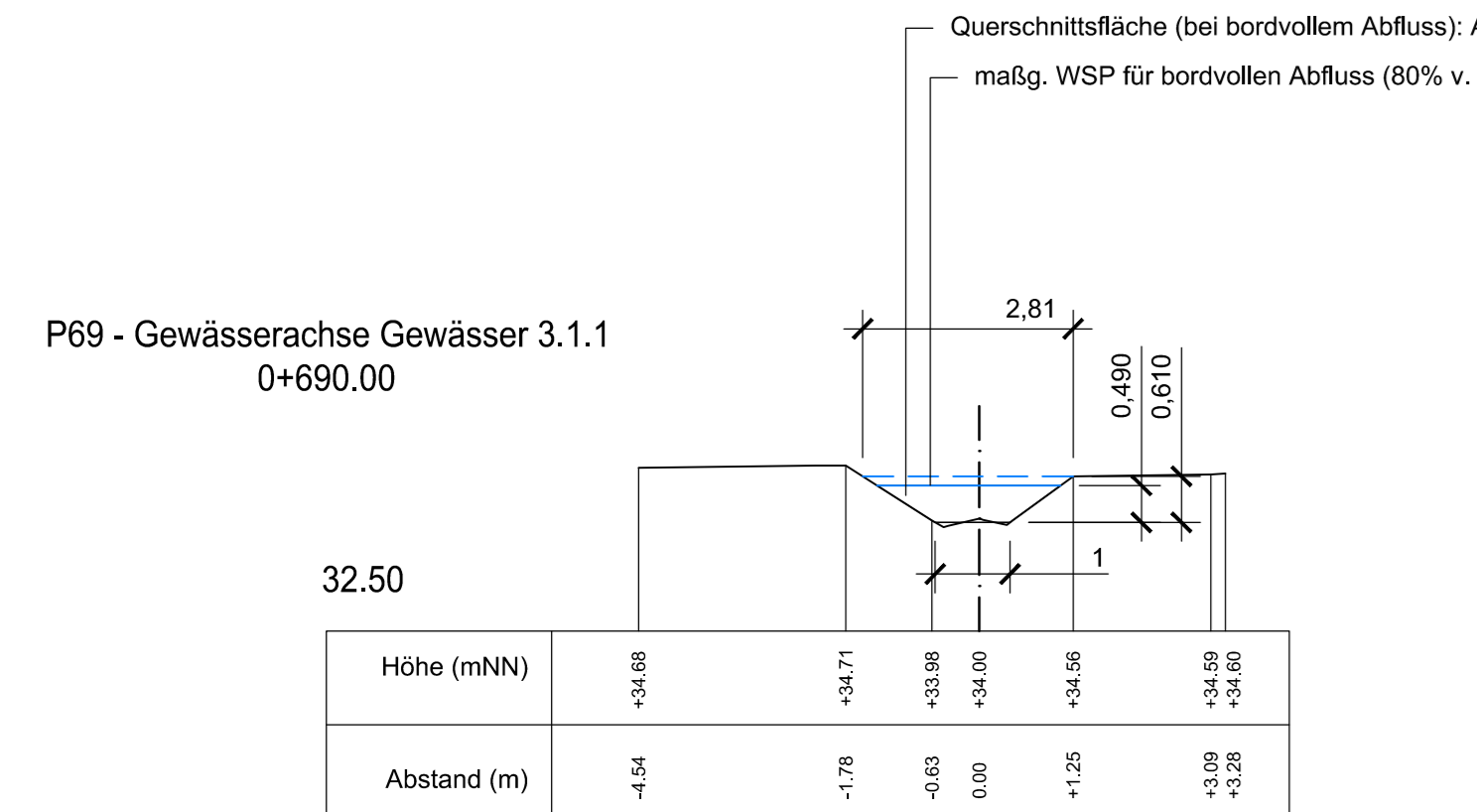
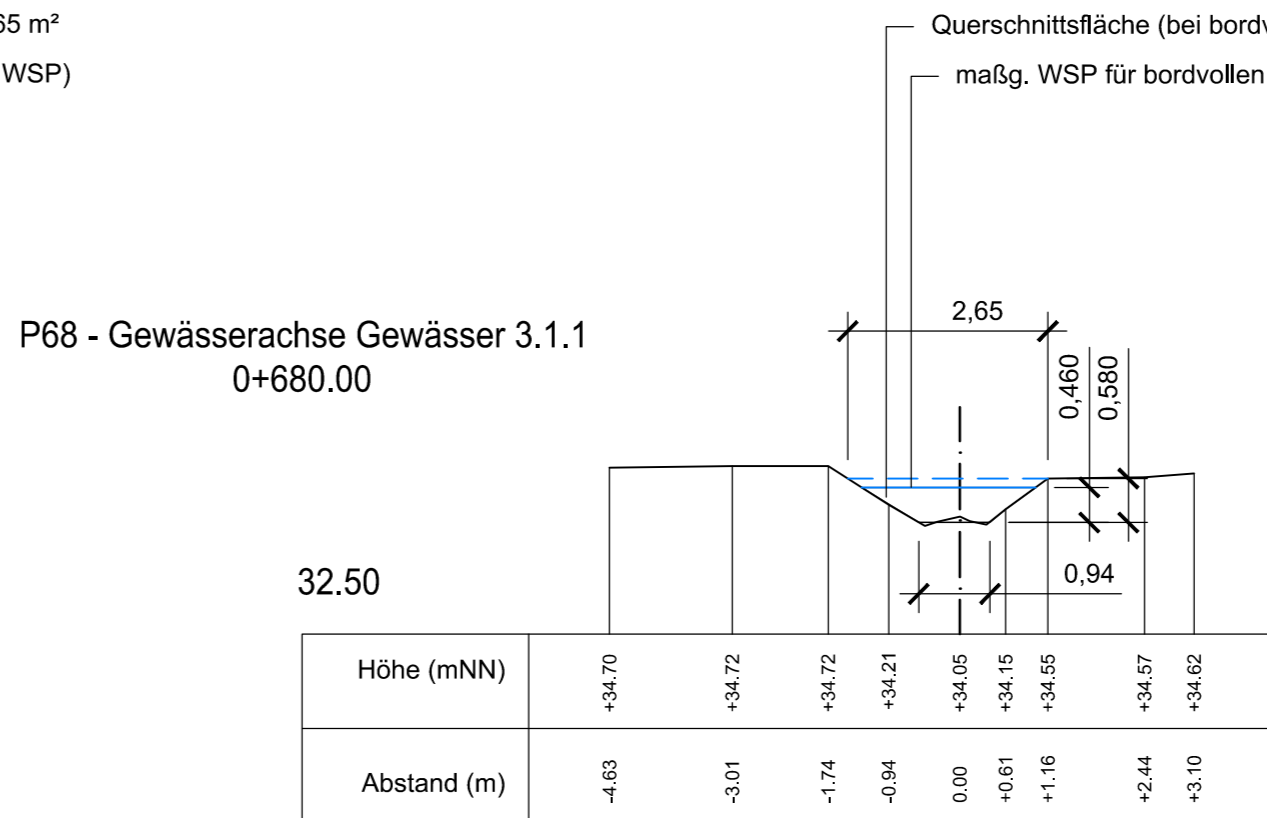
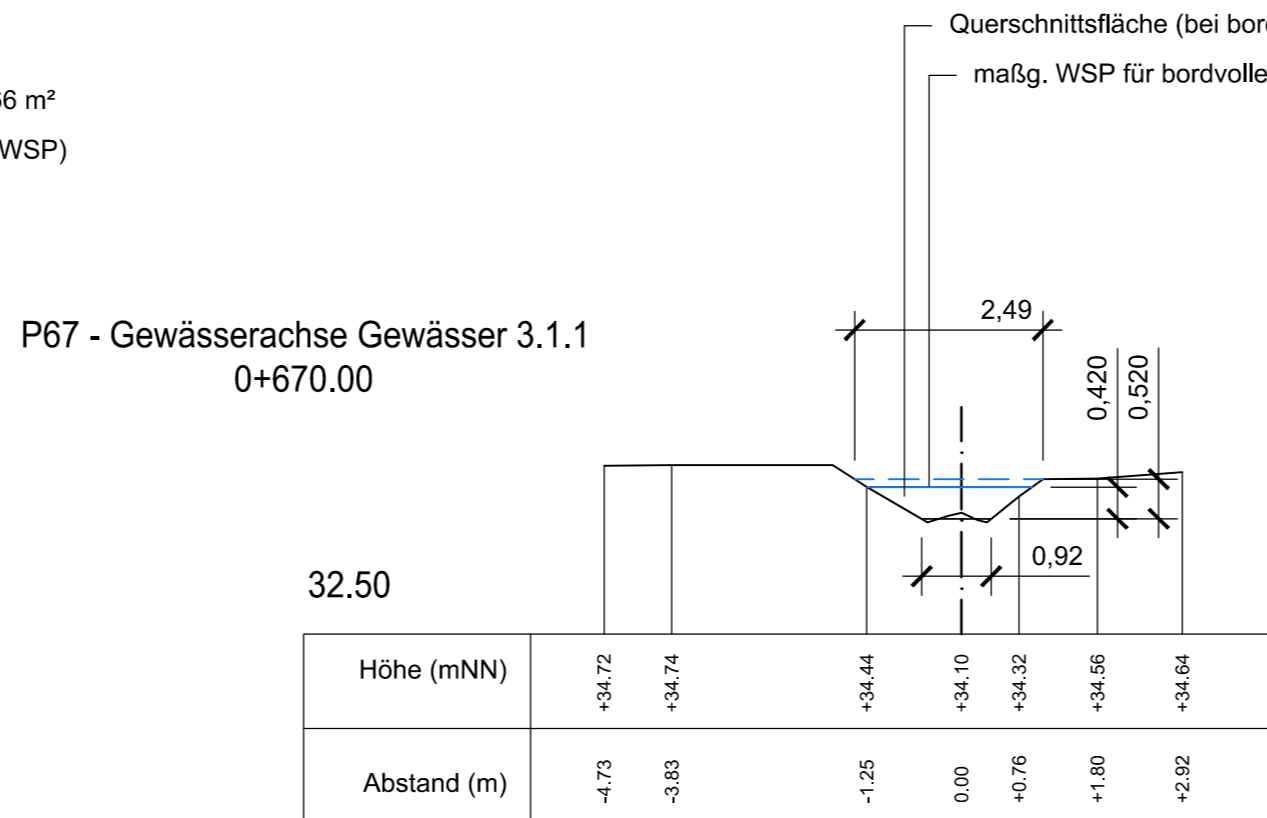
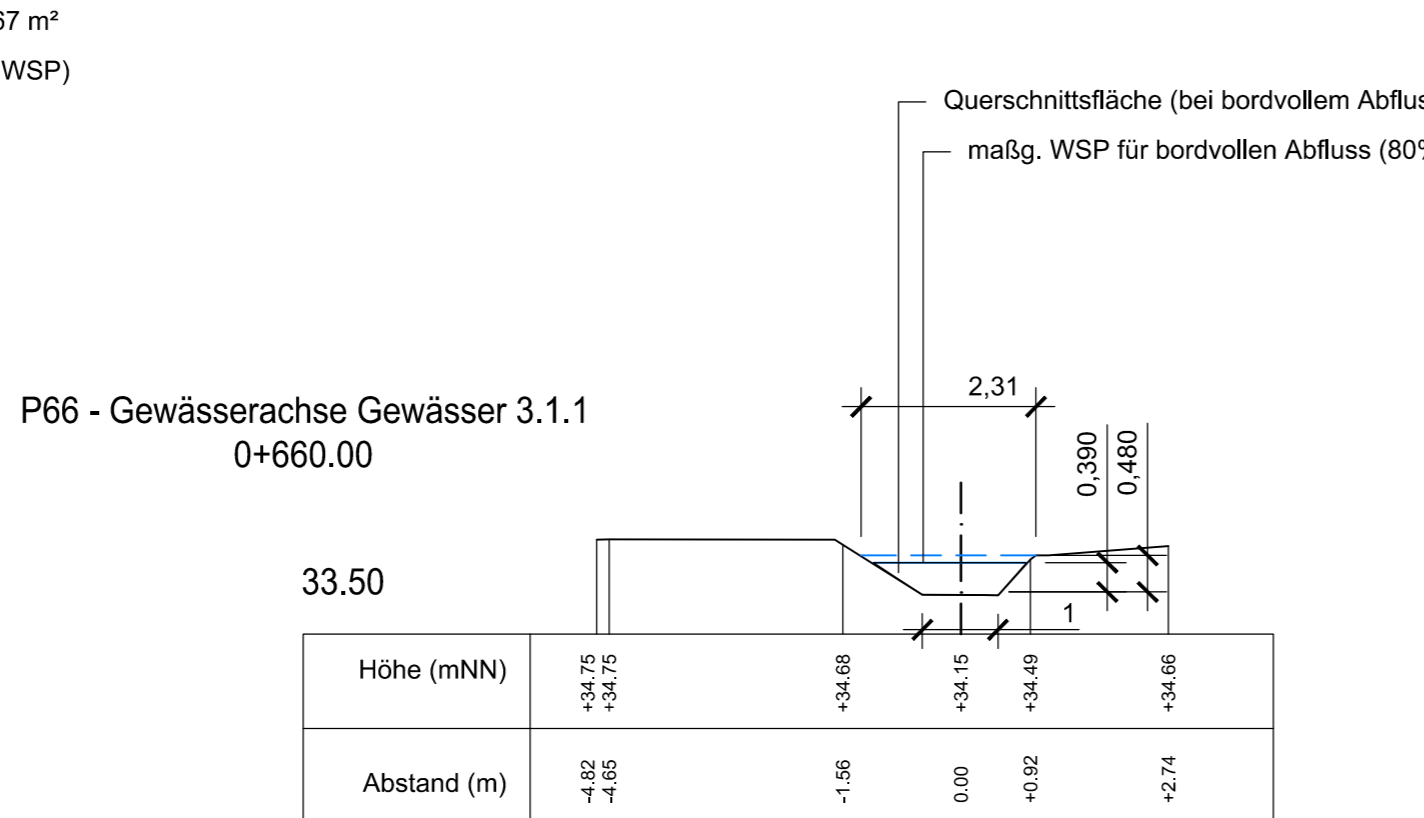
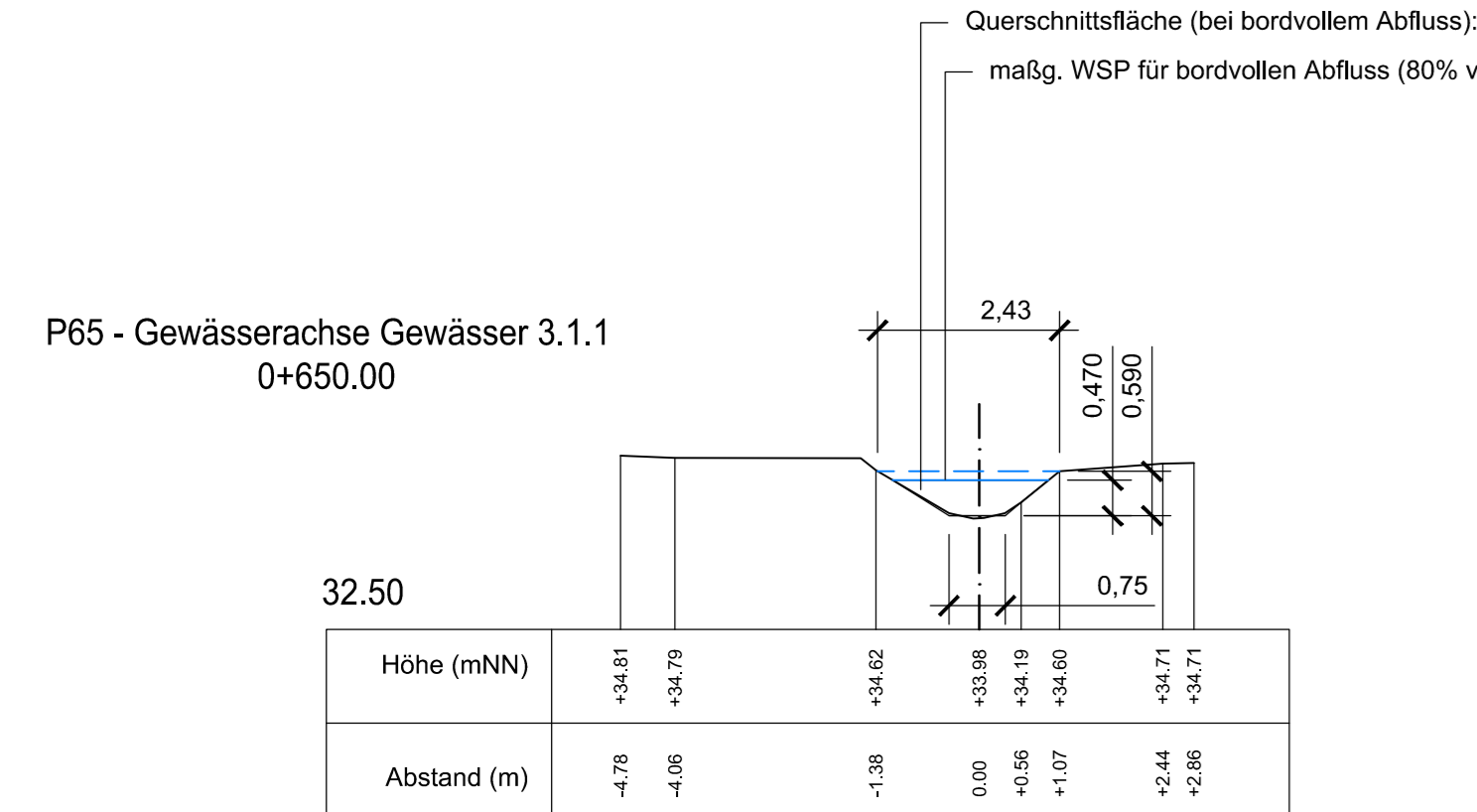
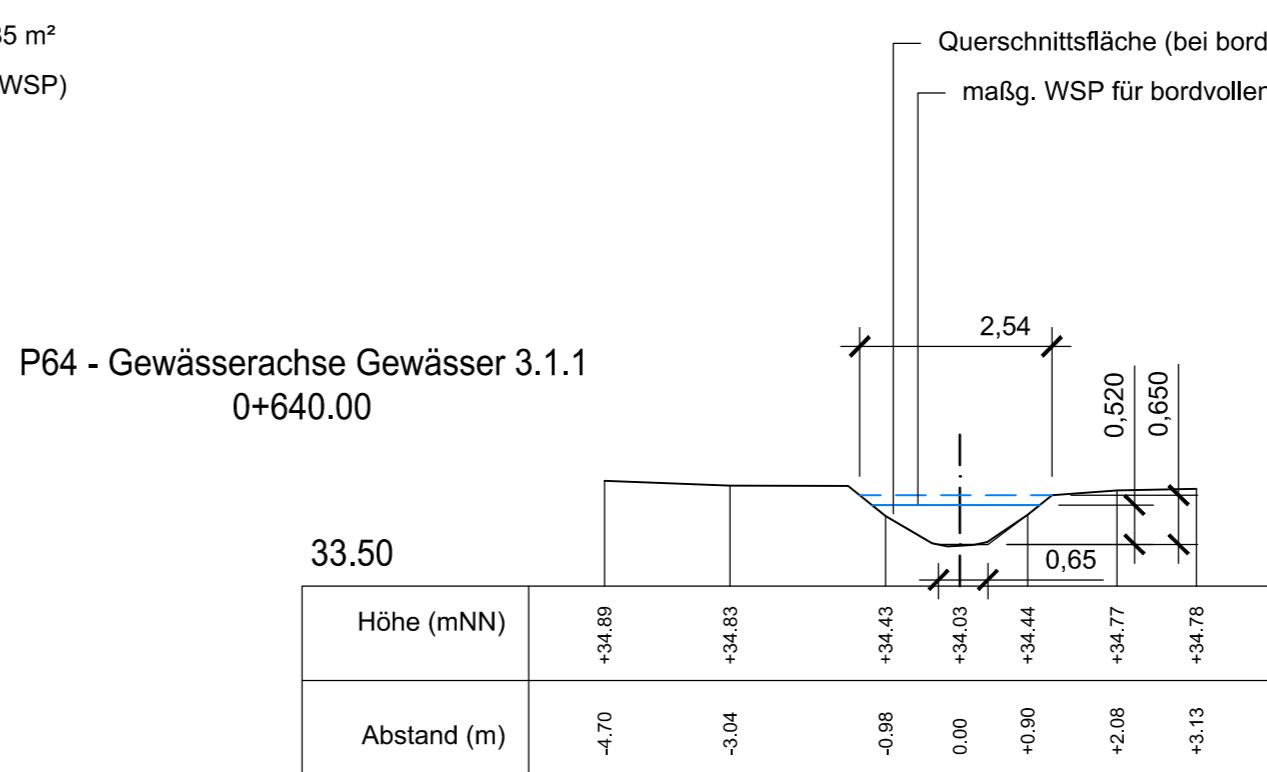
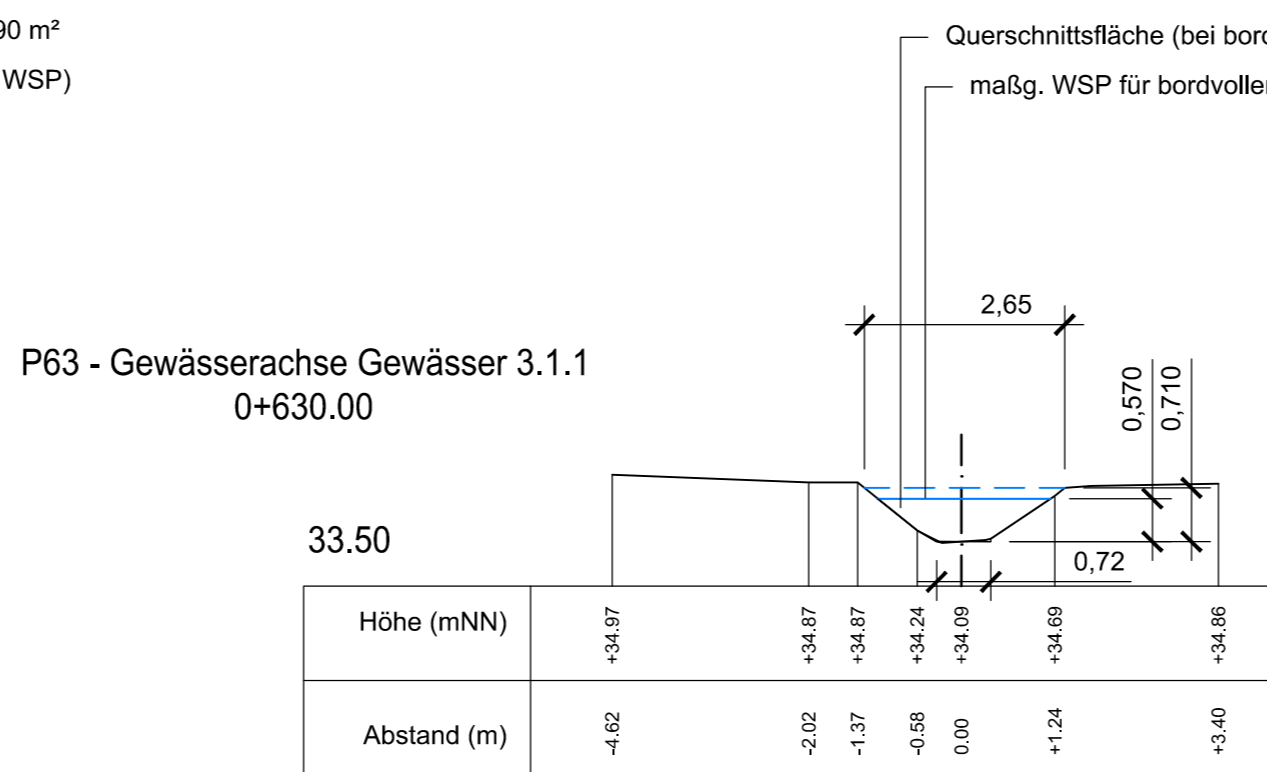
