

Anlage 10

Betr.: Genehmigungsantrag vom 26.09.2023

Az.: 404-3816-63 USG

**Antrag gem. § 68 WHG über die Vertiefung des Steinbruchs Asbeck (K10)
auf 120 m üNN im Werk Hönnetal der Rheinkalk GmbH**

**Ableitung der Sumpfungswassermengen aus dem K10
(Projektwerk Ingenieurgesellschaft mbH,
Netphen)**

Rheinkalk GmbH


Götde


Vogt



Vertiefung Steinbruch Asbeck (K10)

Genehmigungsplanung

- Einleitung der Überstandswassermengen -


Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis
nach §10 WHG

Der Auftraggeber:

Lhoist
Rheinkalk GmbH
Am Kalkstein 1
42489 Wülfrath

Der Ingenieur:


projekt
werk
Ingenieurgesellschaft mbH
Zur Kempe 4
57250 Netphen


Netphen, Mai 2023

Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis nach §10 WHG

für die Einleitung von Überstandswasser
in den „Asbecker-Bach“

Antrag

Hiermit beantrage ich/wir die Änderung einer bestehenden wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß § 10 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) für die in den beiliegenden Unterlagen dargestellte Beseitigung einer Überstandswassermenge durch Einleitung in ein Oberflächengewässer.

Antragsteller

Vorname, Zunahme

Rheinkalk GmbH

Straße, Hausnr.

Am Kalkstein 1

PLZ, Ort

42489 Wülfrath

Telefon

02058 / 170

zuständiger Sachbearbeiter

Herr Vogt

Art der Gewässerbenutzung (nach §8 und §9 WHG)

Es ist geplant Überstandswasser aus einem Absetzbecken / Klärbecken:

in ein Oberflächengewässer einzuleiten

im Untergrund zu versickern, d.h. in das Grundwasser einzuleiten

Oberflächengewässer in das eingeleitet werden soll: Asbecker Bach

Veranlassung

Neubauvorhaben:

nein

ja

Verlängerung einer bestehenden Erlaubnis:

nein

ja

Änderung einer bestehenden Erlaubnis:

nein

ja

Vorhandenes Wasserrecht

Eine wasserrechtliche Erlaubnis / Genehmigung an dieser Stelle besteht bereits:

nein

ja

Datum und AZ der Genehmigung:

27.02.2015 / AZ 45.3-66.31.00-02 (499)

Ablaufdatum der Genehmigung:

unbefristet

Bauvorhaben

Ist im Zusammenhang mit dem Wasserrechtsantrag ein Bauvorhaben geplant? nein ja

Bauvorhaben: Steinbruch Asbeck (K10), Vertiefung

Planungsgrundlage: Genehmigungsplanung

Kurzbeschreibung der geplanten Änderung

Bei der Vertiefung von Steinbrüchen fällt u.a. durch kontinuierliche Zuströmungen von Oberflächenwasser, Spalt-, Kluft- und Grundwasser Sumpfungswasser an. Dies wird in die benachbarten Klärteiche gepumpt, so dass sich die Sedimente absetzen. Das Klarwasser wird zur Gesteinswäsche ins Werk und danach als Schlammwasser wieder in die Klärteiche gepumpt. Das Klarwasser, welches bei diesem Prozess überschüssig ist, wird als Überstandswasser bezeichnet und muss aus diesem System abgeleitet werden.

Mit dem Erlaubnisbescheid vom 27.02.2015 darf Überstandswasser, das bei der Vertiefung des Steinbruchs K9 anfällt, nach ausreichender Klärung in den Klärteichen in einer Menge bis zu $Q = 1.256 \text{ m}^3/\text{h}$ an einer Einleitungsstelle in den Asbecker Bach mit freiem Gefälle eingeleitet werden.

Aktuell wird die Vertiefung des Steinbruchs K10 geplant. Wie bei der Vertiefung von K9 fällt dabei ebenfalls Überstandswasser an, das an gleicher Stelle in den Asbecker Bach eingeleitet werden soll. Für den Normalbetrieb bleibt die Einleitungsmenge bis zu $Q = 1.256 \text{ m}^3/\text{h}$. Für einen Ausgleichsbetrieb bei z.B. Pumpenausfall im Steinbruch K10 erhöht sich die Menge auf bis zu $Q = 2.200 \text{ m}^3/\text{h}$. Diese soll zu Zeiten niedriger Abflüsse im Asbecker Bach ($< HQ_5$) eingeleitet werden, sodass das Überstandswasser schadlos abgeleitet werden kann.

Notwendigkeit der Einleitung des Überstandswassers

Eine (vollständige) Speicherung oder Versickerung des Überstandswassers ist aus räumlichen, bautechnischen und geologischen Gründen nicht möglich.

Angaben zu Abwasserart - und Abwasseranfall

Abwasserart

Art und Herkunft des Abwassers, welches separat oder gesammelt eingeleitet werden soll:

- Niederschlagswasser von öffentlichen Verkehrsflächen
- Niederschlagswasser von privaten Dach- und Hofflächen
- Niederschlagswasser von gewerblichen Dach- und Hofflächen
- Oberflächenwasser von unbefestigten Flächen (Böschungen, Bankette, Feldwege etc.)
- Mischwasser aus Entlastung einer Mischwasserkanalisation
- Überstandswasser (geklärtes Prozess- und Sumpfungswasser)

Grundstück(e) des Abwasseranfalls

Ort 58802 Balve
Straße ---
Gemarkung Eisborn (051037)
Flur 003, 004
Flurstück 20, 217 (Flur 003), 79, 161, 163, 166, 169, 315 (Flur 004)

Einzugsfläche(n)

$A_{EO} = 54,6 \text{ ha}$ (K10)

Einleitungsmengen

Einleitungsmenge: **1.256,0 m³/h** (Normalbetrieb)

Einleitungsmenge: **2.200,0 m³/h** (Ausgleichbetrieb, kurzzeitig) für Hochwasserereignisse < HQ₂

Angaben zum Gewässer und zur Einleitungsstelle

Gewässer, das benutzt werden soll (Vorfluter)

Name: Asbecker Bach
Art/Struktur: natürliches Gewässer
Gewässerkennzahl: 276458 (GSK 3E)
Gewässerlänge: ca. 2,8 km (von Quelle bis Mündung in die Hönne)
Einzugsgebiet: < 7,00 km² (von Quelle bis Mündung in die Hönne)
Teileinzugsgebiet: 6,23 km² (bei Einleitungsstelle, Gewässerstation 0 + 087,5 km)
Wasserführung: ständig wasserführend
Gewässertyp: kleiner Hügel- und Berglandbach (G5 nach DWA-M 153)

Lage der Einleitungsstelle

Gebietskennzahl: 276458
Rechtswert (UTM): 32.419.872,58 (ETRS 89)
Hochwert (UTM): 5.693.778,25 (ETRS 89)

Die Einleitungsstelle liegt:

in einem Wasserschutzgebiet:	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
in einem Rückstaubereich:	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
in einem Überschwemmungsgebiet:	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
im Innenbereich gemäß §30,34 BauGB	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein

Grundstück der Einleitungsstelle

Gemarkung: Eisborn (051037)
Flur: 04
Flurstück(e): 280 bzw. 298 (Asbecker Bach)
Eigentümer: ---
Gestattungsvertrag nötig: ja nein vorhanden (ggf. erweitern)

Gewässerstationierung

Ja
 Station der Einleitungsstelle: 0 + 087,5 km
 Nein

Ausbildung der Einleitungsstelle (Bestand, bleibt unverändert)

Einleitung über: 1 Rohrleitung DN 500 B (Druck-/Freispiegelleitung)
Ausbildung / Bauform: offenes Rohrende (senkrecht Rohrende)
Einleitung am: rechten linken Ufer
Einleitung: unter Mittelwasser sohlgleich über Mittelwasser
Wasserstand HQ₁₀₀: ca. 1,4 m (aus hydraulischer Berechnung)
Sohlbreite: ca. 1,7 m
Sohlbefestigung: Einleitungsbereich mit Kammer-Verbundsteinen befestigt
Uferböschung: unterschiedlich geneigt

Rückstausicherung bei Hochwasser: keine

Abflussvermögen Vorfluter

Die hydraulische Leistungsfähigkeit des Vorfluters wurde nachgerechnet.