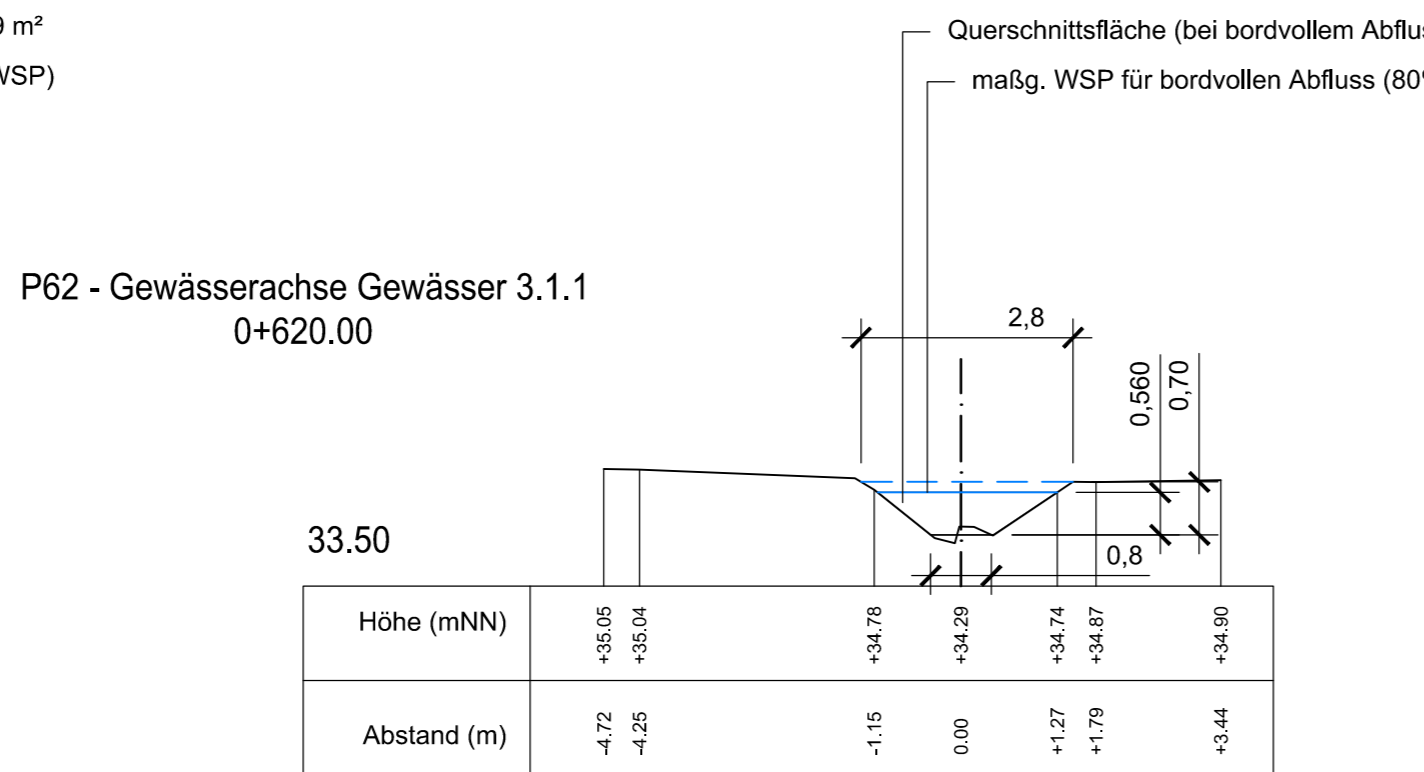
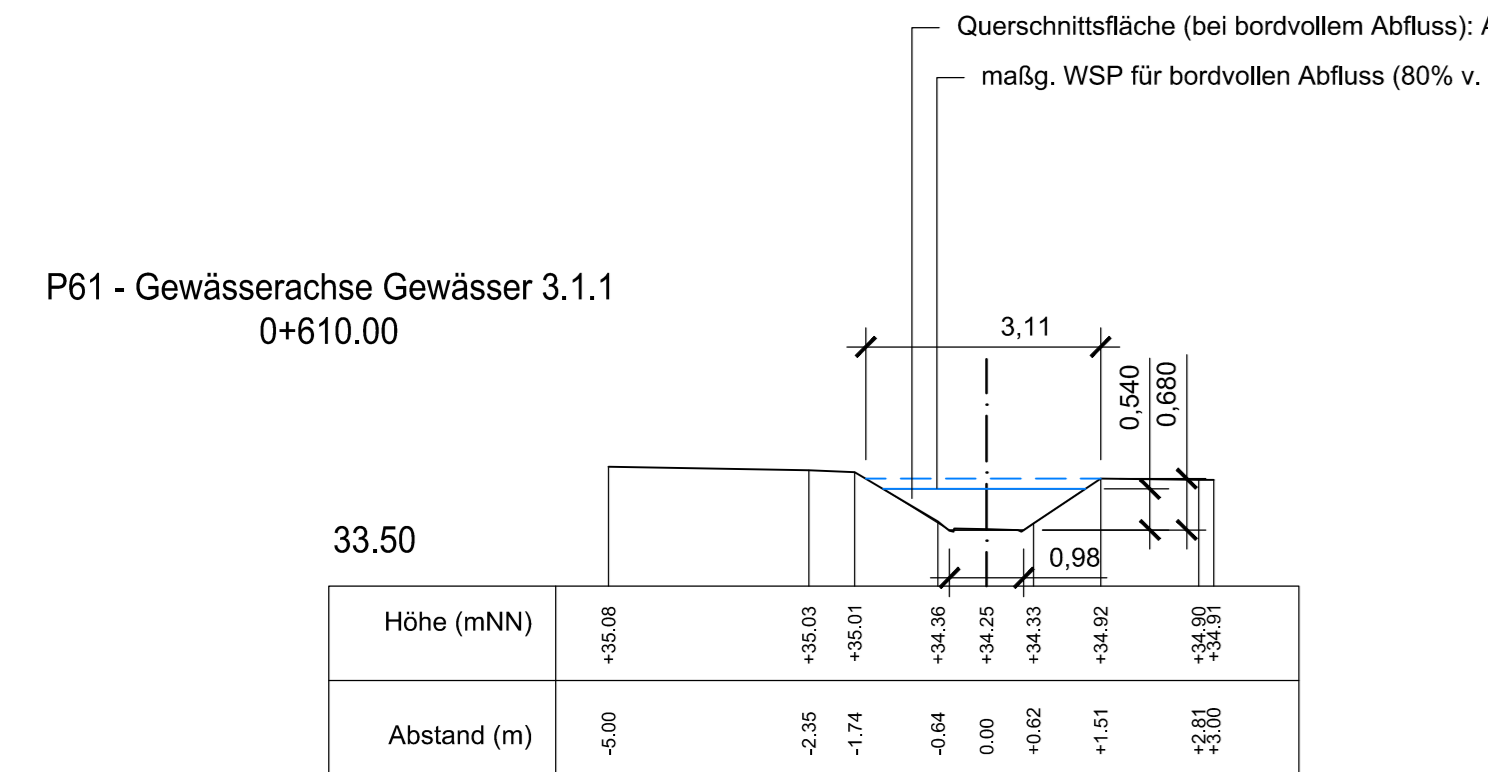
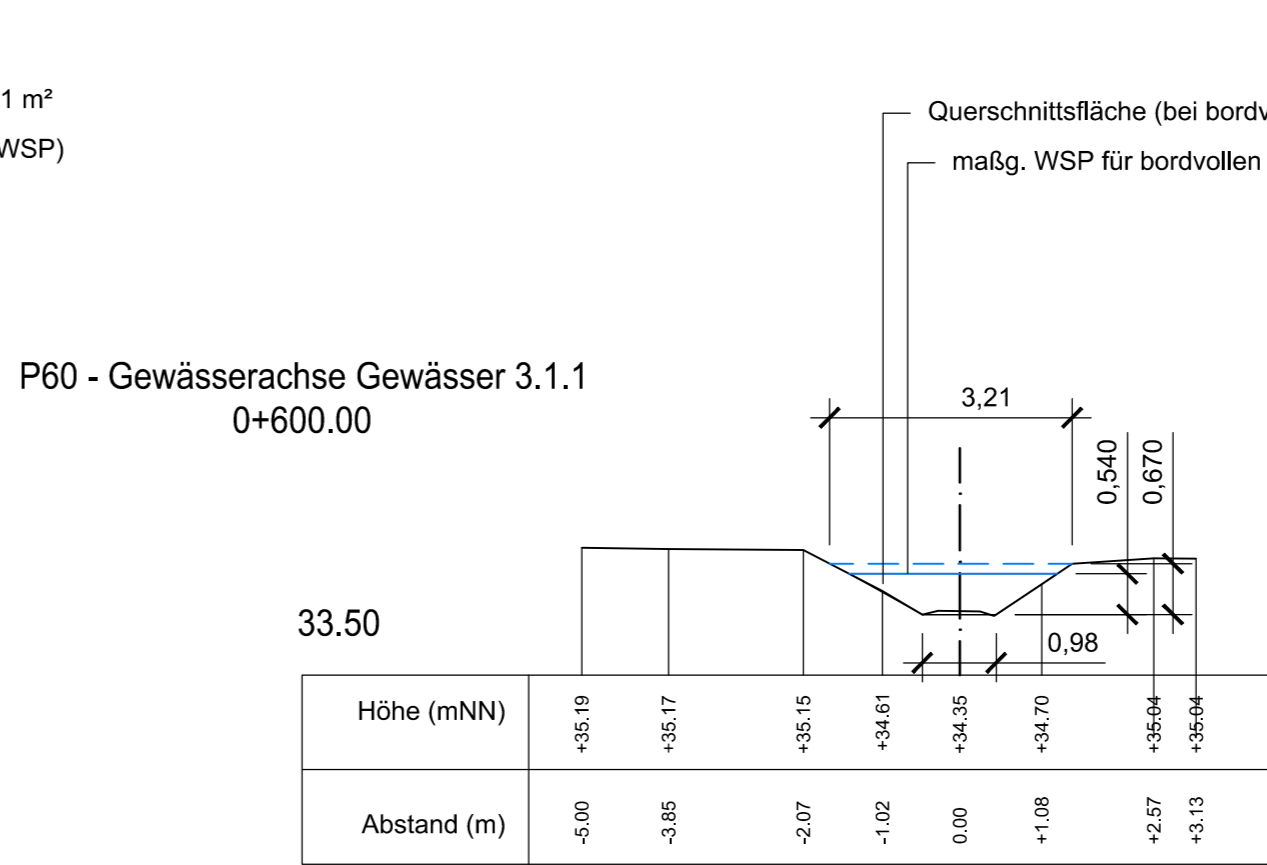
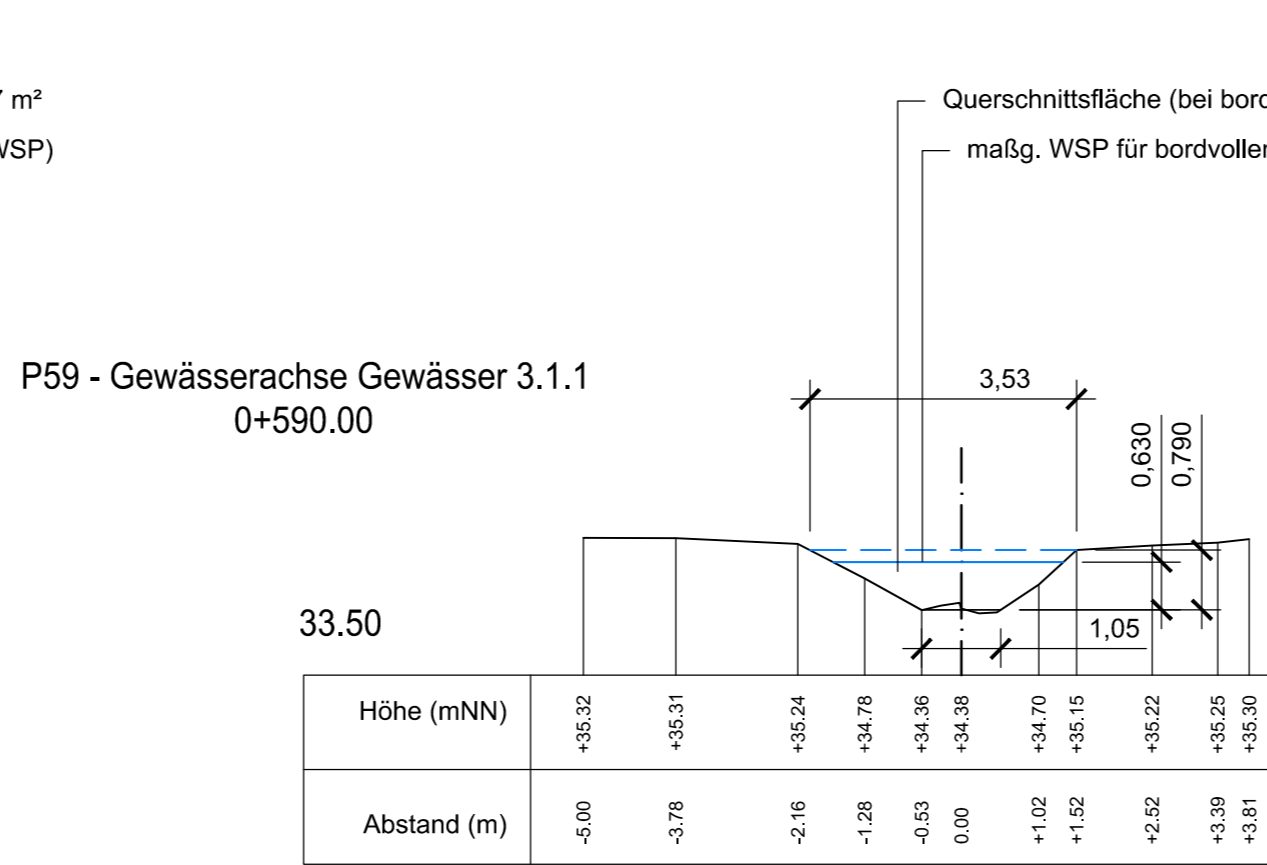
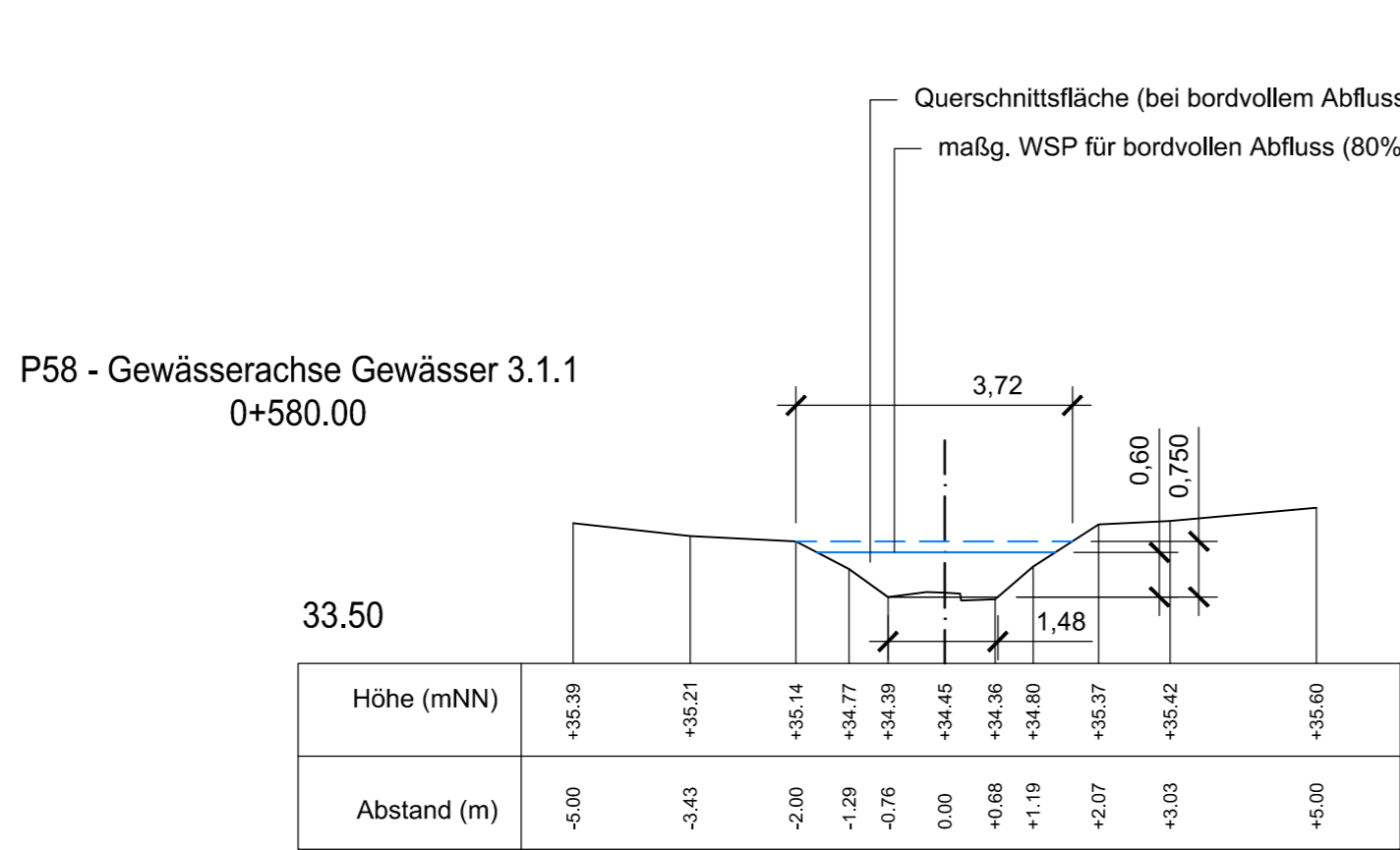
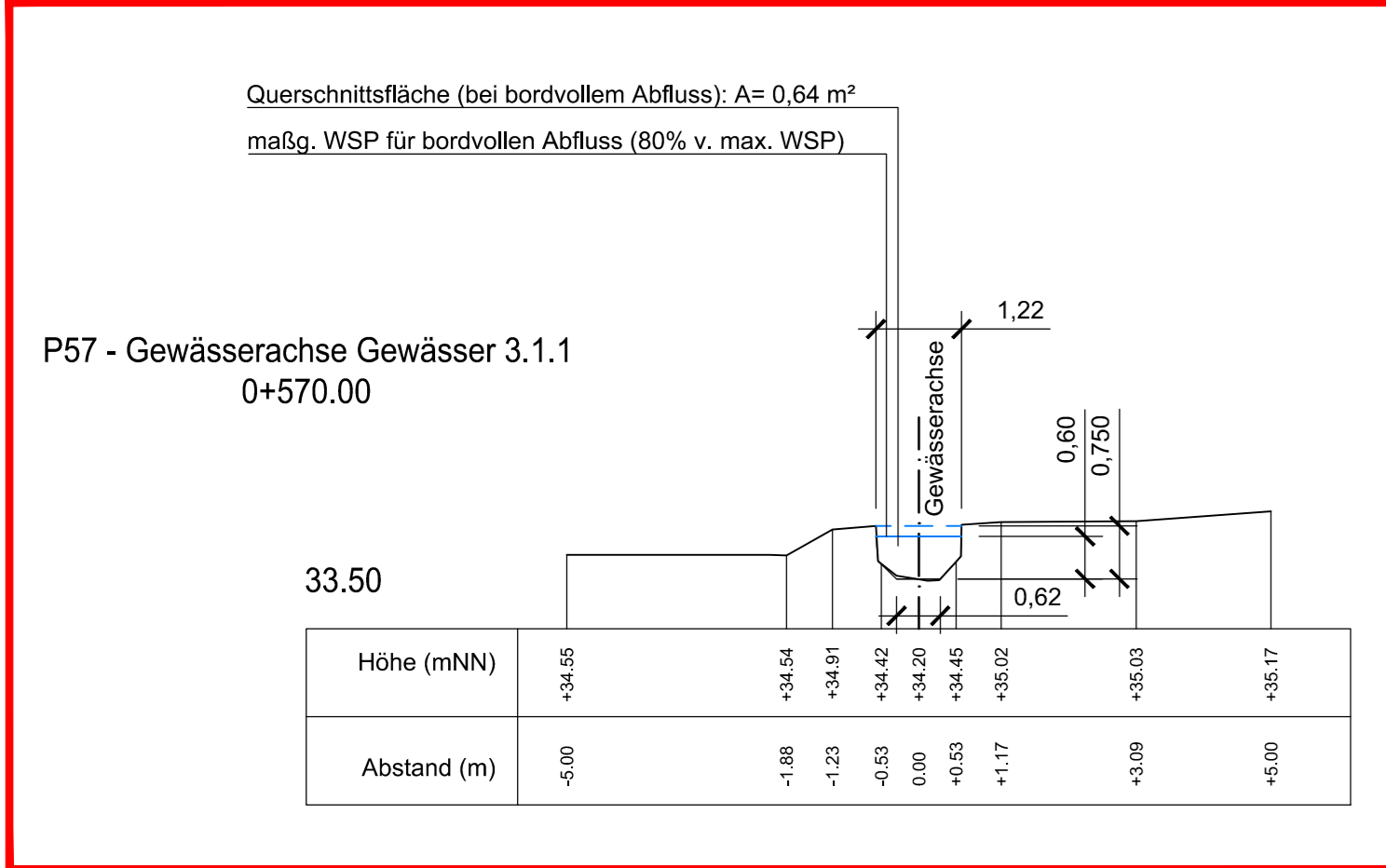
Stat. 0+ ca. 350 m  
Ende des Untersuchungsabschnittes  
"Stapelfelder Graben"