Zugangsmöglichkeiten zur Einleitungsstelle / zum Oberflächengewässer

über öffentliche Verkehrsflächen: ja

Bauwerke im Bereich / Umfeld der Einleitungsstelle

Straßendurchlass unterhalb der Einleitungsstelle, kurz vor Mündung in die Hönne

Flächennutzung im Bereich / Umfeld der Einleitungsstelle

linkes Ufer: Verkehrsfläche (Landstraße L 682 „Hüstener Straße“)
rechtes Ufer: Waldfläche

Überwachung des Überstandswassers

Überwachungswerte des K9 nach Planfeststellungsbeschluss (27.02.2015)

Für das in den Asbecker Bach einzuleitende Überstandswasser wurden folgende Überwachungswerte festgesetzt. Diese Werte sollen auch für die Einleitungsmengen aus dem Steinbruch K10 dienen:

Parameter	Art der Probenahme	Wert	Einheit
CSB	2h Mischprobe	150,0	mg/l
Abfiltrierbare Stoffe	2h Mischprobe	100,0	mg/l
pH-Wert	Stichprobe	6,0 - 9,0	---

Die Analyseverfahren richten sich nach der jeweils gültigen Fassung der Abwasserverordnung. Die Überwachungswerte werden an der Probeentnahmestelle eingehalten. Sie gelten auch als eingehalten, wenn die Ergebnisse der letzten fünf im Rahmen der staatlichen Gewässeraufsicht durchgeführten Überprüfungen in vier Fällen diese Werte nicht überschreiten und ein Ergebnis diesen Wert um mehr als 100 v.H. übersteigt. Überprüfungen, die länger als drei Jahre zurückliegen, bleiben unberücksichtigt.

Die Probeentnahmestellen sind jederzeit zugänglich. Den Überwachungsbehörden wird die jederzeitige, unangemeldete Überprüfung der Gewässerbenutzung ermöglicht.

Probeentnahmestellen:

- * Rohrleitung DN 400; ehemalige Grundablaßleitung vom Klärteich K7
- * Rohrleitung DN 200; Auslass aus der Klarwasserleitung zum Werk Hönnetal
- * Absturzschaft vor der Einleitung in den „Asbecker Bach“

Rückhalt des Überstandswassers

- Ein Rückhalt des Überstandswassers ist nicht nötig bei:
 Ein Rückhalt des Überstandswassers ist ggf. nötig bei: Grenzwertüberschreitung der Proben

Direkt hinter den Pumpen aus dem Absetzbecken K8 werden Trübungsmesser angeordnet, die bei Überschreitung der Grenzwerte die jeweiligen Pumpen direkt abschalten und das Überstandswasser im Klärteich zurückhalten.

Regenwasserretention

Regenwasserretention

erforderlich (geplant) nicht erforderlich möglich nicht möglich

Bauart:

- offenes Regenrückhaltebecken (Erdbecken)
- geschlossenes Regenrückhaltebecken (Betonbauwerk)
- geschlossenes Regenrückhaltebecken (Staukanal)
- geschlossenes Regenrückhaltebecken (Rigolenfüllkörper)
- Absetzbecken K8 / Klärteiche bis Vollstau oder Hochwasserstauziel

Auswirkungen

Aussagen zu möglichen Auswirkungen im und am Oberflächengewässer bzw. in der Umgebung der Einleitungsstelle durch die Einleitung:

Gewässerökologie

Die Einleitung hat keine nachteiligen Auswirkungen auf die Gewässerökologie.

Gewässerstruktur

Die Einleitung hat keine nachteiligen Auswirkungen auf die Gewässerstruktur.

Flutwelle

Durch die Einleitung in das Oberflächengewässer kann keine große Flutwelle (schnell wachsender Wasserstand und erhöhte Fließgeschwindigkeit) entstehen.

Flächennutzung

Die Nutzung der Nebenflächen wird durch die Einleitung nicht eingeschränkt bzw. negativ beeinflusst.

Bauwerke und Anlagen

Von der Einleitung gehen keine Gefährdungen für Bauwerke oder Anlagen aus.

Wassernutzung

Eine Nutzung des Wassers aus dem Asbecker Bach ist nicht bekannt. Ob in der Umgebung Grundwasserbrunnen vorhanden sind, ist unbekannt.

Maßnahmen

Sind im Bereich der Einleitungsstelle Maßnahmen gemäß WRRL geplant?

Ja Nein

Sind im Bereich der Einleitungsstelle Maßnahmen zur Verbesserung der hydraulischen Leistungsfähigkeit erforderlich?

Ja Nein

Sind im Bereich der Einleitungsstelle Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerökologie erforderlich?

Ja Nein

Werden eventuell geplante Maßnahmen durch das Bauvorhaben eingeschränkt?

Ja Nein

Anlagen

Folgende Anlagen (Unterlagen) sind dem Antrag zur vertiefenden Erläuterung und Darstellung der geplanten Maßnahmen beigelegt:

- Anlage 1: Erläuterungsbericht
- Anlage 2: Hydraulische Berechnungen Asbecker Bach
- Anlage 3: Planunterlagen

Inhaltsverzeichnisse sind beigelegt.

Rheinkalk GmbH

Am Kalkstein 1, 42489 Wülfrath

Wülfrath, den

Antragsteller:



Vertiefung Steinbruch Asbeck (K10)

Genehmigungsplanung

- Einleitung der Überstandswassermengen -

Erläuterungsbericht

Der Auftraggeber:

Lhoist
Rheinkalk GmbH
Am Kalkstein 1
42489 Wülfrath

Der Ingenieur:

The logo for projektwerk, consisting of the words 'projekt' and 'werk' in a lowercase, sans-serif font, with a red abstract shape above the 't' in 'projekt'.
Ingenieurgesellschaft mbH
Zur Kempe 4
57250 Netphen
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'i.h. Netphen'.
Netphen, Mai 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	1
2	Aufgabenstellung	1
3	Unterlagen	3
4	Wasserkreisläufe	8
	4.1 Wasserkreislauf „Hönnetal“	10
	4.2 Wasserkreislauf „Horst“	11
	4.3 Wasserkreislauf „Steinbruch Asbeck (K10)“	12
5	Wassermengen	13
	5.1 Wassermengen, mittlere	13
	5.2 Wassermengen, maximale	13
6	Netzmodell (Druckrohrleitungen)	14
	6.1 Klarwasserleitung vom Speicherbecken K7	14
	6.2 Klarwasserleitung vom Speicher K8	15
	6.3 Schlammwasserleitungen zum Sedimentationsbecken K8	15
	6.4 Auslassleitung DN 200 zum Übergabeschacht	16
7	Netzmodell (Freispiegelleitungen)	18
	7.1 Verbindungsleitung DN 400 zum Absturzschacht	18
	7.2 Verbindungsleitung DN 500 zum „Asbecker-Bach“	20
8	Überstandswasser (Ableitung)	22
	8.1 Randbedingungen	22
	8.2 Abbauzustände	22
	8.3 Wassergüte	24
	8.4 Wassermengen	24
	8.5 Ableitungswege	26
	8.6 Ableitungsmengen über Klarwasserleitung DN 500 (vom Speicherbecken K7)	28
	8.7 Ableitungsmengen über Klarwasserleitung DN 400 (vom Sedimentationsbecken K8)	30
	8.8 Ableitungsstelle	30
9	Pumpenanlage und Druckrohrleitung DN 400 (K8 => Asbecker Bach)	32
	9.1 Fördermenge	32
	9.2 Förderhöhe	32
	9.3 Druckrohrleitung DN 400, geplant	32
	9.4 Druckrohrleitung DN 400, vorhanden	33
	9.5 Pumpenanlage	34
10	Pumpenanlage und Druckrohrleitung DN 500 (K10 => K8)	35
	10.1 Fördermenge	36