Station	0+05.00	0+10.00	0+15.00	0+20.00	0+25.00	0+30.00	0+35.00	0+40.00	0+45.00	0+50.00	0+55.00	0+60.00	0+65.00	0+70.00	0+75.00	0+80.00	0+85.00	0+90.00	0+95.00	100.00	105.00	110.00	115.00	120.00	125.00	130.00	135.00	140.00	145.00	150.00	155.00	160.00	165.00	170.00	175.00	180.00	185.00	190.00	195.00	200.00	205.00	210.00	215.00	220.00	225.00	230.00	235.00	240.00	245.00	250.00	255.00	260.00	265.00	270.00	275.00	280.00	285.00	290.00	295.00	300.00	305.00	310.00	315.00	320.00	325.00	330.00	335.00	340.00	345.00	349.96			
Gradiente	0.074	0.010	0.229	0.218	0.212	0.167	0.027	0.002	-0.025	0.000	-0.010	-0.012	-0.003	-0.062	-0.082	-0.108	0.095	-0.013	-0.078	-0.007	0.163	-0.031	0.140	0.089	0.037	0.044	-0.104	-0.155	0.031	-0.002	0.217	-0.060	0.000	0.000	-0.022	-0.030	0.035	0.022	0.034	0.031	-0.233	-0.151	-0.038	0.009	0.088	-0.044	0.039	0.011	0.004	0.004	-0.125	-0.045	0.068	0.001	-0.012	-0.036	-0.076	-0.011	-0.009	-0.008	-0.009	-0.011	-0.110	-0.057	-0.004	0.048	0.000						
Gelände	33.572	33.569	34.079	34.067	34.016	33.865	33.824	33.809	33.784	33.794	33.757	33.728	33.712	33.693	33.675	33.658	33.641	33.628	33.614	33.599	33.599	33.576	33.550	33.539	33.528	33.514	33.487	33.461	33.435	33.409	33.389	33.369	33.349	33.329	33.308	33.282	33.263	33.247	33.199	33.177	33.160	33.142	33.116	33.091	33.065	33.043	33.026	33.010	33.011	32.993	32.979	32.965	32.956	32.951	32.947	32.925	32.901	32.877	32.854	32.836	32.816	32.787	32.749	32.741	32.732	32.727	32.710	32.722	32.711	32.699	32.688	32.676	32.665
Höhendifferenz	0.074	0.010	0.229	0.218	0.212	0.167	0.027	0.002	-0.025	0.000	-0.010	-0.012	-0.003	-0.062	-0.082	-0.108	0.095	-0.013	-0.078	-0.007	0.163	-0.031	0.140	0.089	0.037	0.044	-0.104	-0.155	0.031	-0.002	0.217	-0.060	0.000	0.000	-0.022	-0.030	0.035	0.022	0.034	0.031	-0.233	-0.151	-0.038	0.009	0.088	-0.044	0.039	0.011	0.004	0.004	-0.125	-0.045	0.068	0.001	-0.012	-0.036	-0.076	-0.011	-0.009	-0.008	-0.009	-0.011	-0.110	-0.057	-0.004	0.048	0.000						

INDEX	ÄNDERUNG	GEZEICHNET	DATUM
BAUHERR	Victoria Park Hamburg GmbH & Co. KG		
MASSNAHME	Interkommunales Gewerbegebiet Wandsbek/Stapelfeld Gewässernachweis Stapelfelder Graben und Gewässer 3.1.1		
PLANINHALT	Gewässerlängsschnitt Stapelfelder Graben		
LEISTUNGSPHASE	MASSSTAB	PLAN-NR.	PROJEKT-NR.
Grundlagenermittlung	1 : 500/50	3	17-241
BEARBEITET	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
		15.05.2017	06.07.2017
VERFASST		07.07.2017	



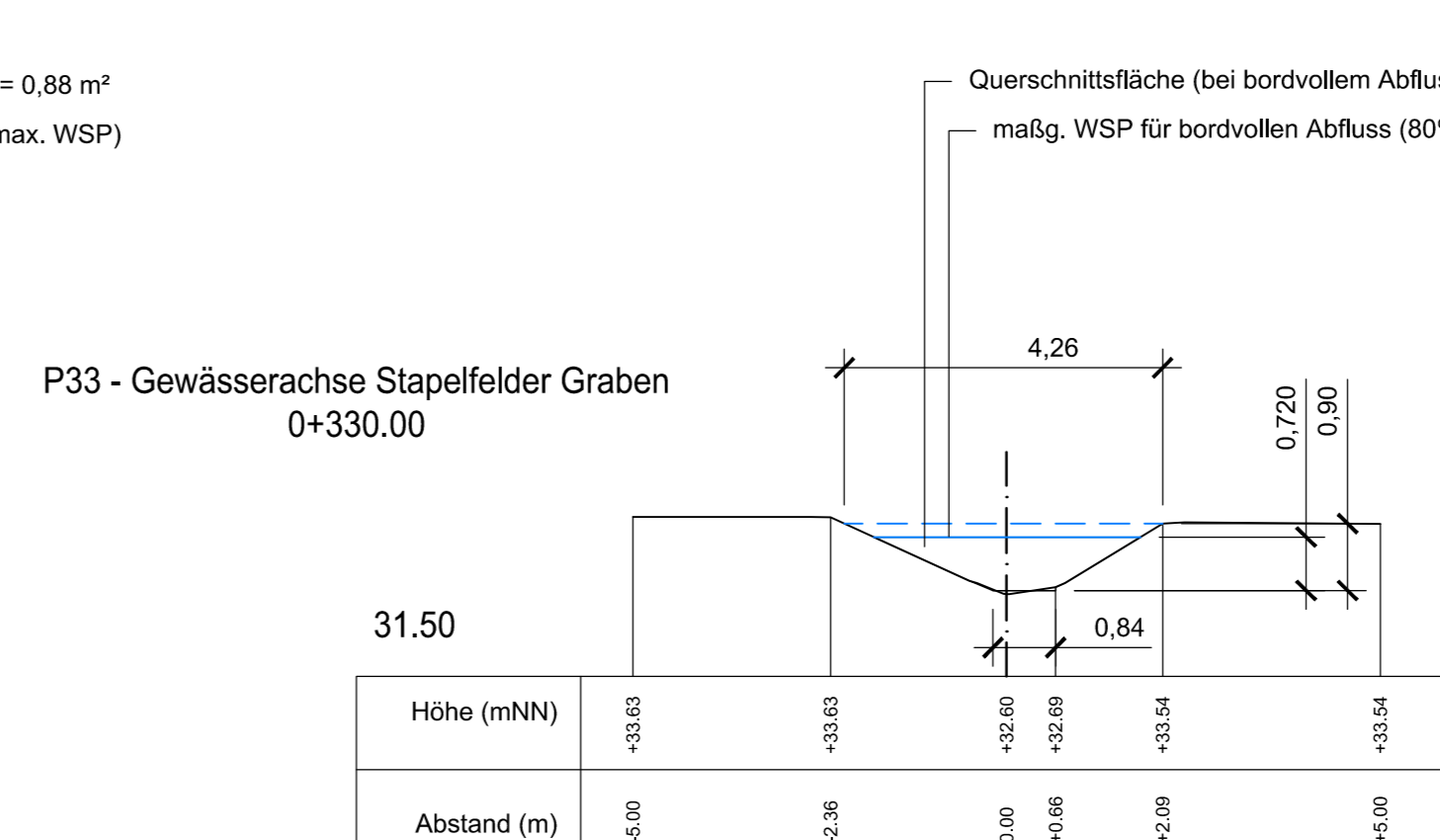
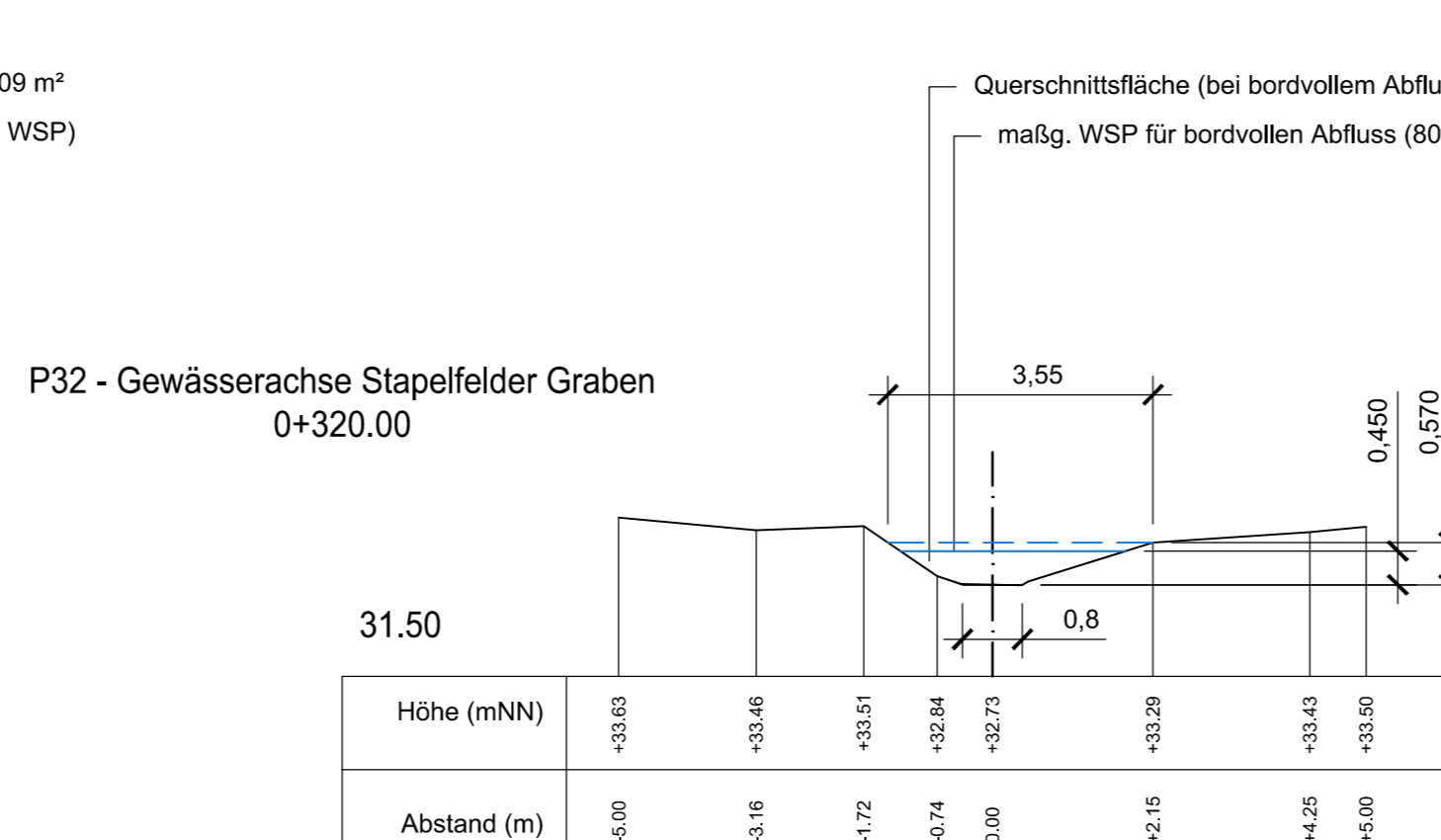
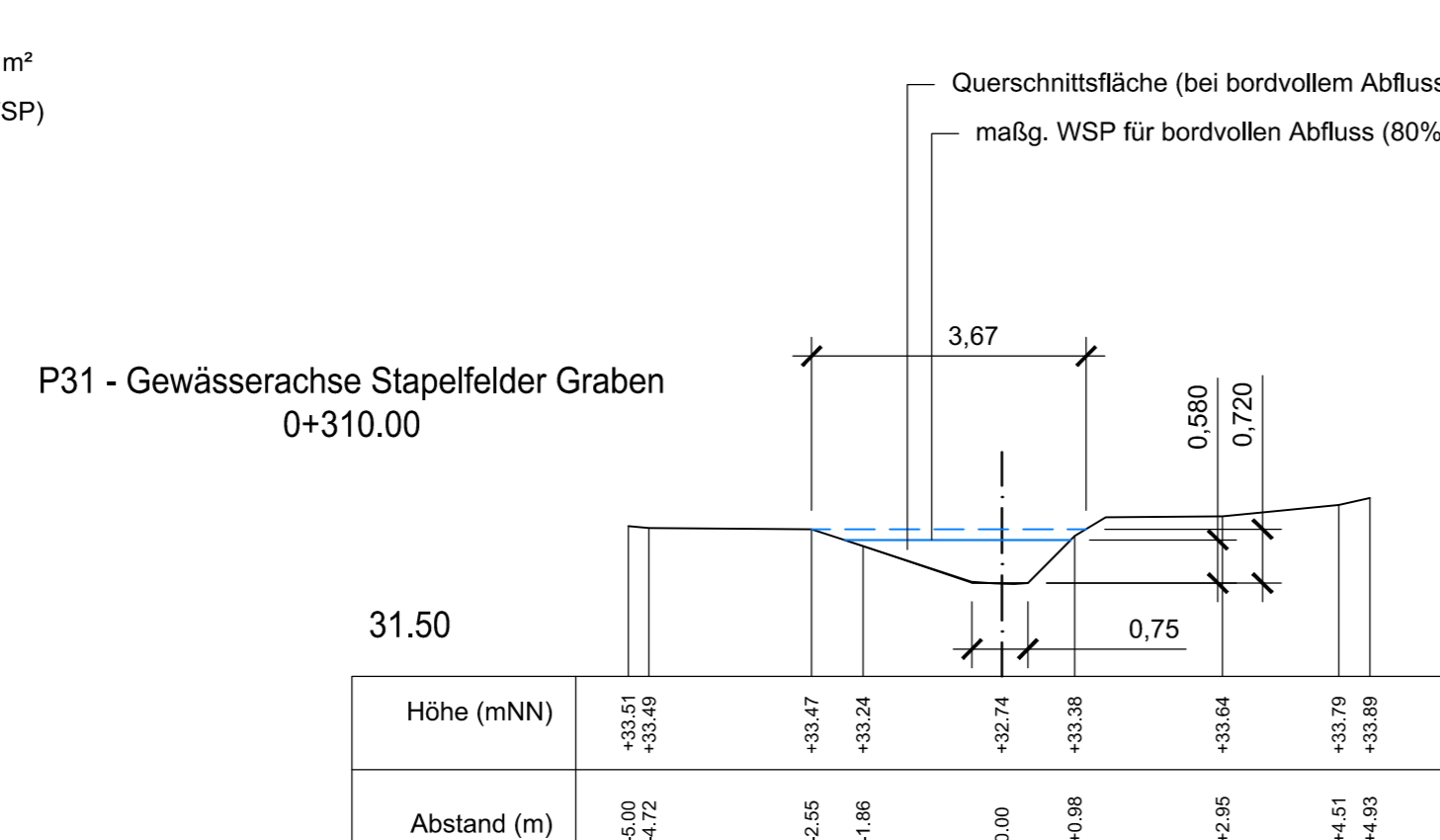
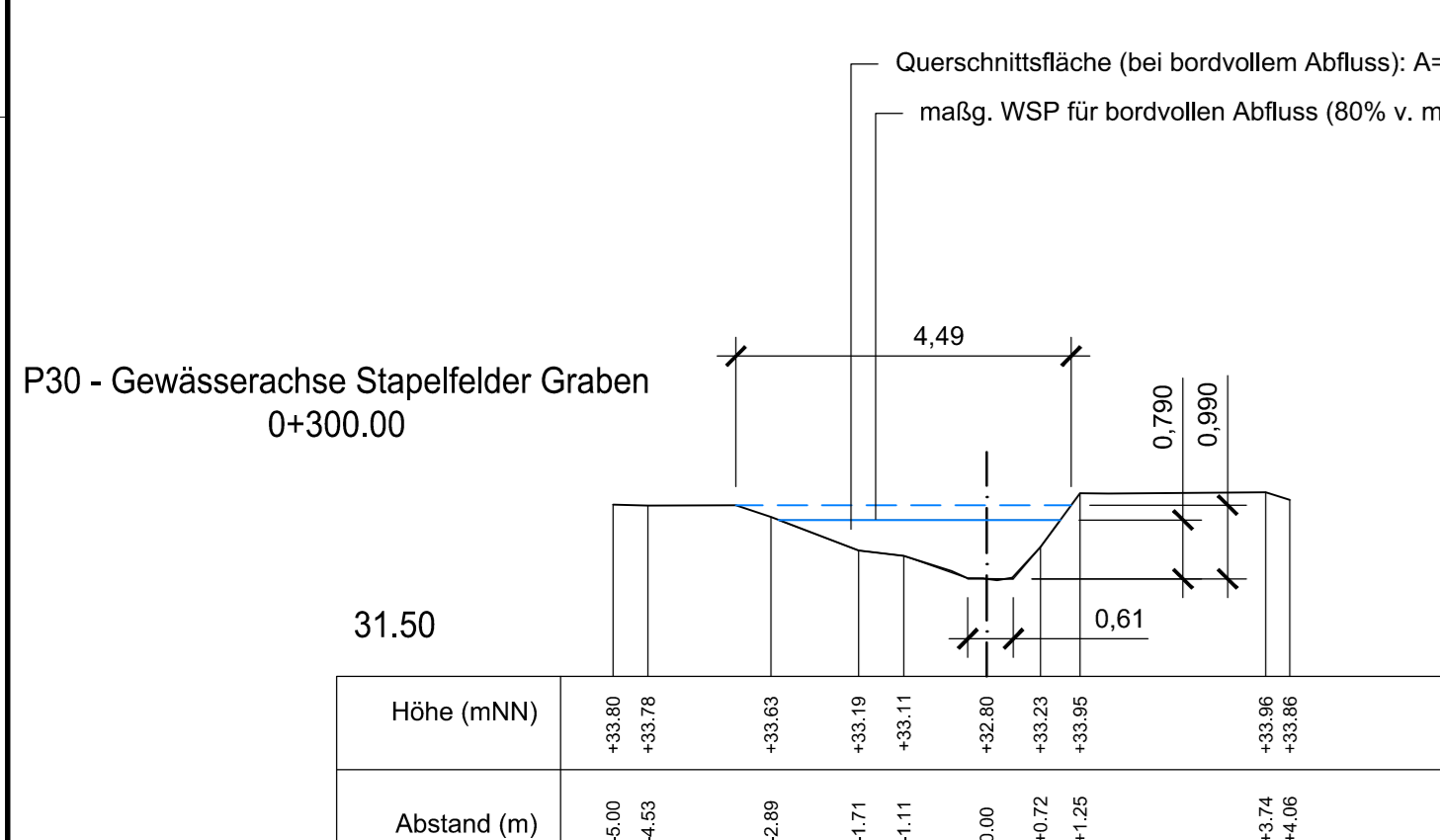
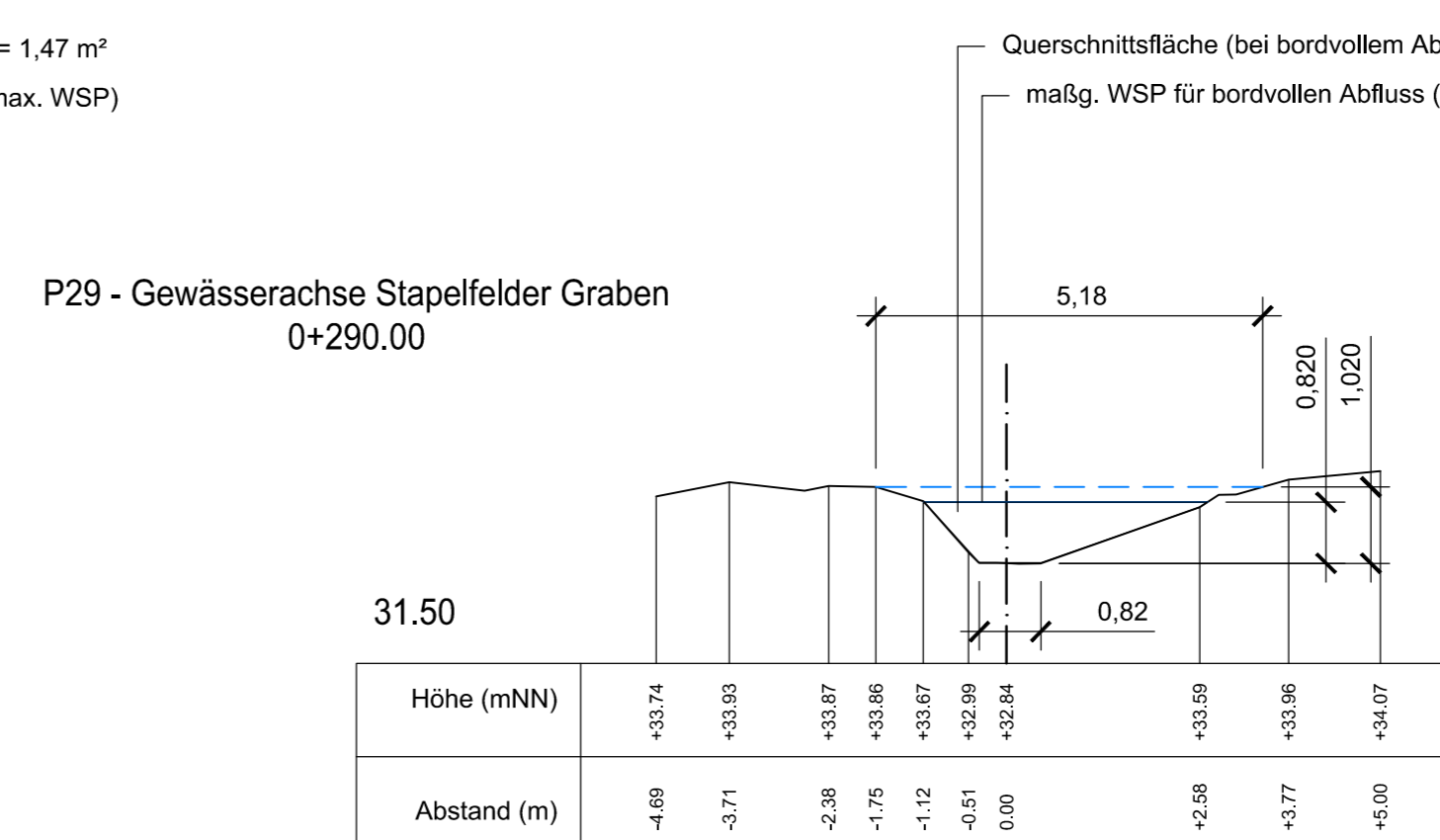
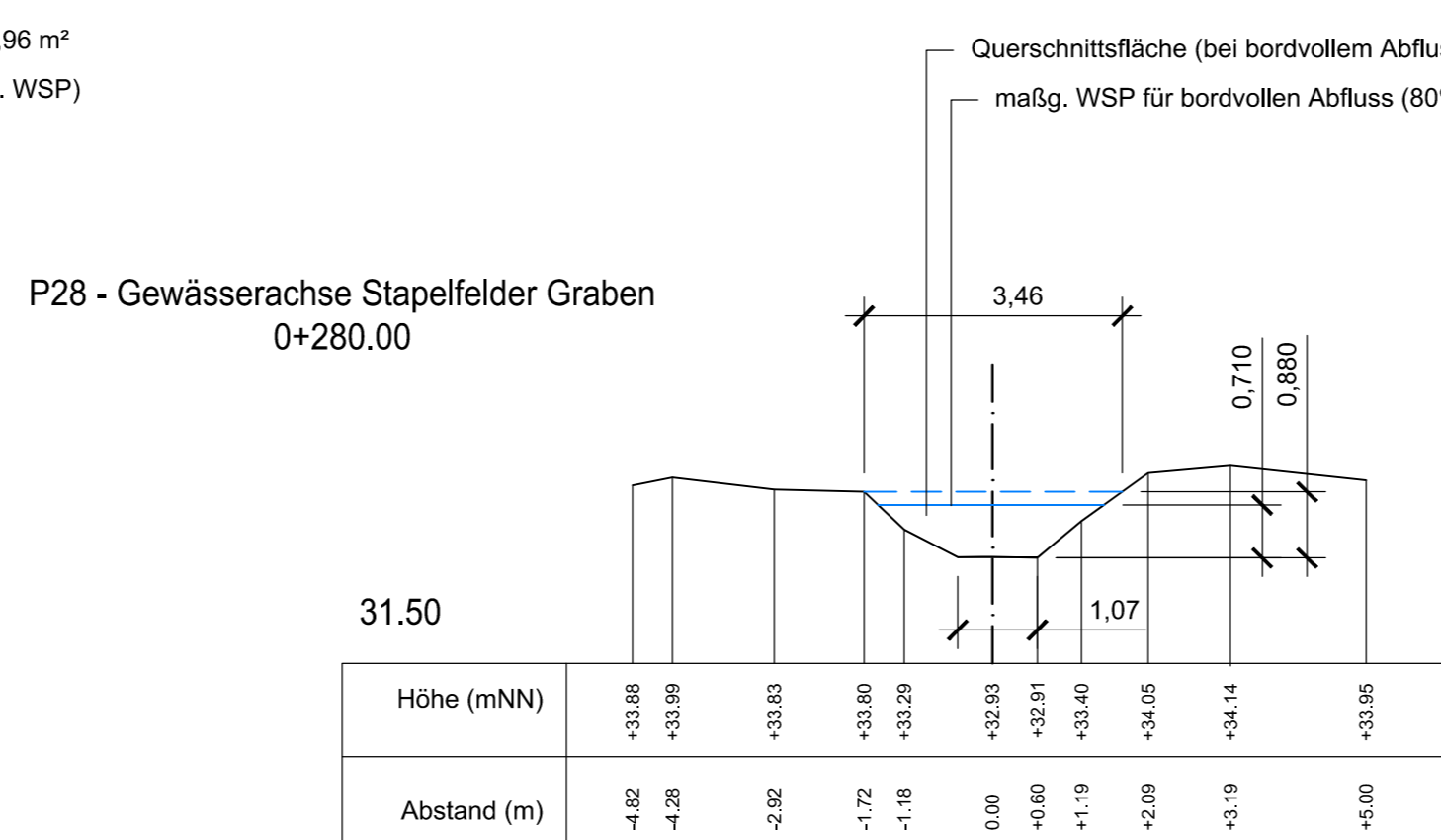
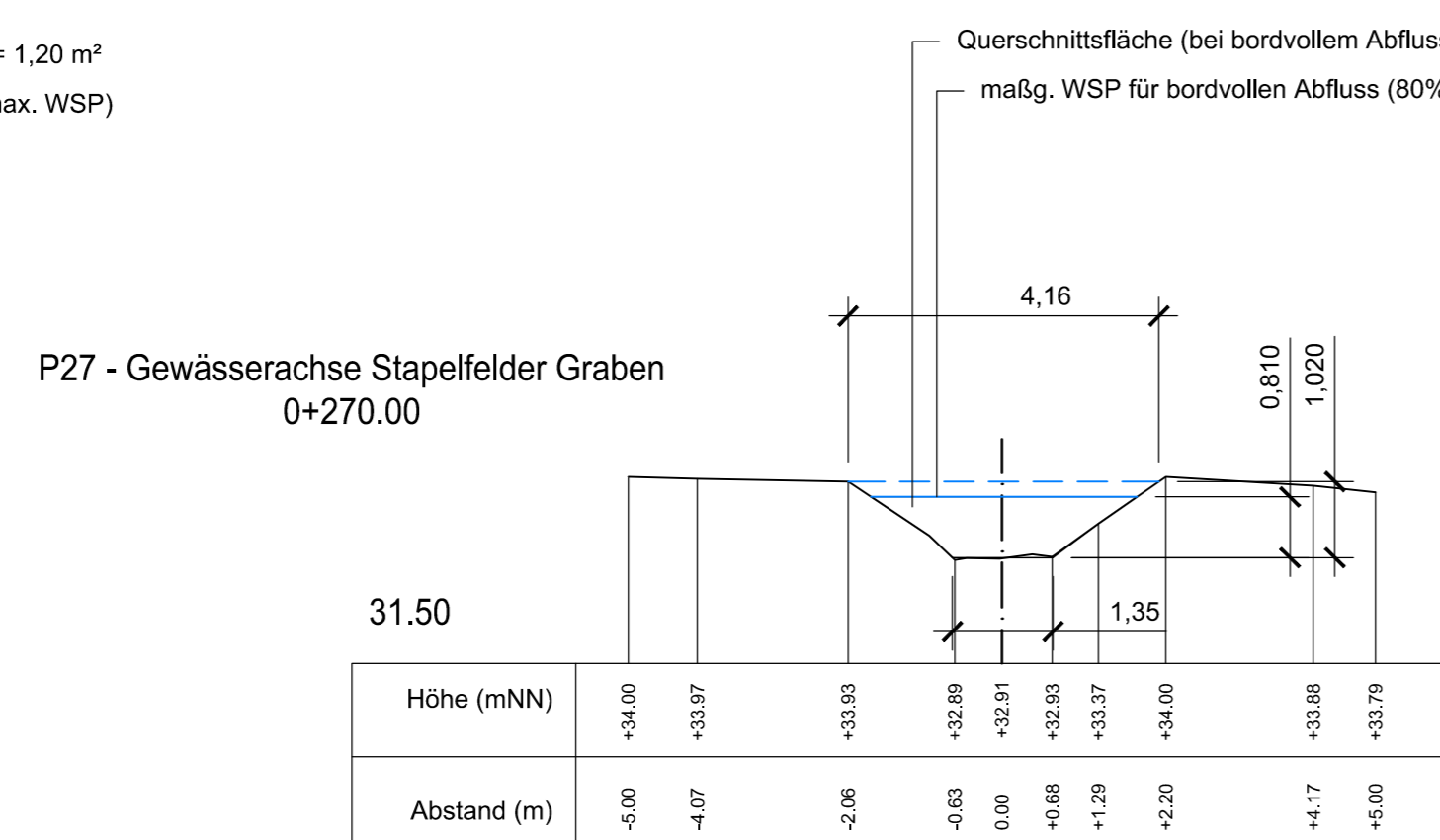
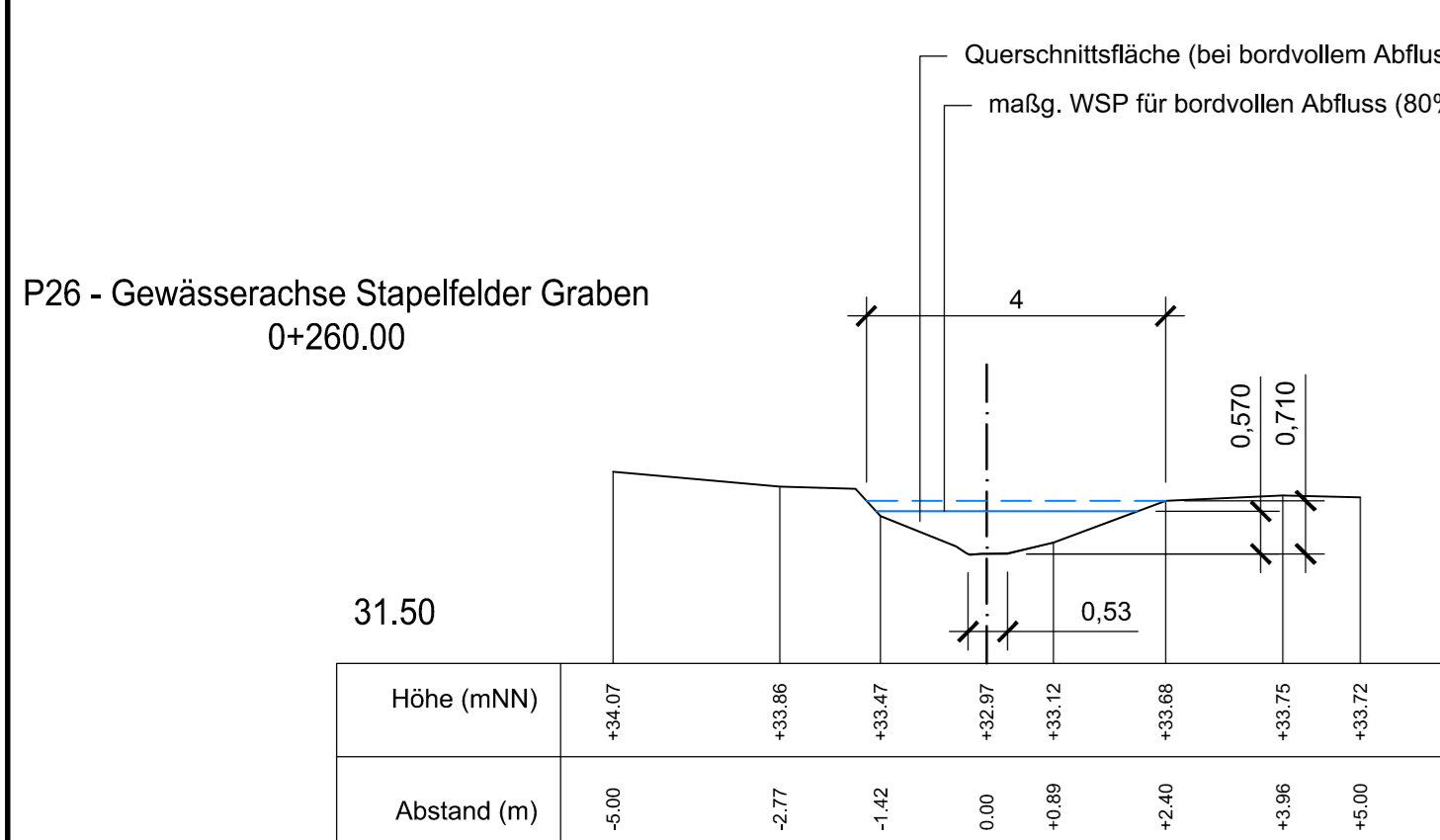
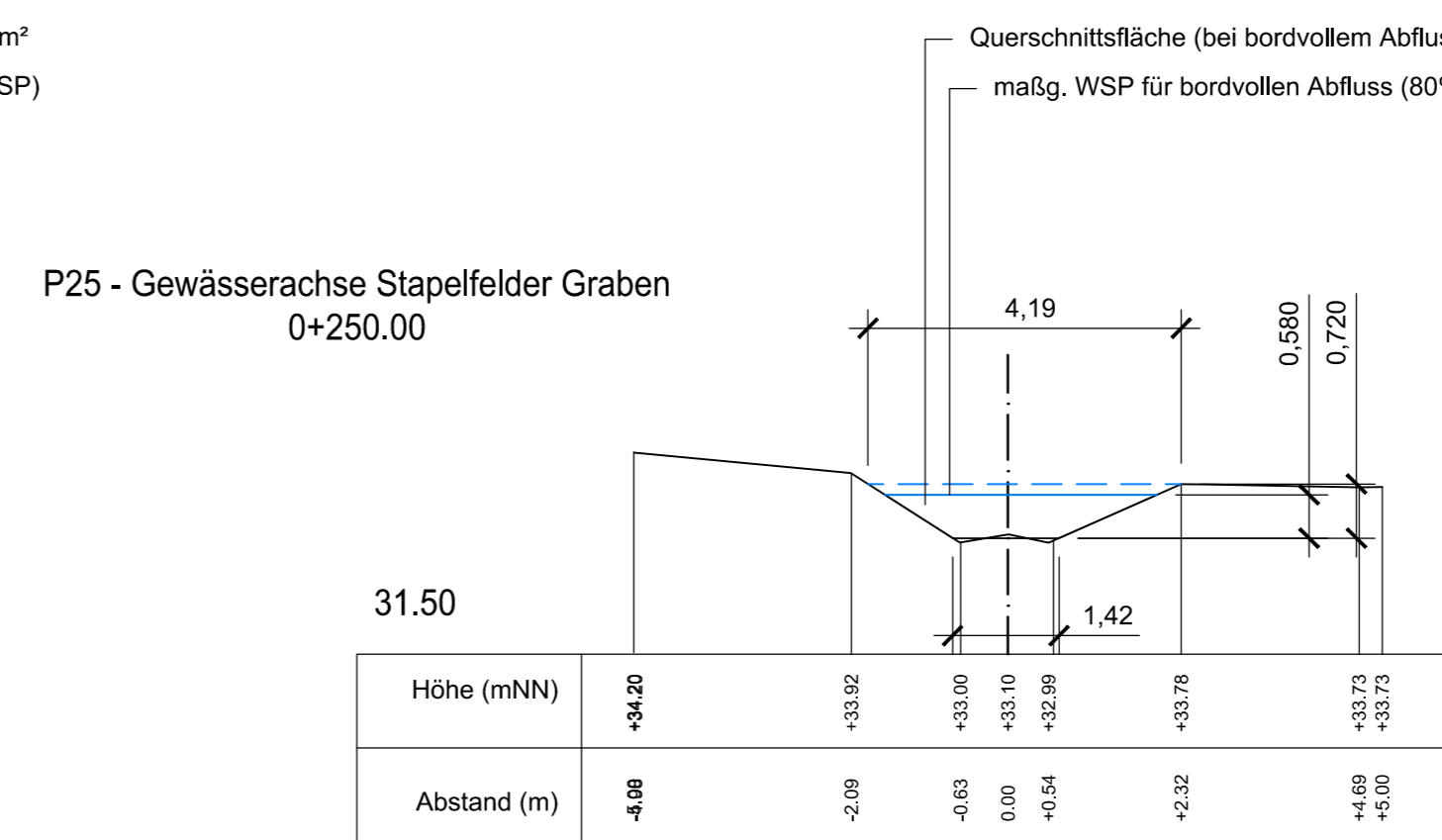
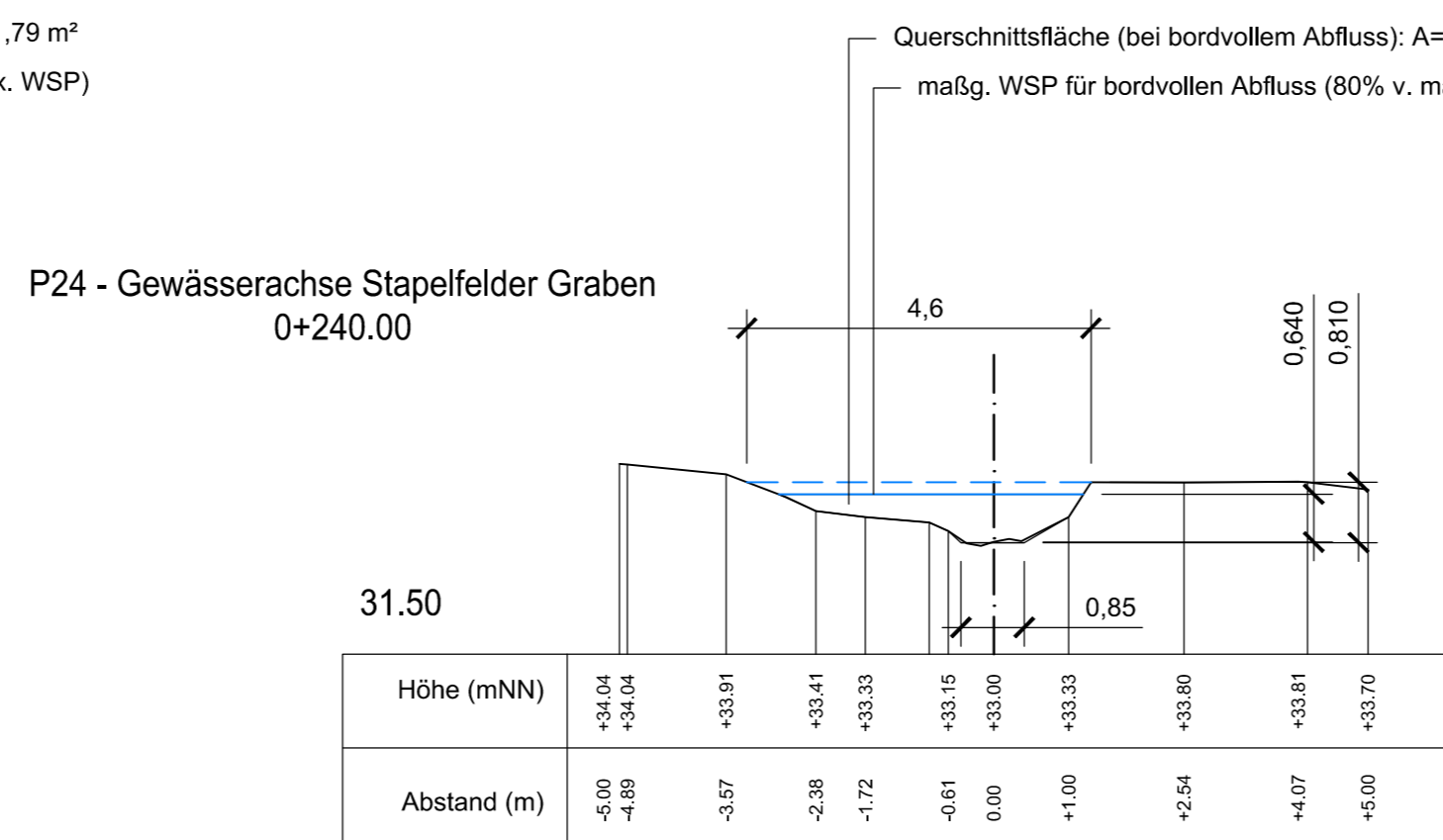