10.2	Förderhöhe	36
10.3	Pumpensumpf	36
10.4	Druckrohrleitung DN 500	37
10.5	Pumpenanlage	37
11	Überstandwasser	39
11.1	Einleitungsmenge	39
11.2	Einleitungsstelle	40
11.3	Gewässerkundliche Daten	40
11.4	Berechnungsmodell	40
11.4.1	Software	41
11.4.2	Gerinnegeometrie	41
11.4.3	Wassermengen	43
11.4.4	Berechnungseinstellungen	44
11.5	Berechnungsergebnisse (Wassermenge, normal)	45
11.5.1	Wasserspiegel, mit Rückstau aus der Hönne	45
11.5.2	Wasserspiegel, ohne Rückstau aus der Hönne	46
11.5.3	Differenzwasserspiegel	47
11.6	Berechnungsergebnisse (Wassermenge, Volumenausgleich)	48
12	Zusammenfassung	50

Abbildungen

Abbildung 1: Wasserkreisläufe (Bestand).....	8
Abbildung 2: Ableitungsschema am Straßentunnel.....	18
Abbildung 3: Verbindungsleitung DN 400 zum Absturzschaft.....	19
Abbildung 4: Verbindungsleitung DN 500 zum Asbecker-Bach.....	20
Abbildung 5: Steinbruch Asbeck K10, Überstandswassermengen, Abbau-Zustand „0“ (Endteufe K9) nach Tabelle 14.....	23
Abbildung 6: Steinbruch Asbeck K10, Überstandswassermengen, Abbauzustände „A“, „B1“ und „B2“ nach Tabelle 14.....	23
Abbildung 7: Ableitungsweg 1 der Überstandswassermengen.....	27
Abbildung 8: Ableitungsweg 2 der Überstandswassermengen.....	28
Abbildung 9: RI-Fließbild, Ponton mit Pumpanlage K8.....	34
Abbildung 10: Steinbruch Asbeck (K10), Rohrleitungstrasse (Übersicht).....	35
Abbildung 11: RI-Fließbild, Ponton mit Pumpanlage K10.....	38

Tabellen

Tabelle 1: Begriffe/Definitionen.....	8
Tabelle 2: Aufbereitung "Hönnetal", Klarwassermengen	10
Tabelle 3: Aufbereitung "Hönnetal", Schlammwassermengen.....	11
Tabelle 4: Prognose der mittleren Wassermengen nach [G3] für verschiedene Abbauzustände	13
Tabelle 5: Prognose der maximalen Wassermengen nach [G3] für verschiedene Abbauzustände (mit 20% Zuschlag)....	13
Tabelle 6: Fördermengen der Klarwasserleitung vom Speicherbecken K7	15
Tabelle 7: Fördermengen der Klarwasserleitung vom Sedimentationsbecken K8 nach K7.....	15
Tabelle 8: Fördermengen der Schlammwasserleitungen Hönnetal zum Sedimentationsbecken K8	16
Tabelle 9: Ableitung der Überstandsmengen nach (G5).....	17
Tabelle 10: Verbindungsleitung DN 400 zum Absturzschacht.....	19
Tabelle 11: Verbindungsleitung DN 500 vom Absturzschacht zum Asbecker-Bach.....	21
Tabelle 12: Prognose der mittleren, jährlichen Überstandswassermengen nach [G3]	25
Tabelle 13: Prognose der monatlichen Überstandswassermengen nach [G3]+ 10%.....	25
Tabelle 14: Prognose der wöchentlichen/stündlichen Überstandswassermengen nach [G3]+ 25%	26
Tabelle 15: Ableitungsmengen für Abbauzustände und Schichtbetrieb bei $Q_{AB}= 650,0 \text{ m}^2/\text{h}$	29
Tabelle 16: Prognose der Ableitungsmengen für verschiedene Abbauzustände	30
Tabelle 17: Prognose der wöchentlichen/stündlichen Überstandswassermengen nach [G3].....	32
Tabelle 18: Prognose der maximalen Sumpfung-Wassermengen nach [G3] mit 20% Zuschlag	36
Tabelle 19: Pumpenanlage K10, erforderliche Betriebspunkte (Mindestanforderungen).....	38
Tabelle 20: Asbecker-Bach, Abflussspenden und Abflussmengen.....	44
Tabelle 21: Hönne, Ergebnis der hydromechanischen Berechnung.....	45
Tabelle 22: Asbecker-Bach, Ergebnis der hydromechanischen Berechnung (ohne Einleitung)	46
Tabelle 23: Asbecker-Bach, Ergebnis der hydromechanischen Berechnung (mit Einleitung, $Q_{Ein}= 0,35 \text{ m}^3/\text{s}$)	47
Tabelle 24: Asbecker-Bach, Wasserspiegelanstieg (mit Einleitung $Q_{Ein} = 0,35 \text{ m}^3/\text{s}$).....	47
Tabelle 25: Asbecker-Bach, Ergebnis der hydromechanischen Berechnung (mit Einleitung, $Q_{Ein} = 0,61 \text{ m}^3/\text{s}$)	48

1 **Veranlassung**

Die Rheinkalk GmbH mit Sitz in Wülfrath (im Nachfolgenden nur noch Rheinkalk genannt) ist ein Teil der belgischen Group Lhoist und betreibt auf dem Gebiet der Städte Balve und Menden im Märkischen Kreis ein Kalkwerk mit Steinbruch und zugehörigen Brennanlagen.

An dem Standort der Aufbereitung „*Hönnetal*“ werden seit Ende des 19. Jahrhunderts in industriellem Maßstab hochwertige Kalkstein- und Kalkprodukte für die verschiedensten Anwendungen hergestellt und größere Steinbrüche im Raum „*Hönnetal*“ aufgeschlossen. Die Lagerstätte in der Aufbereitung „*Hönnetal*“ ist heute in einem großen Steinbruch aufgeschlossen, dem Steinbruch Asbeck. Der Steinbruch Asbeck hat auf Grund seiner langen Nutzung die genehmigten, lateralen Abtragungsgrenzen mittlerweile erreicht. Zur Tiefe hin stehen begrenzte, genehmigte Rohstoffvorräte an, welche eine Laufzeit der Aufbereitung „*Hönnetal*“ von etwa 20 Jahren sichern. Da aber von einem Weiterbetrieb des volkswirtschaftlich bedeutsamen Standortes ausgegangen wird und die hochwertige Lagerstätte optimal genutzt werden soll, ist eine Vertiefung des Steinbruches Asbeck (K10) geplant.

Der Steinbruch K9 wird noch eine Zeitlang parallel zum geplanten Steinbruch Asbeck K10 betrieben. Mit Erreichen des eines Abbauhizontes von $T = +120,0$ m ü.NN wird der Steinbruch K9 geflutet und als Sedimentationsbecken genutzt.

2 **Aufgabenstellung**

Die Firma Rheinkalk GmbH beabsichtigt die Vertiefung des Steinbruches Asbeck (K10) von einem aktuellen Abbauhizont $T = +180,0$ m ü.NN auf einen Horizont von $T = +120,0$ m ü.NN. Für den Abbau des Kalkgesteins ist die Abbausohle im Steinbruch Asbeck (K10) trocken zu halten. Dies gilt sowohl für kontinuierliche Zuflüsse von Spalt-/ Kluft- und Grundwasser, für Oberflächenwasser, für Niederschläge als auch für Umlaufwasser aus dem Sedimentationsbecken K8 und dem Steinbruch K9 (späteres Sedimentationsbecken K9). In Abhängigkeit von den Abbauzuständen bzw. den Abbautiefen fallen unterschiedliche Mengen von Sumpfungswasser an. Das Sumpfungswasser beinhaltet sogenanntes Überstandswasser, das von „außen“ den geschlossenen Wasserkreisläufen zufließt und aus dem Steinbruch Asbeck (K10) in die Vorflut abgeleitet werden soll. Das abzuleitende Wasser muss mechanisch von absetzbaren Stoffen gereinigt werden. Hierzu dient das Sedimentationsbecken K8.

Für den Steinbruch Asbeck (K10) ist eine leistungsfähige Pumpenanlage zu konzipieren, die das Wasser in das Sedimentationsbecken K8 zur mechanischen Sedimentation ableitet. Ein Teil des Wassers fließt aus den Sedimentationsbecken als sogenanntes Umlaufwasser durch die Gesteinsrippe K8/K10 und die Gesteinsrippe K9/K10 in den Steinbruch Asbeck K10 zurück. Ein anderer Teil des Wassers verdunstet oder versickert. Eine weitere kleinere Wassermenge gleicht die betrieblichen Verlustmengen aus, die bei der Gesteinswäsche in

den Aufbereitungen „*Hönnetal*“ und „*Horst*“ entstehen. Das verbleibende Überstandswasser mit einer nominellen Menge von $Q_{\text{ÜW}} = 1.250,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (24/7) soll in den Vorfluter „*Asbecker-Bach*“ abgeleitet werden. Für die Ableitung sind die ökologischen, die betrieblichen und die ökonomischen Sachverhalte zu berücksichtigen. Im Werk Hönnetal gibt es zwei Prozesswasserkreisläufe.

Der Prozesswasserkreislauf für die Aufbereitung „*Horst*“ ist im Mittel ausgeglichen, arbeitet unabhängig vom Prozesswasserkreislauf „*Hönnetal*“ und braucht in die weiteren Überlegungen nicht einbezogen werden.

Der Prozesswasserkreislauf für die Aufbereitung „*Hönnetal*“ ist im Mittel ausgeglichen. Die zu erwartenden Sumpfungswassermengen aus dem Steinbruch Asbeck (K10) enthalten rechnerisch auch Überstandswassermengen, die in die Vorfluter abgeleitet werden müssen. Für die Ableitungen der Überstandswassermengen sollen die vorhandenen technischen Anlagen mitgenutzt werden. Für die baulich vorhandene Ableitung DN 300 in die Hönne im Bereich des Klarwasserpumpwerks ist das Wasserrecht erloschen. Eine Aktivierung dieses Wasserrechtes ist nicht zu berücksichtigen. Sonstige bestehende Anlagen in der Klarwasserleitung für die Ableitung des Überstandswassers sind voll auszunutzen. Hierbei ist zu beachten, dass die erforderlichen Versorgungsdrücke an den Betriebsstellen in der Aufbereitung „*Hönnetal*“ nicht unterschritten werden. Die Rohrleitungssysteme für den Klarwassertransport (KW) und den Schlammwassertransport (SW) mit allen technischen Einrichtungen sind georeferenziert aufzumessen und in einem numerischen Rohrnetzmodell abzubilden, sodass sämtliche hydromechanische Daten des Rohrleitungssystems berechnet werden können. Die Aufgabenstellung umfasst:

Speicherbecken K7

- Nachweis der maximal möglichen Ableitungsmengen in den „*Asbecker-Bach*“ unter Berücksichtigung der erforderlichen Versorgungsdrücke in der Aufbereitung „*Hönnetal*“ mit den Ergebnissen der Verifikation an der Auslassleitung DN 200.

Sedimentationsbecken K8

- Nachweis von zusätzlichen Anlagen zum Transport und zur Ableitung der Klarwassermengen in den „*Asbecker-Bach*“ unter Einbeziehung von betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten.

Steinbruch Asbeck (K10)

- Bemessung der Sumpfungspumpe für die prognostizierte Sumpfungsmenge nach hydrogeologischem Gutachten unter Berücksichtigung einer zusätzlichen Menge für Starkniederschläge.

3 Unterlagen

Nachfolgend sind die verwendeten Grundlagen, die angesetzten Vorschriften und die verwendete Literatur aufgelistet. E-Mails und kleinere Abstimmungen mit dem Auftraggeber sind nicht angegeben. Grundlagen, Arbeitsblätter und Literatur sind:

3.1 Grundlagen

Rohrnetzmodell (Hinweis: es sind nur die Berechnungsergebnisse dargestellt)

- [G1] Rohrnetzmodell der Aufbereitung „Hönnetal“ und „Horst“
Digitales Rohrnetzmodell für Klarwasser- und Schlammwasserleitungen und der technischen Einrichtungen (Stand 12/2022), Fortschreibung des Rohrnetzmodells aus der Planung für den Steinbruch K9; Software Stanet®
Projektwerk Ingenieurgesellschaft mbH, Dezember 2022

Genehmigungen, Gutachten, Planungen

- [G2] Planfeststellungsbeschluss (Steinbruch K9) zum wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahren der Firma Rheinkalk GmbH, Am Kalkstein 1, 42489 Wülfrath, über die Anpassung und Zusammenlegung der Steinbrüche „Asbeck“ und „Horst“ in der Aufbereitung „Hönnetal“ der Rheinkalk GmbH gemäß § 68 Wasserhaushaltsgesetz in Verbindung mit §§ /2-78 Verwaltungsverfahrensgesetz. Fachdienst 45 „Gewässer“, UWB Märkischer Kreis; Februar 2015.
- [G3] Hydrogeologisches Fachgutachten
Steinbruch Asbeck (K10), Tiefenerweiterung des Baufeldes Eisborn
Aufbereitung „Hönnetal“ der Rheinkalk GmbH, Wülfrath
Dr. Köhler & Dr. Pommerening GmbH, Harsum 2023
- [G4] Planung Steinbruch Asbeck (K10)
3D-Polylinien als dxf-Datei
Lhoist, 10/2022
- [G5] Steinbruch K9
Ableitung der Überstandswassermengen
Projektwerk Ingenieurgesellschaft mbH, Januar/März 2022
- [G6] Steinbruch K9
Auslegung der Sumpfungswasser-Pumpanlage
Projektwerk Ingenieurgesellschaft mbH, Januar 2022

- [G7] Vertiefung Steinbruch Asbeck (K10)
Entwurfsplanung
Projektwerk Ingenieurgesellschaft mbH, Januar/Mai 2023

Messungen (geodätisch):

- [V1] Bestandsvermessung des Werksgeländes und der Klärteiche, Dateiübergabe als Autocad-Dateien (*.dwg) und als Bilddateien (*.tif)
Lhoist/ Rheinkalk GmbH, 2019
- [V2] Vermessungsdaten und Katasterinformationen des bestehenden Werksgeländes. Geodätische Grundlagen basieren auf digitalen Geländeinformationen, die auch durch die Lhoist Group bereitgestellt wurden
Lhoist/ Rheinkalk GmbH, 2019
- [V3] Vermessung der Rohrleitungen auf dem Aufbereitungsgelände und in den einzelnen Betriebsstätten /Betriebspunkten
IWO Vermessungstechnik GmbH, Nussbaumstraße 78 A, 42699 Solingen, März 2020
- [V4] Vermessung/ Erfassung der Rohrleitung vom Klärteich K6 auf dem Aufbereitungsgelände parallel zum „Asbecker-Bach“
Lhoist/ Rheinkalk GmbH, Dezember 2022
- [V5] Erfassung der Rohrleitungen K6 auf dem Aufbereitungsgelände im weiteren Verlauf mit der Einspülleitung auf der Gesteinsrippe K7/K8 (nur qualitative Erfassung des Rohrleitungsverlaufes)
Lhoist/ Rheinkalk GmbH (Herr Knauf), Dezember 2022
- [V6] Kontrolle des Auslaufrohres DN 500 B in den „Asbecker-Bach“ und Prüfung der Zwischenschächte der Verbindungsleitung
Projektwerk Ingenieurgesellschaft mbH, 09. Januar 2023
- [V7] Aufmaß des Übergabeschachtes auf dem Werksgelände und Aufmaß der Zulaufleitung DN 500 und des Zulaufgerinnes zum Schacht
Projektwerk Ingenieurgesellschaft mbH, 09. Januar 2023