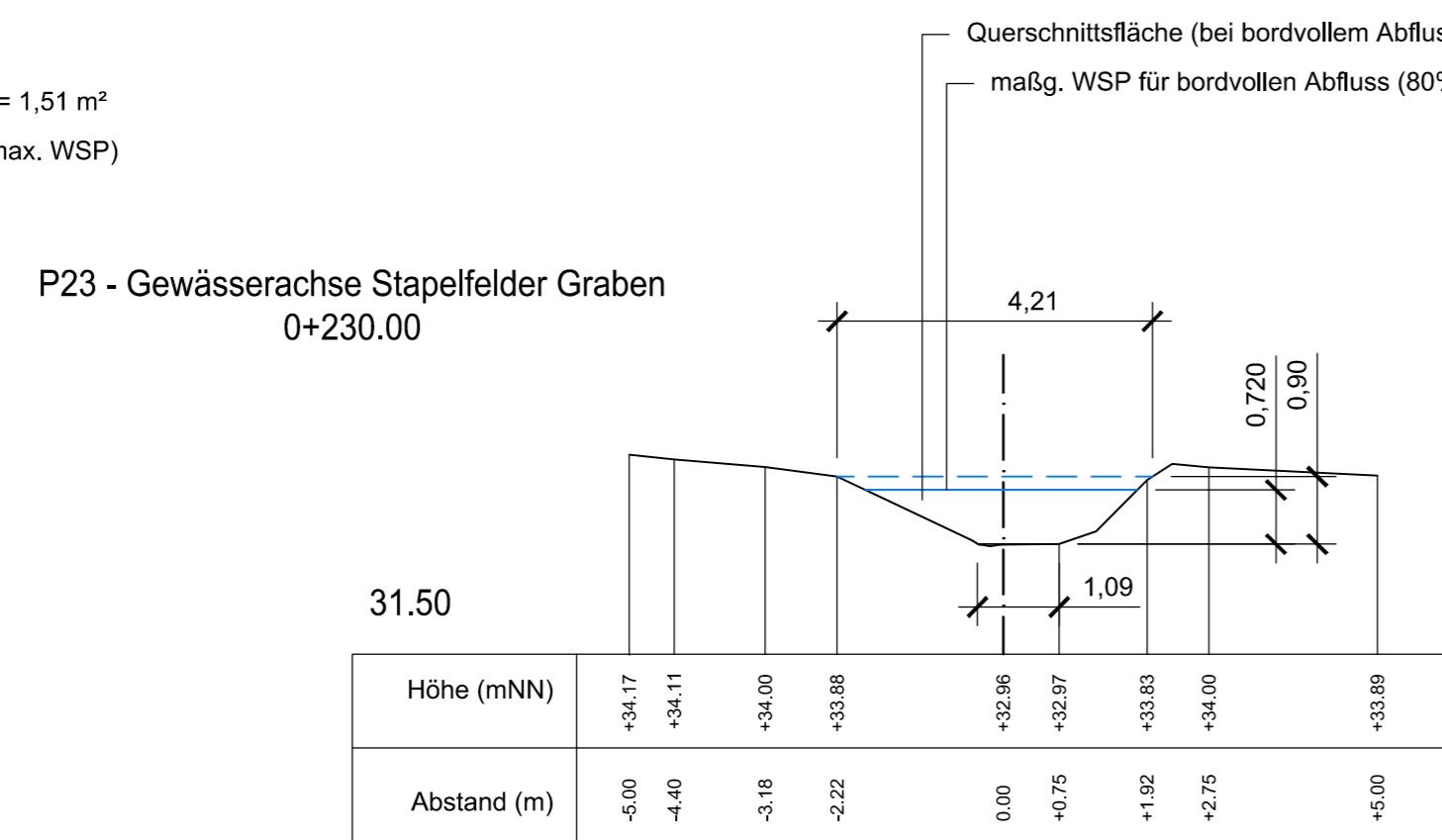
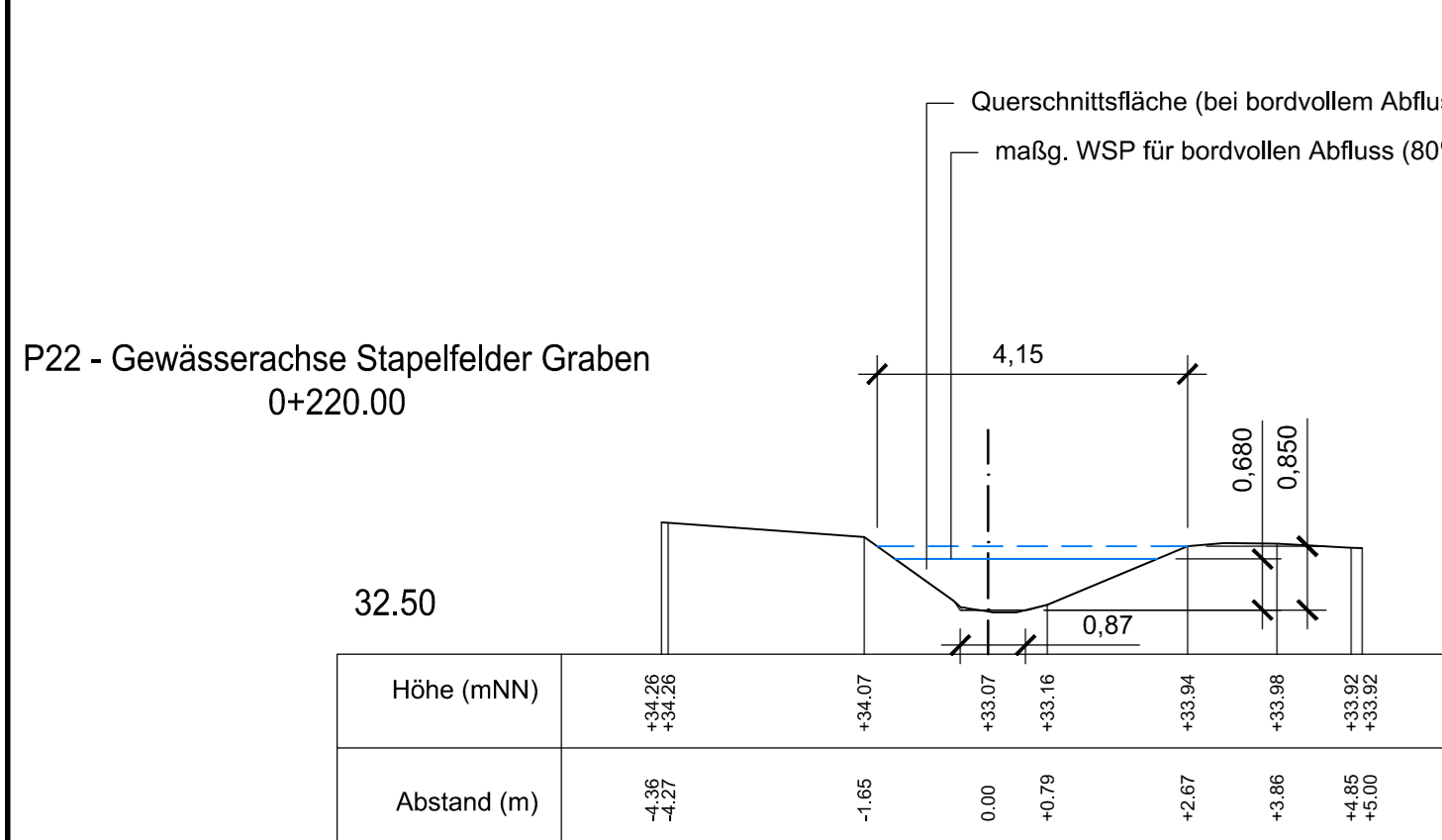
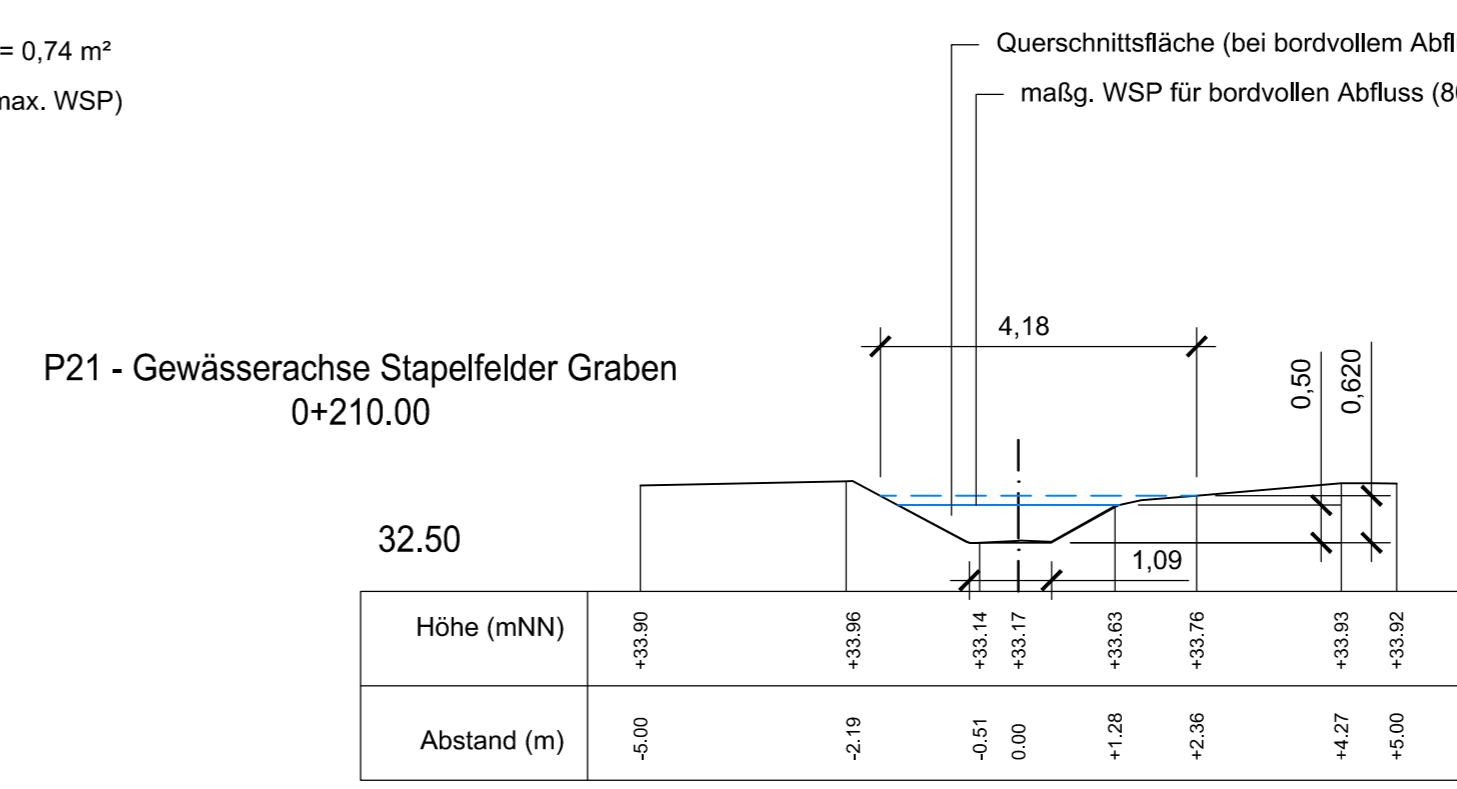
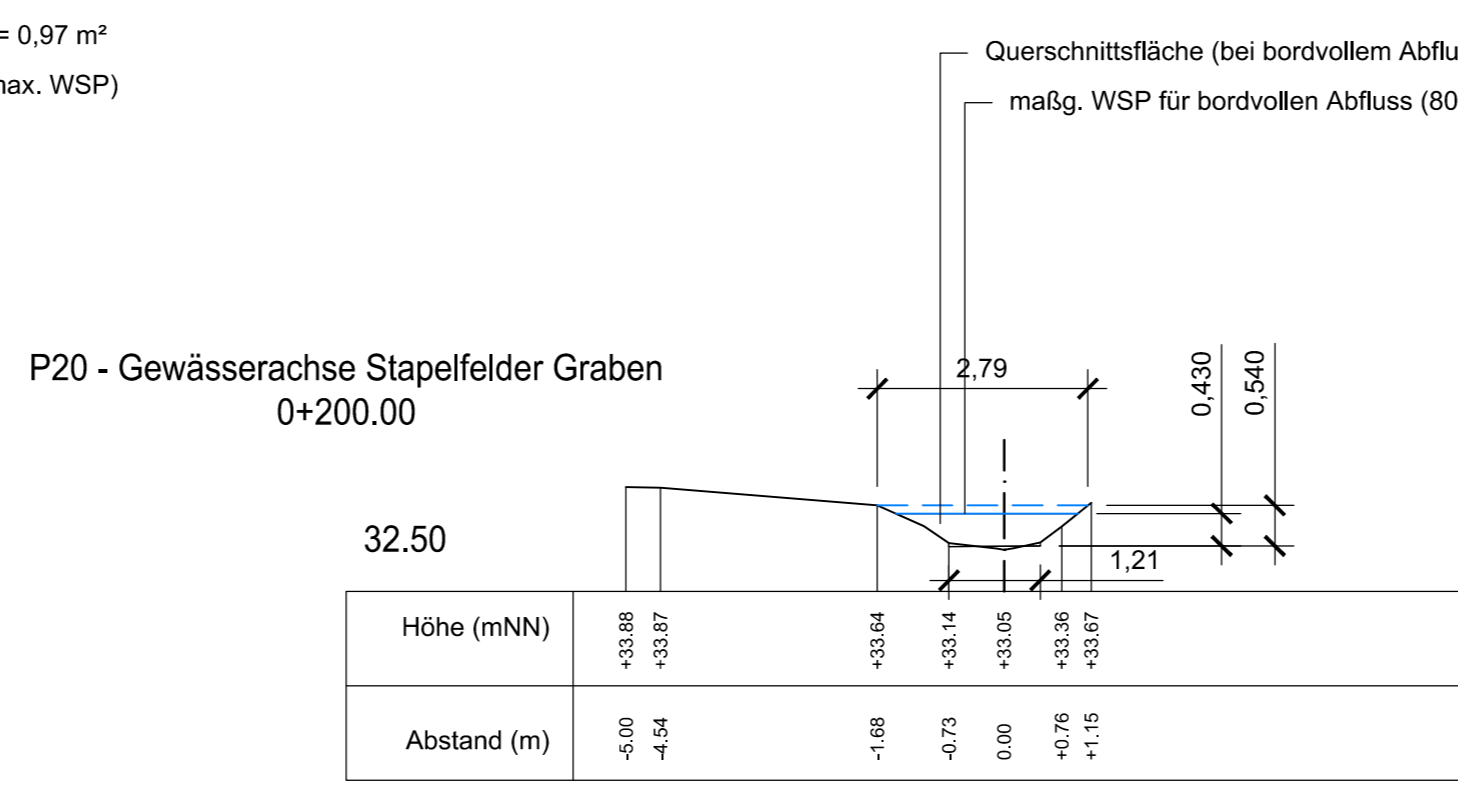
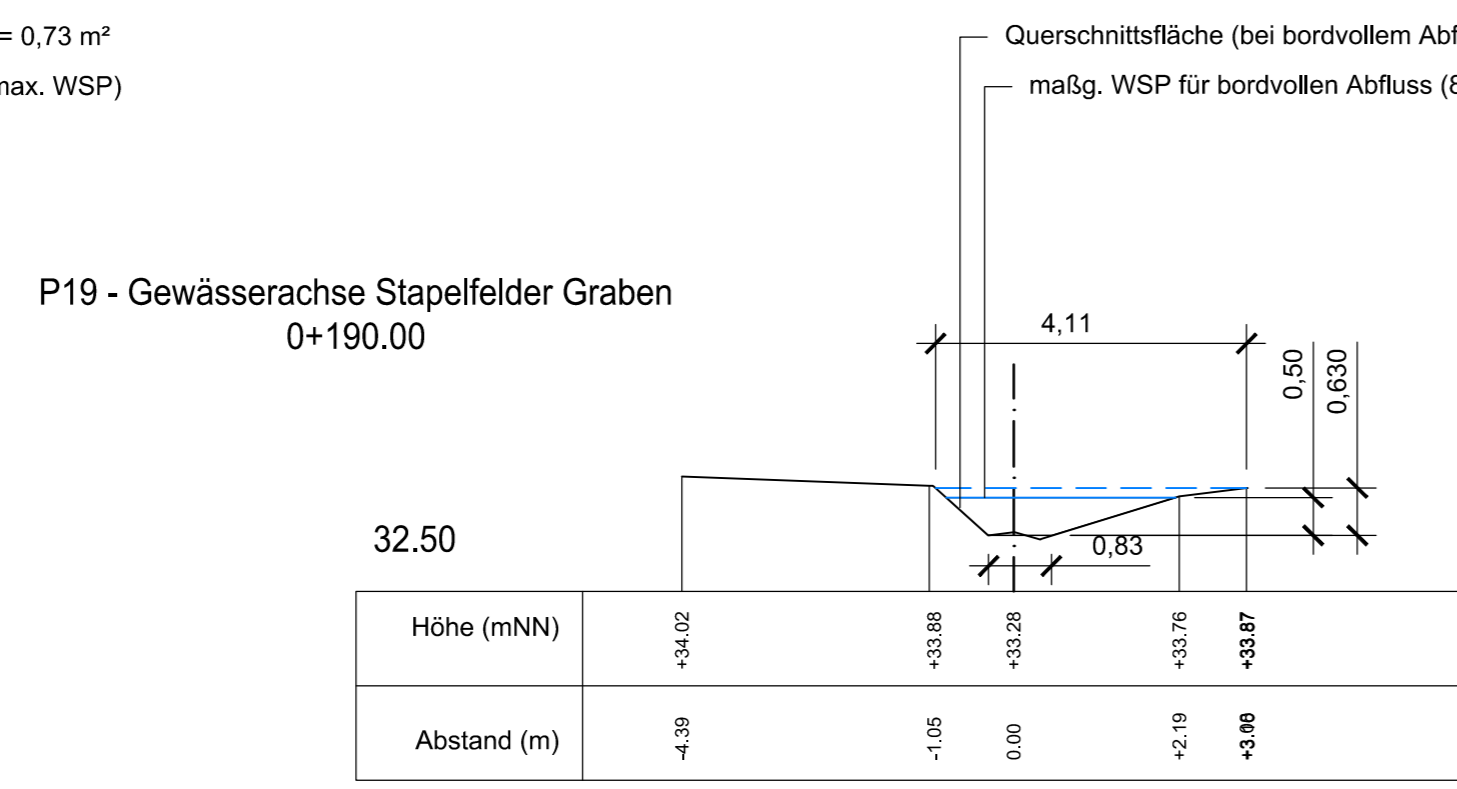
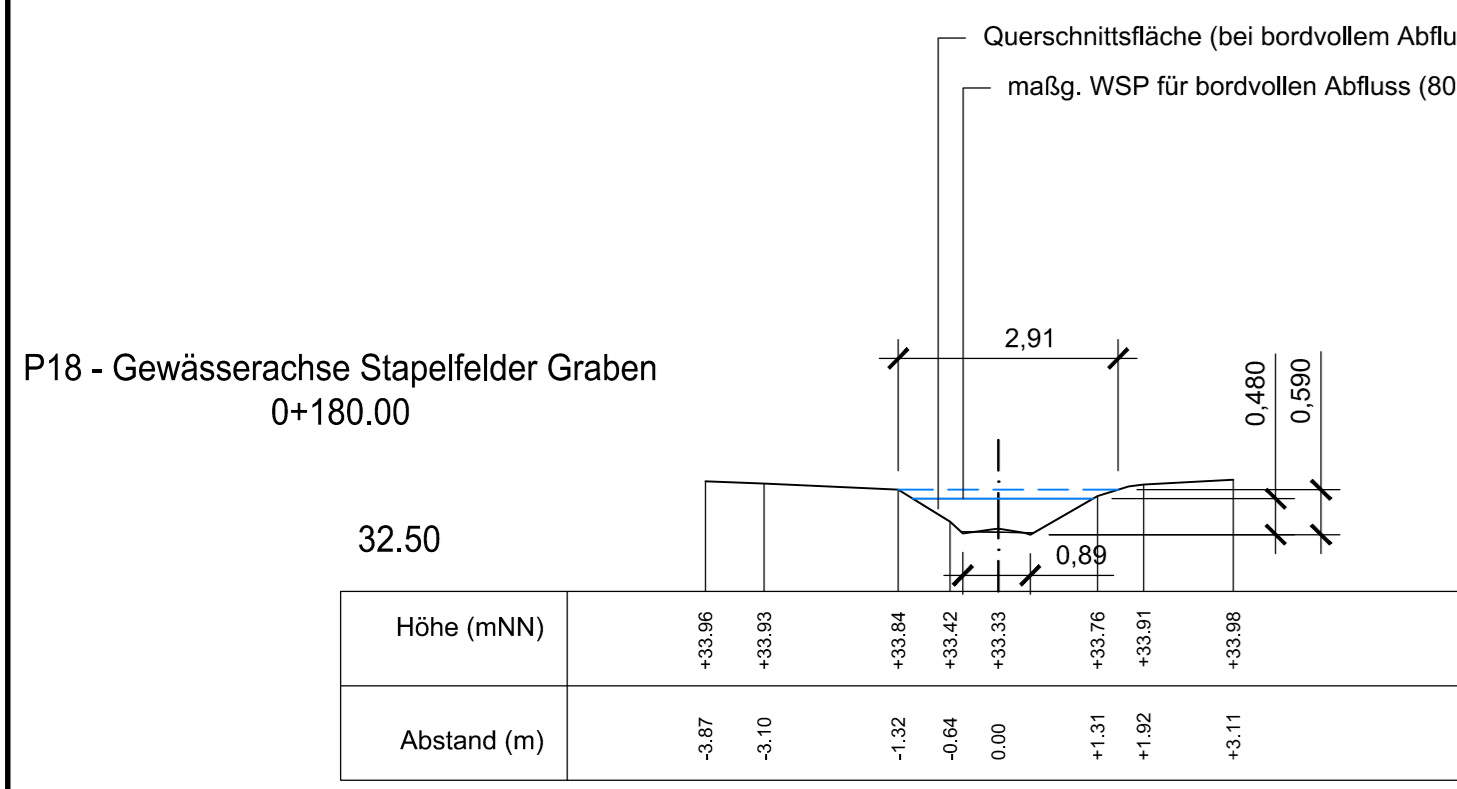
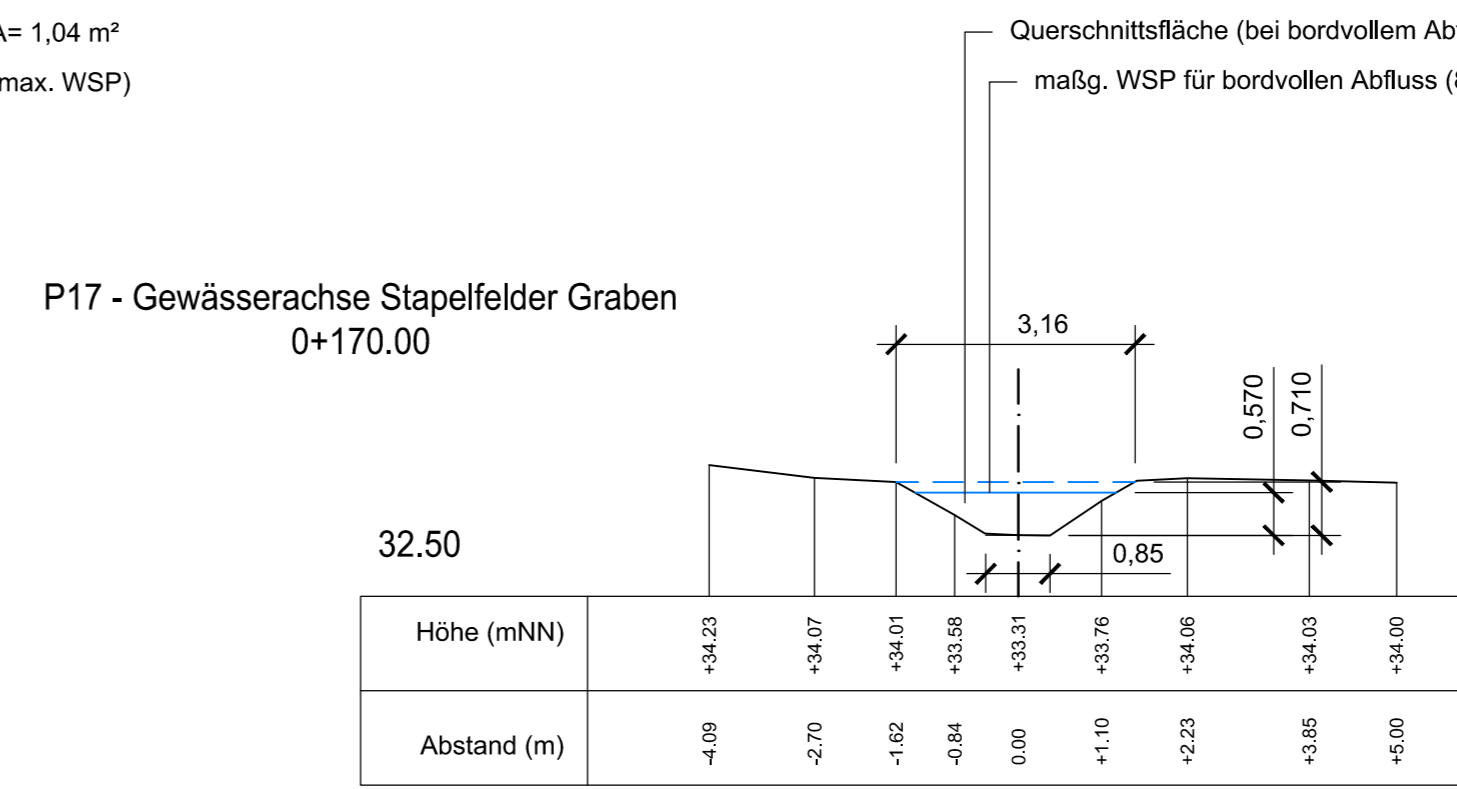
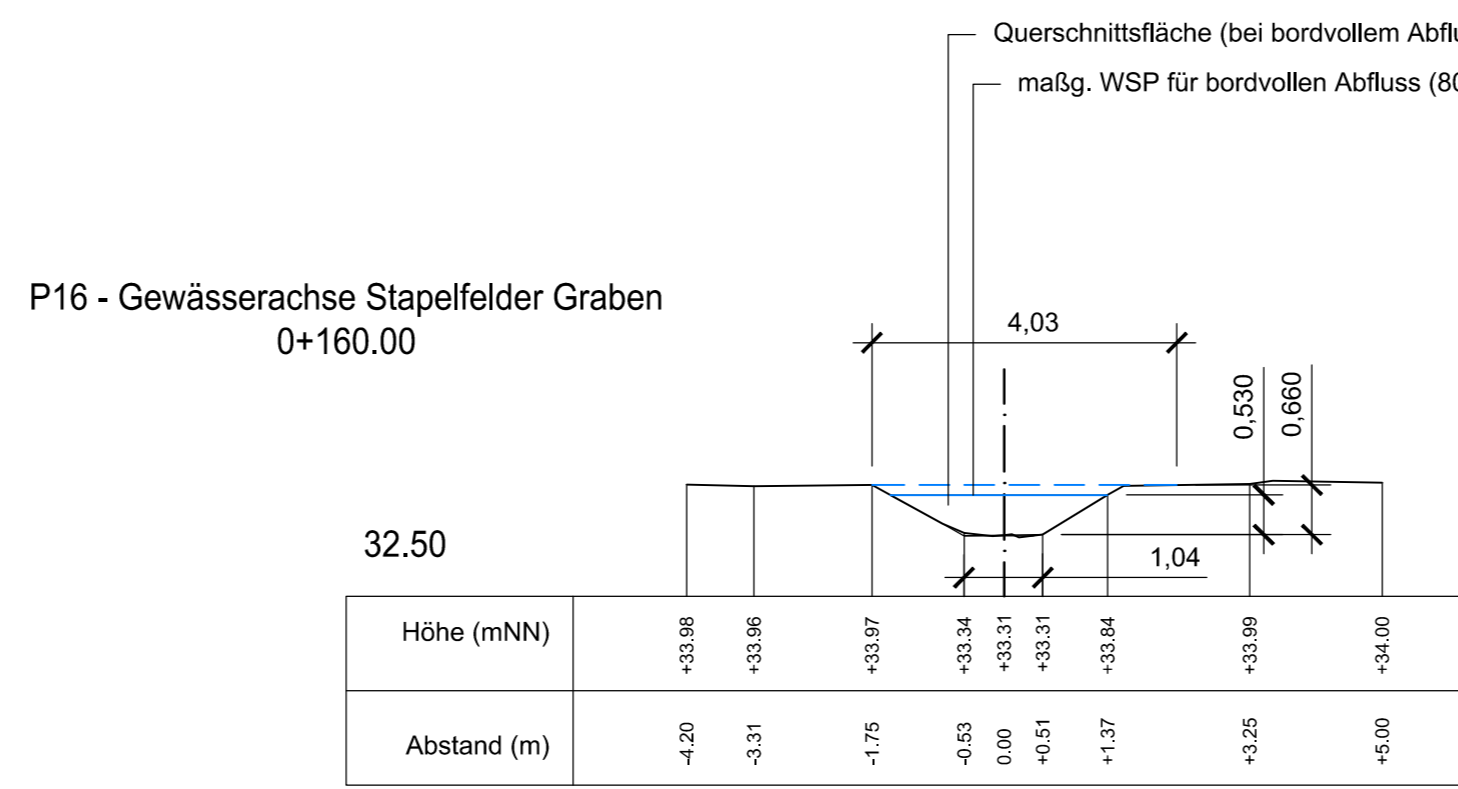
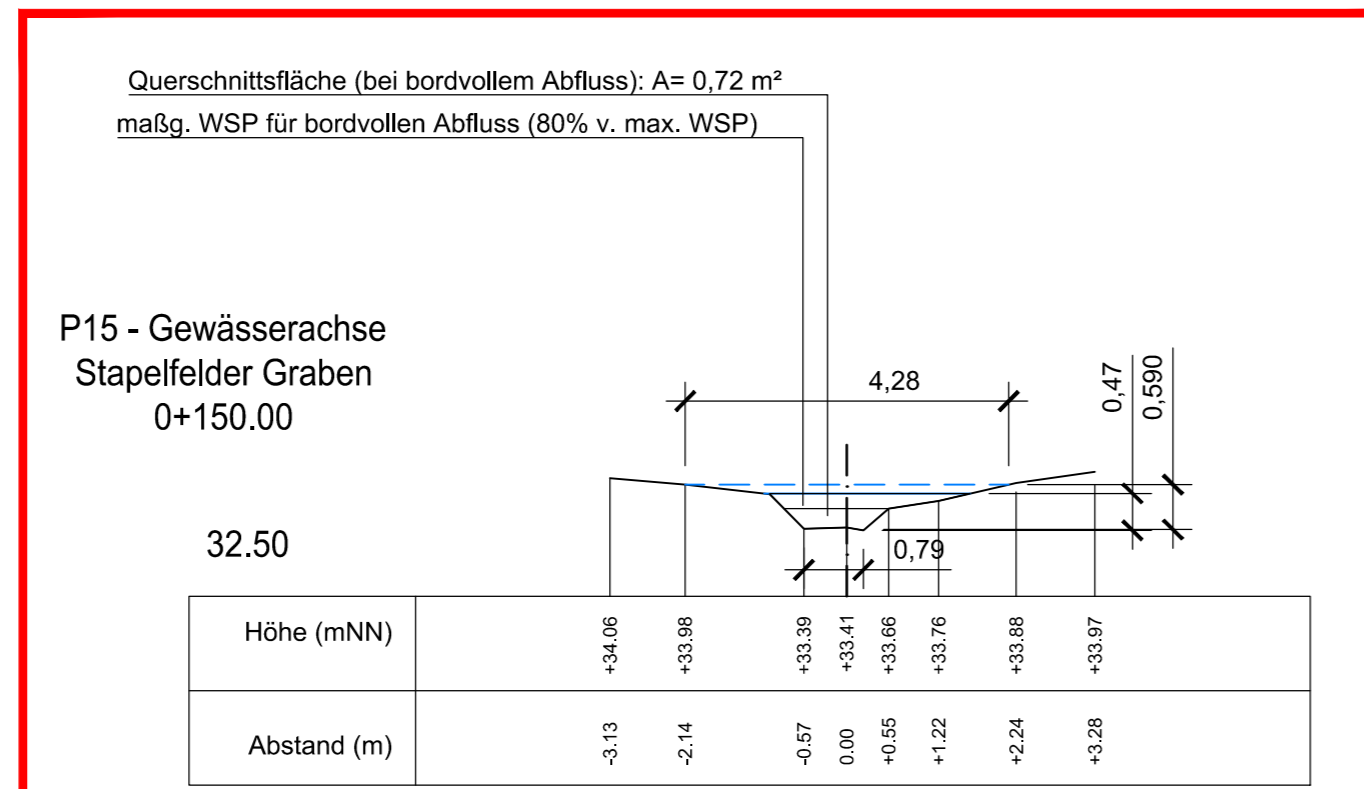
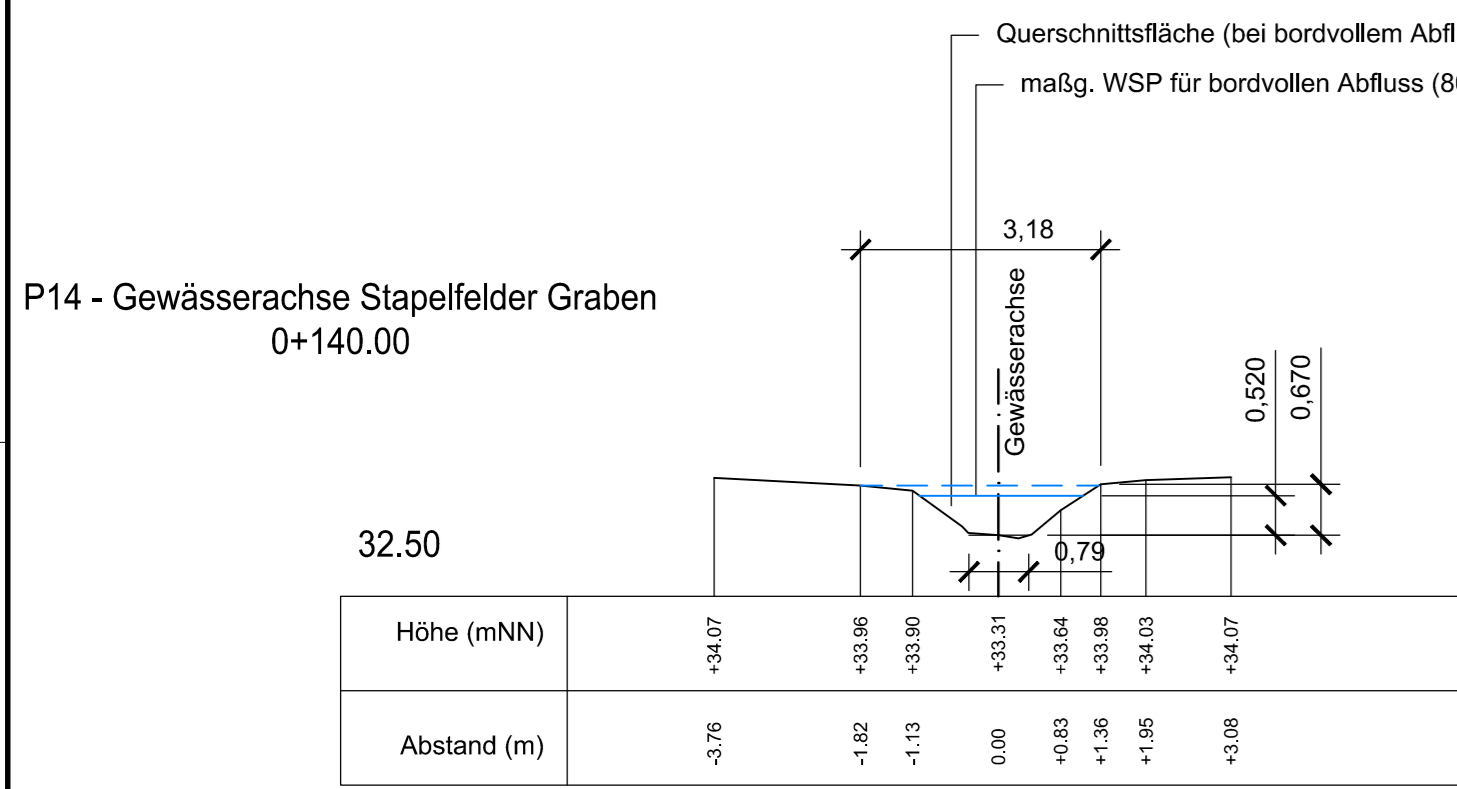
Maßgeblich engster Querschnitt Gewässer 3.1.1