- [V8] Aufmaß des Absturzschautes auf dem Werksgelände mit der Zulaufleitung DN 400 vom Übergabeschacht
Projektwerk Ingenieurgesellschaft mbH, 17. Januar 2023
- [V9] Aufmaß der Ebene am Sedimentationsbecken K8 auf dem Werksgelände mit der neuen Zuwegung zum Verbindungsstollen
Projektwerk Ingenieurgesellschaft mbH, 17. Januar 2023
- [V11] Asbecker-Bach
Vermessung des Bachlaufes von der Mündung bis zur Einleitungsstelle
Projektwerk Ingenieurgesellschaft mbH, Oktober 2013
- [V12] Asbecker-Bach
Vermessung des Bachlaufes von der Einleitungsstelle bis zum Anschluss an den Klärteich K6 Halde Beil
Projektwerk Ingenieurgesellschaft mbH, Juni 2019

Messungen (hydrometrisch):

- [M1] Übergabe von Pumpenkennlinien und technischen Daten zu den Druckerhöhungsanlagen in der Aufbereitung „Hönnetal“ und in der Aufbereitung „Horst“ vor Ort und per E-Mail, Lhoist/Rheinkalk GmbH (Herr Knauf), November 2019
- [M2] Erfassung der Volumenströme und der Drücke an der Klarwasserleitung DN 500 in Richtung Aufbereitung „Horst“
Lhoist/ Rheinkalk GmbH (Herr Streuber, Herr Prisett), April 2021
- [M3] Erfassung der Volumenströme und der Drücke an der Klarwasserleitung DN 500 in Richtung Aufbereitung „Hönnetal“
Lhoist/Rheinkalk GmbH (Herr Knauf),
Projektwerk Ingenieurgesellschaft mbH, Juli 2021
- [M4] Erfassung der Volumenströme und der Drücke an der Klarwasserleitung DN 500 in Richtung Aufbereitung „Hönnetal“ mit Erfassung der Betriebsdrücke bei unterschiedlichen Ausleitungsmengen am Stutzen DN 200
Lhoist/ Rheinkalk GmbH (Herr Knauf), November 2022

- [M5] Erfassung der Volumenströme und der Drücke an der Auslassleitung DN 200 in Richtung „Asbecker-Bach“
Lhoist/ Rheinkalk GmbH (Herr Knauf), November 2022
- [M6] Erfassung der Volumenströme an der Auslassleitung DN 200 in Richtung „Asbecker-Bach“ bei stehender Gesteinswäsche der Aufbereitung „Hönnetal“
Lhoist/ Rheinkalk GmbH (Herr Knauf), 09. Januar 2023

3.2 Arbeitsblätter

- [D1] DVGW-Arbeitsblatt W 303-1: Berechnung von Gas- und Wasserrohrnetzen
Teil 1: Hydraulische Grundlagen, Netzmodellierung und Berechnung, Oktober 2006
- [D2] DVGW-Hinweis GW 303-2: Berechnung von Gas- und Wasserrohrnetzen
Teil 2: GIS-gestützte Rohrnetzberechnung, März 2006
- [D3] DVGW-Arbeitsblatt W 400-1: Techn. Regeln für Wasserverteilungsanlagen
Teil 1: Planung, Oktober 2004
- [D4] DVGW-Arbeitsblatt W 400-2: Techn. Regeln für Wasserverteilungsanlagen
Teil 2: Bau und Prüfung, September 2004
- [D5] DVGW-Arbeitsblatt W 400-3: Techn. Regeln für Wasserverteilungsanlagen
Teil 3: Betrieb und Instandhaltung, September 2006

3.3 Literatur

- [L1] Hydromechanik im Wasserbau
Press / Schröder
Verlag Wilhelm Ernst und Sohn, 1966
- [L2] Hydraulik im Wasserbau
Robert Rössert
4. Auflage Oldenburg Verlag München, 1978

- [L3] Bautabellen, 22. Auflage
Klaus Jürgen Schneider
Werner Verlag, Düsseldorf, 2018

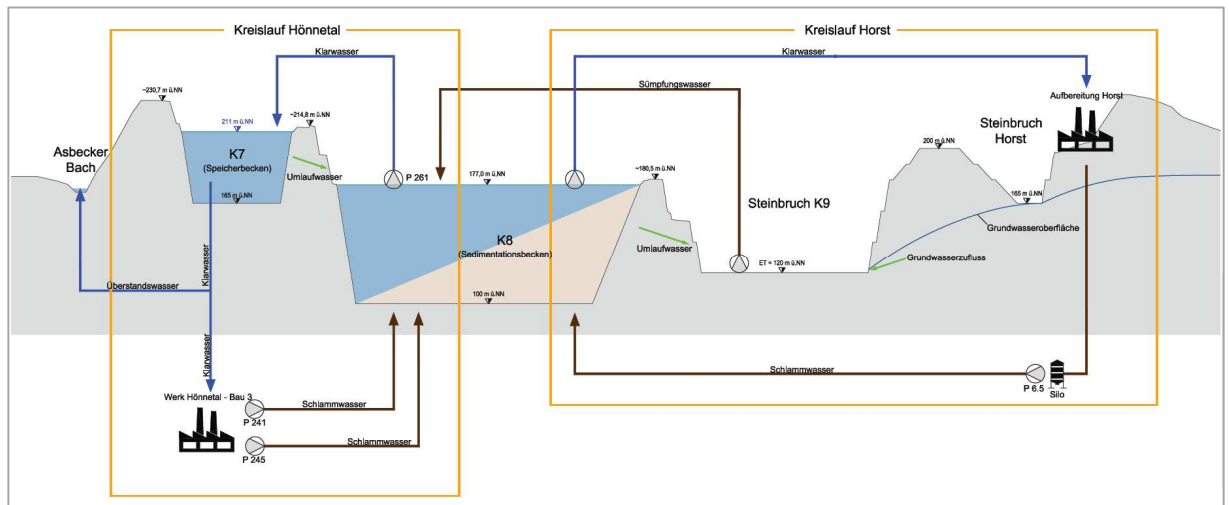
- [L4] Lautrich-Tabellen, 22. Auflage
Rudolf Lautrich
Verlag Wasser und Boden, Hamburg 1969

- [L5] Taschenbuch der Wasserversorgung
Mutschmann/ Stimmelmayer,
Franckh-Kosmos-Verlag, 14. Auflage, Januar 2007

4 Wasserkreisläufe

In den Aufbereitungen gibt es Klarwasser (KW), das als Prozesswasser für die Gesteinsaufbereitung in den Aufbereitungen „Hönnetal“ und „Horst“ benötigt wird. Durch die Aufbereitung von Kalkgestein entsteht Schlammwasser (SW), welches Pumpen über angeschlossene Druckrohrleitungen in ein Sedimentationsbecken/ Sedimentationsbecken K8 zur Klärung zurückfördern. Pumpen fördern dann das Klarwasser über das Speicherbecken K7 zur Aufbereitung „Hönnetal“ oder direkt zur Aufbereitung „Horst“. Eine Übersicht zeigt nachfolgende schematische Abbildung.

Abbildung 1: Wasserkreisläufe (Bestand)



Um zu ermitteln, welche Wassermenge mit den vorhandenen Pumpen über die bestehenden Rohrleitungssysteme transportiert werden kann, wurde die hydraulische Leistungsfähigkeit der vorhandenen Rohrleitungs- und Pumpensysteme untersucht und die bestehenden Wasserkreisläufe der beiden Aufbereitungen „Hönnetal“ und „Horst“ bilanziert. Die vorhandenen Wasserkreisläufe der beiden Aufbereitungen sind im laufenden Betrieb ausgeglichen. Die Begriffe bzw. die Definitionen für die Wassermengen sind:

Tabelle 1: Begriffe/Definitionen

<u>Bezeichnung</u>	<u>KZ</u>	<u>Definition</u>
Prozesswasser	Q _{PW}	Das <i>Prozesswasser</i> ist Klarwasser, das zur Aufbereitung (Gesteinswäsche, Kühlung, etc.) in der Aufbereitung „Hönnetal“ bzw. in der Aufbereitung „Horst“ verwendet wird. Das Prozesswasser wird als mechanisch geklärtes Wasser aus dem Sedimentationsbecken K8 den Aufbereitungen zugeführt.
Klarwasser	Q _{KW}	Das <i>Klarwasser</i> ist sedimentiertes Schlammwasser, Oberflächenwasser oder Grundwasser, das zur Aufbereitung (Gesteinswäsche, Kühlung, etc.) in der Aufbereitung „Hönnetal“ bzw. in der Aufbereitung „Horst“ verwendet wird.