INDEX	ÄNDERUNG	GEZEICHNET	DATUM
BAUHERR	Victoria Park Hamburg GmbH & Co. KG		
MASSNAHME	Interkommunales Gewerbegebiet Wandsbek/Stapelfeld Gewässernachweis Stapelfelder Graben und Gewässer 3.1.1		
PLANINHALT	Gewässerquerschnitte Gewässer 3.1.1		
LEISTUNGSPHASE	MASSSTAB	PLAN-NR.	PROJEKT-NR.
Grundlagenermittlung	1 : 100	4	17-241
BEARBEITET	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
		15.05.2017	
VERFASST			

**MASUCH + OLBRISCH**  
Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH

Maßgeblich engster Querschnitt Stapelfelder Graben



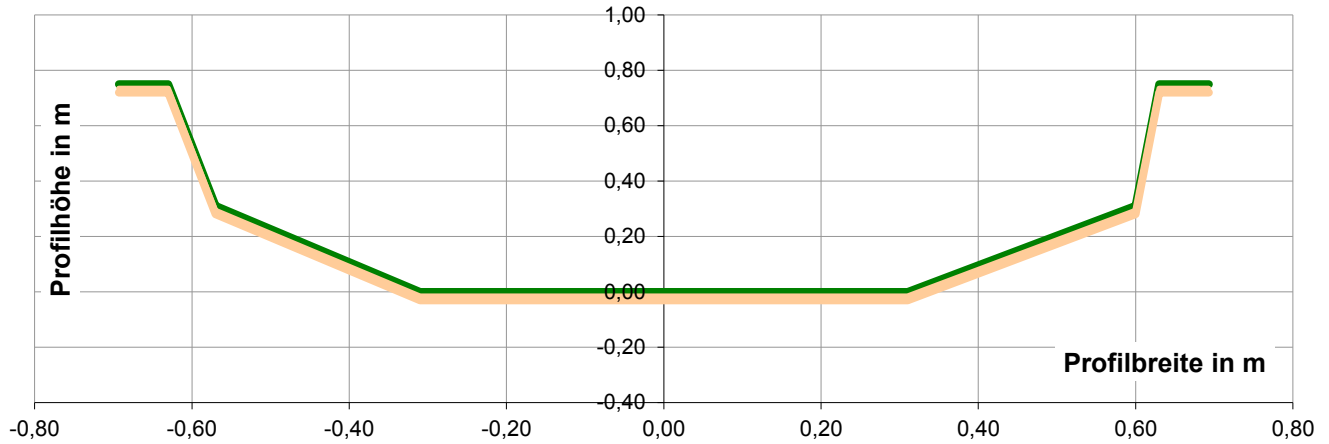
INDEX	ÄNDERUNG	GEZEICHNET	DATUM
BAUHERR	Victoria Park Hamburg GmbH & Co. KG		
MASSNAHME	Interkommunales Gewerbegebiet Wandsbek/Stapelfeld Gewässernachweis Stapelfelder Graben und Gewässer 3.1.1		
PLANINHALT	Gewässerquerschnitte Stapelfelder Graben		
LEISTUNGSPHASE	MASSSTAB	PLAN-NR.	PROJEKT-NR.
Grundlagenermittlung	1 : 100	5	17-241
BEARBEITET	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
		15.05.2017	06.07.2017
			VERFAST
			07.07.2017
<b>MASUCH + OLBRISCH</b> Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH			

# Interkommunales Gewerbegebiet Wandsbek/Stapelfeld

## Gewässeruntersuchung Gewässer 3.1.1

### 3. maßgebender Querschnitt

maßgeb. Profil an Gewässerstation: 0+570,00



Profilbereich	Böschungsbreite in Fließrichtung links	Böschungsbreite in Fließrichtung rechts	Sohlbreite	Profiltiefe	Fließtiefe unter Berücksichtigung von 20% Freibord, gem. Kap. 4.1 b)	Böschungseigung in Fließrichtung links	Böschungseigung in Fließrichtung rechts	Fließquerschnitt	$A = b \cdot h + (a_l \cdot h)/2 + (a_r \cdot h)/2$	benetzter Umfang (Anteil Böschungen)	$l_{u,Bö} = h \cdot \sqrt{(1+n_{l,r}^2)}$
-	$a_l$	$a_r$	$b$	$h$	$h$	$n_l$	$n_r$	$A_i$		$l_{u,Bö,l}$	$l_{u,Bö,r}$
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]		[m]	
5								0,00			
4					0,00			0,00			
3					0,00			0,00			
2	0,06	0,03	1,22	0,44	0,29	1 : 0,1	1 : 0,1	0,35		0,29	0,29
1	0,26	0,29	0,62	0,31	0,31	1 : 0,8	1 : 0,9	0,28		0,40	0,42
$\Sigma =$				<b>0,75</b>	<b>0,60</b>			<b>0,63</b>		<b>0,70</b>	<b>0,72</b>

Gesamtfläche [ $A = \Sigma A_i$ ]:  $A$  [m] = 0,63

Benetzter Umfang gesamt ( $l_U = \Sigma l_{BO,Bö} + b$ ):  $l_U$  [m] = 2,03

Energiehöhengefälle  $I_E$  (entspr. mittleres Sohlgefälle des Grabens)  $I_E$  [‰] = 6,20

Rauhigkeitsbeiwert der Gewässersohle. Gemäß Merkblatt M2 Kap. 4.1 d) ist für Schleswig-Holstein ein Rauhigkeitsbeiwert von  $k_{st} = 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  anzusetzen.  $k_{st}$  [m<sup>1/3</sup>/s] = 30,00

Hydraulischer Radius ( $r_{hy} = A/l_U$ )  $r_{hy}$  [m] = 0,31

Fließgeschwindigkeit bei bordvollem Abfluss ( $v = k_{st} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot I_E^{1/2}$ ):  $v_{bv}$  [m/s] = 1,08

vorhandene Sohlbefestigung: Feinkies, Korngröße 2 bis 6,3mm

kritische Erosionsgeschwindigkeit (gem. Merkblatt M2 Tabelle 1):  $v_e$  [m/s] = 0,60

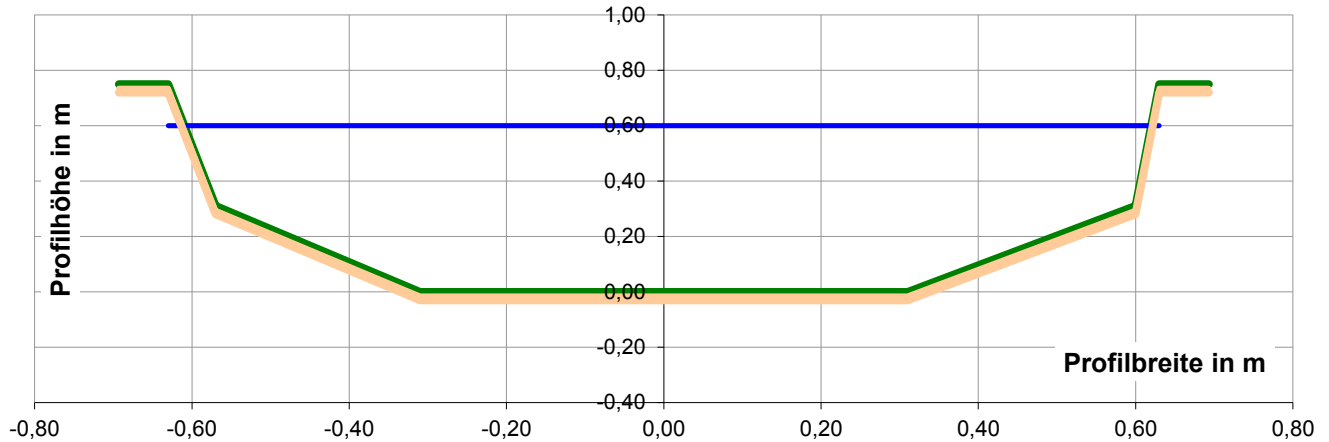
Oststeinbek, den 13.06.2017

# Interkommunales Gewerbegebiet Wandsbek/Stapelfeld

## Gewässeruntersuchung Gewässer 3.1.1

### 4. Begrenzung auf bordvollen Abfluss

maßgeb. Profil an Gewässerstation: 0+570,00



#### 4.1 Grundlagen

Profiltiefe gesamt	h [m] =	0,75
Fließtiefe unter Berücksichtigung von 20% Freibord, gem. Kap. 4.1 b	h [m] =	0,60
Gesamtfläche $[A = \Sigma A_i]$ :	A [m] =	0,63
Benetzter Umfang gesamt ( $l_U = \Sigma l_{B0, B\delta} + b$ ):	$l_U$ [m] =	2,03
Energiehöhengefälle $I_E$ (entspr. mittleres Sohlgefälle des Grabens)	$I_E$ [‰] =	6,20
Rauhigkeitsbeiwert der Gewässersohle. Gemäß Merkblatt M2 Kap. 4.1 d) ist für Schleswig-Holstein ein Rauhigkeitsbeiwert von $k_{st} = 30 \text{m}^{1/3}/\text{s}$ anzusetzen.	$k_{St}$ [ $\text{m}^{1/3}/\text{s}$ ] =	30,00
Hydraulischer Radius ( $r_{hy} = A/l_U$ )	$r_{hy}$ [m] =	0,31
Fließgeschwindigkeit bei bordvollem Abfluss ( $v = k_{St} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot I_E^{1/2}$ ):	$v_{bv}$ [m/s] =	1,08

#### 4.2 Berechnung

Bordvoller Abfluss ( $Q_{bv} = v_{bv} \cdot A$ )	$Q_{bv}$ [ $\text{m}^3/\text{s}$ ] =	$1,08 \cdot 0,63$
	=	0,67 $\text{m}^3/\text{s}$
	<b><math>Q_{max,bv}</math> =</b>	<b>673,25 l/s</b>

Der Abfluss an der betrachteten Gewässerstation ist mindestens auf den bordvollen Abfluss zu begrenzen. Maßgebend ist der geringere Wert aus der Begrenzung des bordvollen Abflusses und der Begrenzung des erosionskritischen Abflusses.