Schlammwasser	Q _{SW}	Das <i>Schlammwasser</i> ist sedimenthaltiges Wasser, das nach der Nutzung (Gesteinswäsche, Kühlung, etc.) über Pumpen in das Sedimentationsbecken K8 zurückgefördert wird.
Grundwasser	Q _{GW}	Das <i>Grundwasser</i> (Kluft- und Spaltwasser) ist unterirdisches Wasser, das als versickertes Niederschlagswasser unterirdisch den Klärteichen zufließt.
Umlaufwasser	Q _{UM}	Das <i>Umlaufwasser</i> ist Wasser, das aus dem Speicherbecken K7 => K8 und/oder vom Sedimentationsbecken K8 => K9 und/oder von den Sedimentationsbecken K9 => K10 durch verbleibende Gesteinsrippen durchsickert.
Sümpfungswasser	Q _{SÜ}	Das <i>Sümpfungswasser</i> (mit ggf. mineralischen Bestandteilen) beinhaltet das Grundwasser aus dem Absenktrichter, das Oberflächenwasser aus dem Bereich des Steinbruches K10 und das Umlaufwasser aus den Sedimentationsbecken K8 und K9. Pumpen fördern das Sümpfungswasser aus dem Steinbruch K9 oder K10 in das Sedimentationsbecken K8.
Überstandswasser	Q _{ÜW}	Das <i>Überstandswasser</i> ist überschüssiges Klarwasser, welches nicht für betriebliche Zwecke verwendet wird. Das Überstandswasser besteht hauptsächlich aus dem Grund- und Umlaufwasser, welches dem K10 zufließt. Das Wasser muss nach ausreichender Sedimentation im K8 in die Vorfluter eingeleitet werden.
Ableitungswassermenge	Q _{Ab}	Das <i>Ableitungswasser</i> ist die Wassermenge, die über die Rohrleitungssysteme von einer Stelle zu einer anderen Stelle gefördert wird. Die Ableitungsmenge ist grundsätzlich nicht identisch mit der Einleitungsmenge.
Niederschlagswasser	Q _{NW}	Das <i>Niederschlagswasser</i> ist die Wassermenge, die unmittelbar einer Stelle oder einer Wasserfläche zufließt, ohne Retention oder Versickerung.
Fördermenge	Q _{1P}	Fördermenge mit einer Pumpe
Fördermenge	Q _{2P}	Fördermenge mit zwei Pumpen
Fördermenge	Q _{XP}	Fördermenge mit X-Pumpen
Fördermenge	Q _{PA}	Fördermenge einer Pumpenlage mit zwei oder mehreren stationären Pumpen.

Das vorhandene Sedimentationsbecken K8 dient als großvolumiges Sedimentationsbecken für schlammhaltige Wässer der Aufbereitungen „Hönnetal“ und „Horst“. Es gleicht außerdem über den großen Retentionsraum anfallende Spitzenzuflussmengen infolge Starkniederschlägen aus und kann Sümpfungswasser bei Revisionen der Pumpanlagen (K8 => K7 oder

K8 => AB) zwischenspeichern. Schlammwasserpumpen fördern schlammhaltige Wässer (Feststoffanteil etwa 6 - 10%, gemittelt 8%) aus den Aufbereitungen in das Sedimentationsbecken K8. Zwei Klarwasserpumpenanlagen fördern mechanisch geklärtes Wasser aus dem Becken, so dass zwei hydromechanisch unabhängige, geschlossene Wasserkreisläufe entstehen, die weitgehend ausgeglichene Wassermengen zeigen. Das heißt, dass die Überstandswassermengen (externe Zuflussmengen) über die Klarwasserleitung vom Speicherbecken K7 oder über zusätzliche Klarwasserleitungen aus dem Sedimentationsbecken K8 abgeleitet werden müssen.

4.1 Wasserkreislauf „Hönnetal“

Der Klarwasserkreislauf der Aufbereitung „Hönnetal“ entsteht, indem im Betrieb vom Speicherbecken K7 kontinuierlich Klarwasser (Prozesswasser) der Aufbereitung über eine Klarwasserdruckleitung DN 500 zufließt. Eine Wassermenge von $Q_{PW} = 1.250,0 \text{ m}^3/\text{h}$ wird dort während des Betriebs als Prozesswasser für die Gesteinsaufbereitung benötigt. Die Aufbereitung „Hönnetal“ kann eine maximale Kalksteinmenge von $G = 5,5 \text{ Mio. to/a}$ aufbereiten. Hierfür würde eine jährliche Klarwassermenge von etwa $Q_{KW} = 11,0 \text{ Mio. m}^3$ benötigt. Das Klarwasser führt über eine Stahlrohrdruckleitung DN 500 vom Speicherbecken K7 über den Stollen „Süd“ vorbei am Bau 1 „Brecher“, am Bau 4 „Steinklassierung“ zum Bau 3 „Gesteinswäsche“, wo betrieblich die größten Wassermengen benötigt werden. Geringere Wassermengen werden am Drehofen-Rohsteingebäude und an den Anlagen der SOB benötigt. Zwei Schlammwasserpumpen fördern vom Bau 3 das Schlammwasser über Druckrohrleitungen zum Sedimentationsbecken K8 zurück. Wassermengen nach [G5] sind:

Tabelle 2: Aufbereitung "Hönnetal", Klarwassermengen

	Pumpe	Leitung	Q_{KW}	γ	Q_{KW}	Bemerkungen
[-]	[Nr.]	[-]	[m^3/h]	[kg/m^3]	[m^3/h]	
1	keine	DN 500 St	1.250,0	1,00	1.250,0	AB in Betrieb 8/5
2	keine	DN 500 St	170,0	1,00	170,0	AB steht, Betr. 16/5; 24/2

Summe= 71.760,0 m^3/Wo

Tabelle 3: Aufbereitung „Hönnetal“, Schlammwassermengen

	Pumpe	Leitung	Q _{sw}	γ	Q _s	Q _{KW}	Bemerkung
[-]	[Nr.]	[-]	[m ³ /h]	[kg/m ³]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	
1	P241	DN 500 St	1.200,0	1,08	89,0	1.111,0	Betrieb 8/5
2	P245	DN 150 PE	150,0	1,08	11,0	139,0	Betrieb 24/7

Summe = 67.792,0 m³/Wo

Die oben genannten Fördermengen basieren auf Messwerten der Magnetisch-Induktiven-Messwertaufnehmer in der Aufbereitung „Hönnetal“ (Leitstand). Die Differenz zwischen der zufließenden Klarwassermenge und dem rückgeführten Klarwasseranteil der Schlammwassermenge in einer Größenordnung von etwa 6% sind Wasserverluste durch die Kalksteinaufbereitung infolge von Verdunstung, Verdampfung, Wasseranhaftungen, etc.

Während der Betriebszeiten der Aufbereitung „Hönnetal“ kann vom Speicherbecken K7 aus über die vorhandene Klarwasserleitung DN 500 eine Klarwassergesamtmenge zwischen 1.250 m³/h < Q_{KW} < 1.900 m³/h in Richtung der Aufbereitung „Hönnetal“ abgegeben werden. Die größere Teilmenge von Q_{KW}= 1.250 m³/h fließt als Prozesswasser in Richtung der Aufbereitung. Eine kleinere Teilmenge bis zu Q_{KW}= 650,0 m³/h kann betriebsparallel in den „Asbecker-Bach“ abgegeben werden. Die rechnerische Gesamtabgabemenge von Q_{KW}= 1.900 m³/h überschreitet die nominelle Fördermenge der Beschickungspumpe aus dem K8 mit Q_{1P}= 1.285,0 m³/h (bei Z_S = 177,0 m ü.NN). Die Fehlmenge muss daher in betriebsfreien Zeiten durch ein Nachlaufen der Beschickungspumpe ausgeglichen werden. Die hierfür erforderliche Stauspiegeländerung im Speicherbecken K7 ist mit einem täglichen Differenzvolumen im 2-Schicht-Betrieb von ΔV= 10.400,0 m³ nach [G5] kleiner als Δh< 0,50 m und ist für die Bewirtschaftung des Speichers nicht kritisch.

4.2 Wasserkreislauf „Horst“

Der Klarwasserkreislauf Aufbereitung „Horst“ entsteht, indem der Aufbereitung vom Sedimentationsbecken K8 kontinuierlich Klarwasser (Prozesswasser) über eine Klarwasserdruckleitung DN 350 zufließt. Eine Pumpenanlage am Silo fördert über eine Druckrohrleitung DN 350 das Schlammwasser zur Einleitungsstelle im Sedimentationsbecken K8 zurück. Über den Wasserkreislauf „Horst“ kann kein Wasser an die Vorflut abgegeben werden. Der Wasserkreislauf „Horst“ wird für die Wasserableitung aus dem Steinbruch Asbeck (K10) nicht weiter betrachtet.

4.3 Wasserkreislauf „Steinbruch Asbeck (K10)“

Der Grundwasserspiegel im geplanten Steinbruch Asbeck (K10) liegt ausgeglichen auf der Höhe des Stauspiegels des Sedimentationsbeckens K8 bei etwa $Z_V = 177,0$ m ü.NN. Durch das Auffahren des Steinbruchs Asbeck (K10) auf $Z_{K10} = 120,0$ m ü.NN entsteht ein hydraulisches Gefälle mit einer daraus resultierenden Grundwasserabsenkung [G3]. Durch das hydraulische Gefälle sickert Wasser aus dem Sedimentationsbecken K8 durch die Gesteinsrippe K8/K10 und die Gesteinsrippe K9/K10 als Umlaufwasser dem Steinbruch Asbeck (K10) zu. Infolgedessen sinkt der Stauspiegel im Sedimentationsbecken K8 bis sich zwischen dem zufließenden Grund- und Niederschlagswasser und dem abfließenden Umlaufwasser ein hydraulisches Gleichgewicht einstellt. Die Stauspiegelabsenkung ist nach [G3] aber nicht wesentlich, sodass im weiteren von einem nahezu vollgefüllten Sedimentationsbecken K8 ausgegangen wird. Die Sumpfungswassermenge im Steinbruch Asbeck (K10) ist zu maximieren, sodass das Sedimentationsbecken K8 im Vollstau betrieben wird. Dies erhöht zwar die Sumpfungswassermenge aus dem Steinbruch Asbeck (K10), vermindert aber den externen Grundwasserzustrom aus dem Einzugsgebiet bzw. die abzuleitende Einleitungsmenge in den Vorfluter „Asbecker-Bach“.

Die Sumpfungswassermengen sollen aus dem Steinbruch Asbeck (K10) in das Sedimentationsbecken K8 gefördert werden. Ein Teil der geförderten Sumpfungswassermenge fließt als Umlaufwasser wieder in den Steinbruch Asbeck (K10) zurück. Ein kleinerer Teil der Sumpfungswassermenge wird zu Prozesswasser als Ausgleich für die Fehlmengen bei der Gesteinsaufbereitung. Der größere Teil der Sumpfungswassermenge muss als Überstandswasser in den Vorfluter „Asbecker-Bach“ abgeleitet werden.

5 Wassermengen

In Abhängigkeit von den Abbauzuständen und der Abbautiefe ist nach [G3] mit folgenden Sumpfung- und Überstandswassermengen zu rechnen. Die prognostizierten Wassermengen für die Abbauzustände betragen:

5.1 Wassermengen, mittlere

Für die Prognose wurden mittlere Werte für die Grundwasserstände, die Grundwasserneubildung und die Niederschläge zugrunde gelegt mit einem geringen Jahreszuschlag von 10%. Wassermengen sind:

Tabelle 4: Prognose der mittleren Wassermengen nach [G3] für verschiedene Abbauzustände

	Teufe K9	Teufe K10	Q _{GW}	Q _{UM} K8>K9	Q _{UM} K8>K10	Q _{UM} K9>K10	Q _{NW}	Q _{SÜ}	Q _{ÜW}
[-]	[m NN]	[m NN]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]
0	120,0	180,0	750,0	450,0	0,0	0,0	80,0	1.280,0	830,0
A	120,0	160,0	960,0	290,0	40,0	0,0	80,0	<u>1.370,0</u>	<u>1.040,0</u>
B1	geflutet	140,0	580,0	0,0	120,0	80,0	80,0	860,0	660,0
B2	geflutet	120,0	780,0	0,0	210,0	140,0	80,0	1.210,0	860,0

5.2 Wassermengen, maximale

Für eine Berücksichtigung von extremen, kurzzeitigen Niederschlägen sind für einen Wochenausgleich noch weitere Zuschläge von etwa 20% auf die Mittelwerte anzusetzen. Die maximalen Wassermengen errechnen sich für den Abbauzustand (A) mit maximalen Mengen von $Q_{SÜ} = 1.580,0 \text{ m}^3/\text{h}$ und $Q_{ÜW} = 1.250,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Der Wert der Überstandswassermenge korrespondiert auch gut mit der genehmigten Überstandswassermenge des Steinbruchs K9 nach [G3].

Tabelle 5: Prognose der maximalen Wassermengen nach [G3] für verschiedene Abbauzustände (mit 20% Zuschlag)

	Teufe K9	Teufe K10	Q _{GW}	Q _{UM} K8>K9	Q _{UM} K8>K10	Q _{UM} K9>K10	Q _{NW}	Q _{SÜ}	Q _{ÜW}
[-]	[m NN]	[m NN]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]
0	120,0	180,0	900,0	450,0	0,0	0,0	100,0	1.450	1.000,0
A	120,0	160,0	1150,0	290,0	40,0	0,0	100,0	<u>1.580</u>	<u>1.250,0</u>
B1	geflutet	140,0	700,0	0,0	120,0	80,0	100,0	1.000	800,0
B2	geflutet	120,0	950,0	0,0	210,0	140,0	100,0	1.400	1.050,0

6 Netzmodell (Druckrohrleitungen)

Die Druckrohrleitungssysteme mit den zugehörigen Pumpenanlagen sind in einem Netzmodell georeferenziert erfasst und hydromechanisch berechnet. Das Netzmodell umfasst sämtliche Druckrohrleitungen in der Aufbereitung „Hönnetal“ und in der Aufbereitung „Horst“. Das Netzmodell wurde mit der Planung zum Steinbruch K9 in [G1] aufgestellt, berechnet und aktuell fortgeschrieben. Die Druckrohrleitungen in der Aufbereitung „Hönnetal“ und in der Aufbereitung „Horst“ bestehen aus Stahlrohren, die zum größten Teil oberirdisch verlegt sind.

Die Höhen der Rohrleitungen bzw. die Höhen der Anfangs- und Endknoten liegen als vermessene Daten vor. Die Rohrleitungstrassen, die Anbindungen, die Nenndurchmesser und die Materialien wurden mit den örtlichen Aufnahmen festgestellt. Die tatsächlichen (lichten) Innendurchmesser und die Rauigkeiten wurden über eine Kalibrierung geprüft.