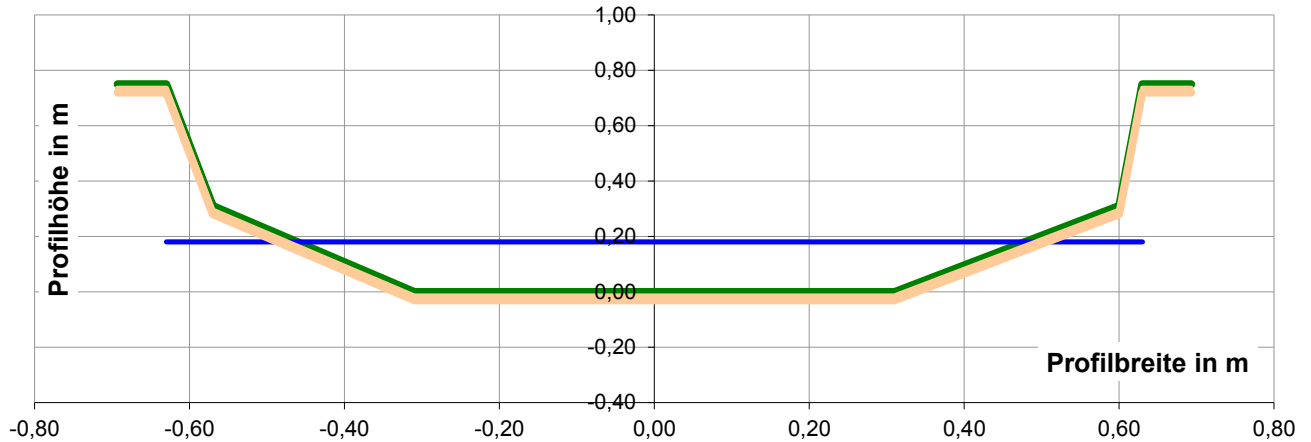
Oststeinbek, den 13.06.2017

# Interkommunales Gewerbegebiet Wandsbek/Stapelfeld

## Gewässeruntersuchung Gewässer 3.1.1

### 5. Begrenzung zur Vermeidung von Erosion

maßgeb. Profil an Gewässerstation: 0+570,00



#### 5.1 Grundlagen

Profiltiefe gesamt  $h$  [m] = 0,75  
 Energiehöhengefälle  $I_E$  (entspr. mittleres Sohlgefälle des Grabens)  $I_E$  [%] = 6,20  
 Rauigkeitsbeiwert der Gewässersohle. Gemäß Merkblatt M2 Kap. 4.1 d) ist für Schleswig-Holstein ein Rauigkeitsbeiwert von  $k_{st} = 30\text{m}^{1/3}/\text{s}$  anzusetzen.  $k_{st}$  [ $\text{m}^{1/3}/\text{s}$ ] = 30,00  
 vorhandene Sohlbefestigung: Feinkies, Korngröße 2 bis 6,3mm  
 kritische Erosionsgeschwindigkeit (gem. Merkblatt M2 Tabelle 1):  $v_e$  [m/s] = 0,60

#### 5.2 Iterative Berechnung des erosionskritischen Abflusses

Iterationsintervall der Fließtiefe  $t_i$  [m] = 0,0100

Fließtiefe	Fließquerschnitt [A]	$r_{Hy}$	$l_U$	Fließgeschw. [v]	Q
0,150 m	0,113 m <sup>2</sup>	0,111 m	1,021 m	0,54 m/s	61,49 l/s
0,160 m	0,122 m <sup>2</sup>	0,116 m	1,048 m	0,56 m/s	68,63 l/s
0,170 m	0,131 m <sup>2</sup>	0,122 m	1,075 m	0,58 m/s	76,11 l/s
<b>0,180 m</b>	<b>0,140 m<sup>2</sup></b>	<b>0,127 m</b>	<b>1,101 m</b>	<b>0,60 m/s</b>	<b>83,95 l/s</b>
0,190 m	0,150 m <sup>2</sup>	0,133 m	1,128 m	0,61 m/s	92,12 l/s
0,200 m	0,159 m <sup>2</sup>	0,138 m	1,155 m	0,63 m/s	100,65 l/s

erosionskritischer Abfluss

$Q_{\max,e} = 83,95$  l/s

Der Abfluss an der betrachteten Gewässerstation ist mindestens auf den erosionskritischen Abfluss zu begrenzen. Maßgebend ist der geringere Wert aus der Begrenzung des bordvollen Abflusses und der Begrenzung des erosionskritischen Abflusses.

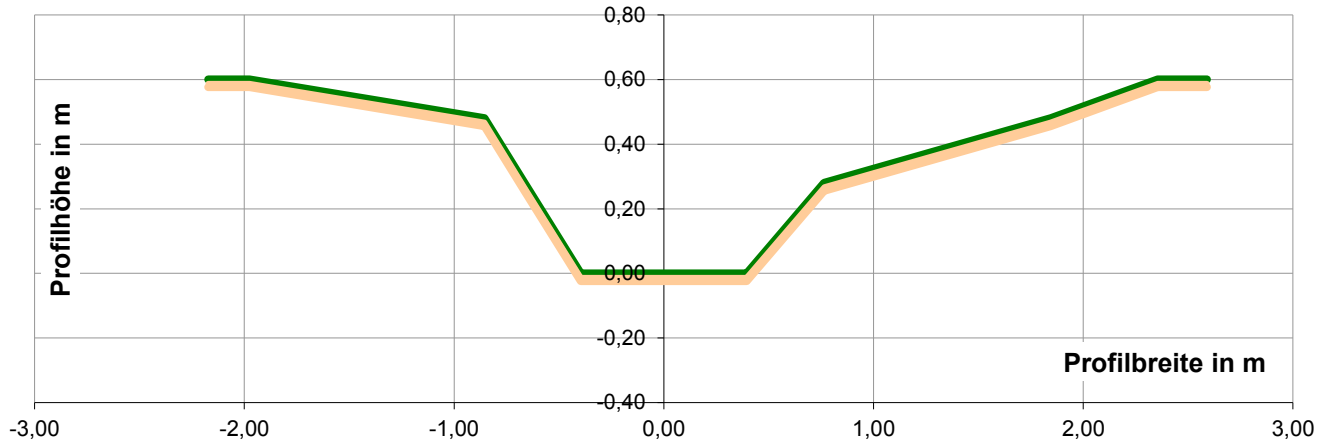
Oststeinbek, den 13.06.2017

# Interkommunales Gewerbegebiet Wandsbek/Stapelfeld

## Gewässeruntersuchung Stapelfelder Graben

### 3. maßgebender Querschnitt

maßgeb. Profil an Gewässerstation: 0+150,00



Profilbereich	Böschungsbreite in Fließrichtung links	Böschungsbreite in Fließrichtung rechts	Sohlbreite	Profiltiefe	Fließtiefe unter Berücksichtigung von 20% Freibord, gem. Kap. 4.1 b)	Böschungneigung in Fließrichtung links	Böschungneigung in Fließrichtung rechts	Fließquerschnitt	$A = b \cdot h + (a_l \cdot h)/2 + (a_r \cdot h)/2$	benetzter Umfang (Anteil Böschungen)	$l_{u,Bö} = h \cdot \sqrt{(1+n_{l,r}^2)}$
-	$a_l$	$a_r$	$b$	$h$	$h$	$n_l$	$n_r$	$A_i$		$l_{u,Bö,l}$	$l_{u,Bö,r}$
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]		[m]	
5								0,00			
4					0,00			0,00			
3	1,12	0,51	2,65	0,12	0,00	1 : 9,3	1 : 4,3	0,00		0,00	0,00
2	0,19	1,08	1,39	0,20	0,20	1 : 1,0	1 : 5,4	0,41		0,28	1,10
1	0,27	0,37	0,79	0,28	0,28	1 : 1,0	1 : 1,3	0,31		0,39	0,46
<b>Σ =</b>				<b>0,60</b>	<b>0,48</b>			<b>0,72</b>		<b>0,66</b>	<b>1,56</b>

Gesamtfläche  $[A = \Sigma A_i]$ :

$A$  [m] = 0,72

Benetzter Umfang gesamt ( $l_U = \Sigma l_{u,Bö} + b$ ):

$l_U$  [m] = 3,02

Energiehöhengefälle  $I_E$  (entspr. mittleres Sohlgefälle des Grabens)

$I_E$  [‰] = 3,90

Rauhigkeitsbeiwert der Gewässersohle. Gemäß Merkblatt M2 Kap. 4.1 d) ist für

Schleswig-Holstein ein Rauhigkeitsbeiwert von  $k_{st} = 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  anzusetzen.

$k_{st}$  [m<sup>1/3</sup>/s] = 30,00

Hydraulischer Radius ( $r_{hy} = A/l_U$ )

$r_{hy}$  [m] = 0,24

Fließgeschwindigkeit bei bordvollem Abfluss ( $v = k_{st} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot I_E^{1/2}$ ):

$v_{bv}$  [m/s] = 0,72

vorhandene Sohlbefestigung:

Mittelkies, Korngröße 6,3 bis 20mm

kritische Erosionsgeschwindigkeit (gem. Merkblatt M2 Tabelle 1):

$v_e$  [m/s] = 0,80

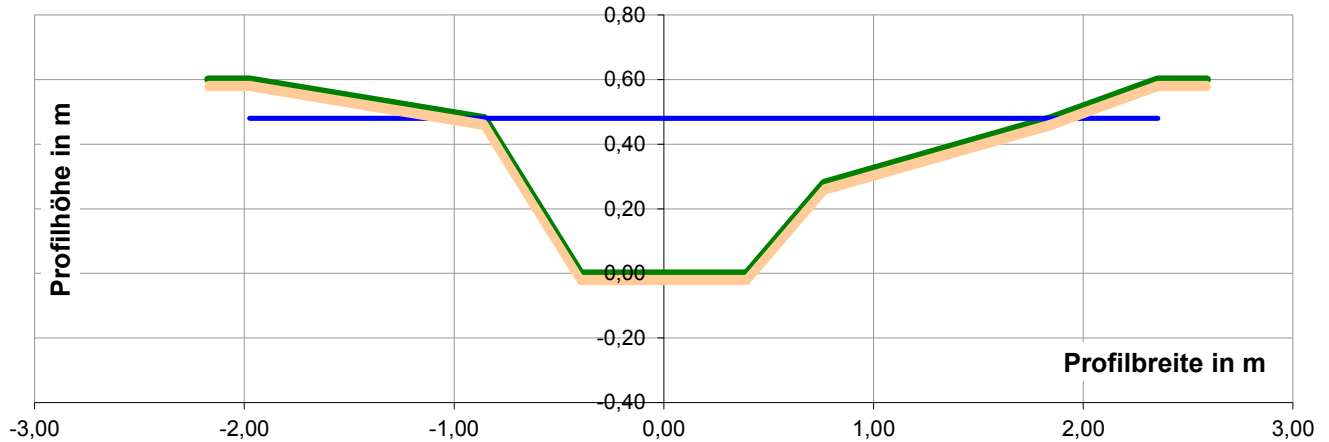
Oststeinbek, den 13.06.2017

# Interkommunales Gewerbegebiet Wandsbek/Stapelfeld

## Gewässeruntersuchung Stapelfelder Graben

### 4. Begrenzung auf bordvollen Abfluss

maßgeb. Profil an Gewässerstation: 0+150,00



#### 4.1 Grundlagen

Profiltiefe gesamt	$h$ [m] =	0,60
Fließtiefe unter Berücksichtigung von 20% Freibord, gem. Kap. 4.1 b	$h$ [m] =	0,48
Gesamtfläche [ $A = \Sigma A_i$ ]:	$A$ [m] =	0,72
Benetzter Umfang gesamt ( $l_U = \Sigma l_{BO, B\delta} + b$ ):	$l_U$ [m] =	3,02
Energiehöhengefälle $I_E$ (entspr. mittleres Sohlgefälle des Grabens)	$I_E$ [‰] =	3,90
Rauhigkeitsbeiwert der Gewässersohle. Gemäß Merkblatt M2 Kap. 4.1 d) ist für Schleswig-Holstein ein Rauhigkeitsbeiwert von $k_{st} = 30 \text{m}^{1/3}/\text{s}$ anzusetzen.	$k_{St}$ [ $\text{m}^{1/3}/\text{s}$ ] =	30,00
Hydraulischer Radius ( $r_{hy} = A/l_U$ )	$r_{hy}$ [m] =	0,24
Fließgeschwindigkeit bei bordvollem Abfluss ( $v = k_{St} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot I_E^{1/2}$ ):	$v_{bv}$ [m/s] =	0,72

#### 4.2 Berechnung

Bordvoller Abfluss ( $Q_{bv} = v_{bv} \cdot A$ )	$Q_{bv}$ [ $\text{m}^3/\text{s}$ ] =	$0,72 \cdot 0,72$
	=	0,52 $\text{m}^3/\text{s}$
	<b><math>Q_{max,bv}</math> =</b>	<b>523,54 l/s</b>

Der Abfluss an der betrachteten Gewässerstation ist mindestens auf den bordvollen Abfluss zu begrenzen. Maßgebend ist der geringere Wert aus der Begrenzung des bordvollen Abflusses und der Begrenzung des erosionskritischen Abflusses.

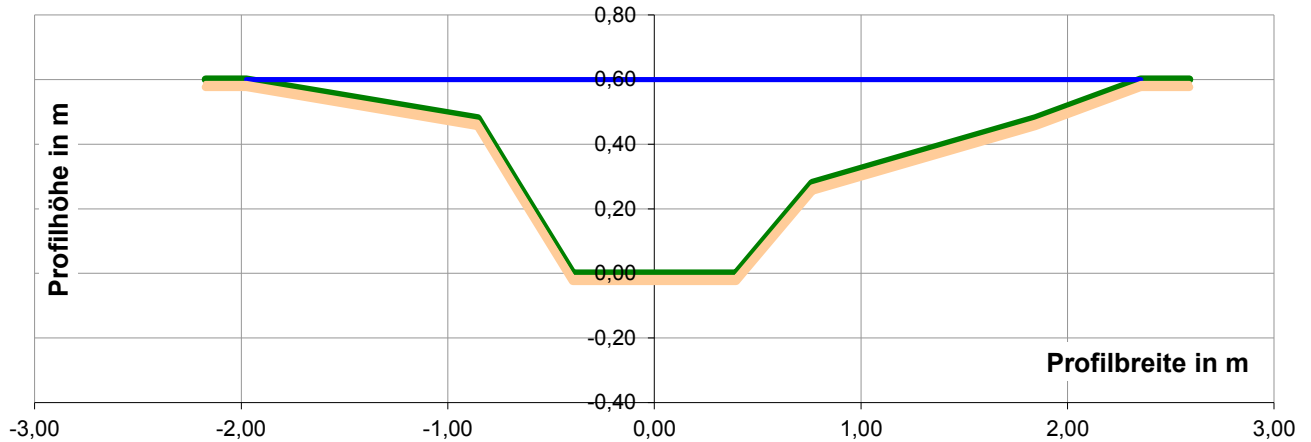
Oststeinbek, den 13.06.2017

# Interkommunales Gewerbegebiet Wandsbek/Stapelfeld

## Gewässeruntersuchung Stapelfelder Graben

### 5. Begrenzung zur Vermeidung von Erosion

maßgeb. Profil an Gewässerstation: 0+150,00



#### 5.1 Grundlagen

Profiltiefe gesamt h [m] = 0,60  
 Energiehöhengefälle  $I_E$  (entspr. mittleres Sohlgefälle des Grabens)  $I_E$  [%] = 3,90  
 Rauigkeitsbeiwert der Gewässersohle. Gemäß Merkblatt M2 Kap. 4.1 d) ist für Schleswig-Holstein ein Rauigkeitsbeiwert von  $k_{st} = 30m^{1/3}/s$  anzusetzen.  $k_{st}$  [ $m^{1/3}/s$ ] = 30,00  
 vorhandene Sohlbefestigung: Mittelkies, Korngröße 6,3 bis 20mm  
 kritische Erosionsgeschwindigkeit (gem. Merkblatt M2 Tabelle 1):  $v_e$  [m/s] = 0,80

#### 5.2 Iterative Berechnung des erosionskritischen Abflusses

#####

Iterationsintervall der Fließtiefe  $t_i$  [m] = 0,0100

Fließtiefe	Fließquerschnitt [A]	$r_{Hy}$	$l_U$	Fließgeschw. [v]	Q
0,570 m	1,022 m <sup>2</sup>	0,240 m	4,255 m	0,72 m/s	739,62 l/s
0,580 m	1,062 m <sup>2</sup>	0,242 m	4,392 m	0,73 m/s	771,84 l/s
0,590 m	1,103 m <sup>2</sup>	0,243 m	4,530 m	0,73 m/s	805,75 l/s
<b>0,600 m</b>	<b>1,146 m<sup>2</sup></b>	<b>0,245 m</b>	<b>4,668 m</b>	<b>0,73 m/s</b>	<b>841,36 l/s</b>

erosionskritischer Abfluss

$Q_{max,e} = 841,36$  l/s

Der Abfluss an der betrachteten Gewässerstation ist mindestens auf den erosionskritischen Abfluss zu begrenzen. Maßgebend ist der geringere Wert aus der Begrenzung des bordvollen Abflusses und der Begrenzung des erosionskritischen Abflusses.

Oststeinbek, den 13.06.2017