Für die stationäre und dynamische Berechnung von Versorgungsnetzen wird das Programm STANET[®], Version 10.1.40 (Ingenieurbüro Fischer-Uhrig, Berlin) herangezogen. Das Programm berechnet und optimiert linienförmige und/oder vermaschte Gas-, Wasser-, Fernwärme- und Stromnetze nach den DVGW-Regelwerken GW 303, G 464 und W 302. Der Vorteil der Rohrnetzberechnung ist, im gesamten Netz die vorgegebenen Randbedingungen zeitgleich anzusetzen. Hierdurch entsteht die Möglichkeit verschiedene Last- und Netzsituationen zu simulieren, Schwachstellen zu erkennen und gezielte Netzoptimierungen vorzunehmen. In einem Rechengang werden sämtliche modellierte Leitungen (Klarwasser, Schlammwasser) berechnet und die hydromechanischen Leistungsfähigkeiten nachgewiesen. Es wird nachgewiesen, dass bei zusätzlicher Wasserableitung die erforderlichen Klarwasserdrücke in der Aufbereitung „Hönnetal“ an wichtigen Betriebspunkten nicht unterschritten werden. Die Betriebsfallrechnungen erfolgen für die Aufbereitung „Hönnetal“, weil Überstandswasser auch durch die Klarwasserleitung DN 500 in Richtung der Aufbereitung „Hönnetal“ abgeleitet werden soll. Die Betriebsfälle sind mit Lhoist (Rheinkalk Menden, Aufbereitung „Hönnetal“) abgestimmt. Abnahmemengen sind:

- Betriebsfall 1: Aufbereitung „*außer Betrieb*“ 0,0 m³/h
- Betriebsfall 2: Gesteinswäsche „*außer Betrieb*“ 170,0 m³/h
- Betriebsfall 3.1: Gesteinswäsche „*in Betrieb*“ 1.250,0 m³/h (Min)
- Betriebsfall 3.2: Gesteinswäsche „*in Betrieb*“ 1.517,5 m³/h (Max, etwa +20%)

6.1 Klarwasserleitung vom Speicherbecken K7

Die Klarwasserleitung DN 500 beginnt am Speicherbecken K7 und endet in der Aufbereitung „Hönnetal“. An der Klarwasserleitung wurde eine Auslassleitung DN 200 nachgerüstet. Die Auslassleitung DN 200 bindet an einen Übergabeschacht an, der mittels Rohrleitungen mit

dem Vorfluter „Asbecker-Bach“ verbunden ist. Die Klarwasserdruckrohrleitung DN 500 bleibt unverändert erhalten. Anpassungen der Rohrleitungstrasse und/oder der Rohrleitungsdurchmesser und der technischen Einrichtungen werden nicht erforderlich. Die Leistungsfähigkeit der Klarwasserleitung ist in [G5] hydromechanisch berechnet und verifiziert. Die hydromechanische Leistungsfähigkeit der Klarwasserleitung DN 500 beträgt:

Tabelle 6: Fördermengen der Klarwasserleitung vom Speicherbecken K7

Nr.	Bezeichnung	Werkstoff	Fließlänge	Druckhöhe	Fließrichtung	Förderpumpe	Fließmenge
			L_{geo}	h_{geo}	R_{tg}	P	Q_{kw}
[-]	[Name]	[-]	[m]	[m]	[-]	[-]	[m ³ /h]
1	Klarwasserleitung DN 500	Stahl	2.467,1	- 51,0	K7=>HT	keine	1.517,5
mittlere Mengen für die Mengenbilanz=>							1.250,0 ⁽¹⁾

(1) die gemessene Gesamtmenge am zentralen MID beträgt $Q=1.250 \text{ m}^3/\text{h}$ (- 20%)

6.2 Klarwasserleitung vom Speicher K8

Zwei vorhandene, unregelte Pumpenanlagen fördern das mechanisch gereinigte Wasser aus dem Sedimentationsbecken K8 in das Speicherbecken K7. Es dient als Prozesswasser für die Gesteinsaufbereitung in der Aufbereitung „Hönnetal“. Die Pumpenstandorte und die Förderrichtungen bleiben unverändert erhalten. Die Leistungsfähigkeit der Leitungen ist in [G5] hydromechanisch berechnet. Die hydromechanische Leistungsfähigkeit der Klarwasserleitung zur Aufbereitung „Hönnetal“ (über K7) mit der Pumpe für einen Vollstau ($Z_v=177,0 \text{ m ü.NN}$) im Sedimentationsbecken K8 der Klarwasserleitung beträgt:

Tabelle 7: Fördermengen der Klarwasserleitung vom Sedimentationsbecken K8 nach K7

Nr.	Bezeichnung	Werkstoff	Förderlänge	Förderhöhe	Förderrichtung	Förderpumpe	Fördermenge
			L_{geo}	h_{geo}	R_{tg}	P	Q_{kw}
[-]	[Name]	[-]	[m]	[m]	[-]	[-]	[m ³ /h]
1	Klarwasserleitung DN 400	Stahl	655,9	35,8	K8=>K7	P 261	1.285,0

6.3 Schlammwasserleitungen zum Sedimentationsbecken K8

Schlammwasserpumpen fördern sedimenthaltiges Prozesswasser von den Gesteinsaufbereitungen der Aufbereitung „Hönnetal“ und der Aufbereitung „Horst“ in das Sedimentationsbecken K8 zurück. Die Aufbereitung „Horst“ wird hier nicht weiter betrachtet (hydromechanisch unabhängig).

Die Aufbereitung „Hönnetal“ bereitet im 1-Schicht Betrieb eine Gesteinsmenge auf von $T = 5,5$ Mio. to/a. Hier fallen für die Gesteinsaufbereitung schlammhaltige Prozesswässer von etwa $Q_{sw} = 11,0$ Mio. m^3/a an. Zwei Pumpen fördern vom „Bau 3“ die schlammhaltigen Prozesswässer über zwei Druckrohrleitungen DN 400 und DN 150 zum Sedimentationsbecken K8. Die beiden Druckrohrleitungen haben eine Länge von etwa $L = 1.460,0$ m, queren das Betriebsgelände, laufen durch den Stollen „Rolloch II“ und einen Verbindungsstollen und münden oberhalb des Wasserspiegels nordöstlich in das Sedimentationsbecken K8. Das Schlammwasser hat Schlammfrachten von i.M. 6-10%. Die Leistungsfähigkeiten der Rohrleitungen sind berechnet. Der Schlammanteil ist in der Berechnung (Mediumdichte von $\gamma_s = 1.080$ kg/m^3) berücksichtigt. Sinkende Wasserspiegel im Sedimentationsbecken K8 beeinflussen die Leistungsfähigkeit der Schlammrohrleitungen nicht, weil die Leitung oberhalb des Wasserspiegels mündet. Die hydromechanischen Leistungsfähigkeiten der Schlammwasserleitungen betragen:

Tabelle 8: Fördermengen der Schlammwasserleitungen Hönnetal zum Sedimentationsbecken K8

Nr.	Bezeichnung	Werkstoff	Förderlänge	Förderhöhe	Förderrichtung	Förderpumpe	Fördermenge
			L_{geo}	h_{geo}	RTG	Nr.	Q_{sw}
[-]	[Name]	[-]	[m]	[m]	[-]	[-]	[m^3/h]
1	Schlammwasser DN 400	Stahl	1.461,2	13,8	HT=>K8	P241	1.200,0
2	Schlammwasser DN 150	PEHD	1.453,0	13,8	HT=>K8	P245	150,0

6.4 Auslassleitung DN 200 zum Übergabeschacht

Zur Ableitung von Überstandswasser aus der Klarwasserdruckrohrleitung DN 500 dient ein Rohrstützen DN 200, der in der Nähe des Übergabeschachtes sitzt. An diesem Stützen wurde im Jahr 2022 eine Stahlrohrdruckleitung DN 200 ($L = 18,5$ m) angeflanscht, die neben der Klarwasserleitung DN 500 verläuft und in den Übergabeschacht mündet. Die Leitung hat eine Durchflussmeseinrichtung DN 200 (MID), einen Revisionsschieber DN 200 und eine Absperrklappe DN 200 mit elektromechanischem Stellantrieb. Die Leitungslänge ist größer als in [G5], sodass die hydromechanische Leistungsfähigkeit vom Grundsatz her rechnerisch geringer ist. Allerdings erhöhen geringere Fließverluste bis zum Abzweig DN 200 empirisch die Leistungsfähigkeit, sodass die Mindermenge nahezu kompensiert ist. Die überarbeitete Zusammenstellung/ Auswertung der Berechnungsergebnisse nach [G5] zeigt, dass folgende Wassermengen abgeleitet werden können, ohne die Versorgungssicherheit in der Aufbereitung „Hönnetal“ einzuschränken:

Tabelle 9: Ableitung der Überstandsmengen nach (G5)

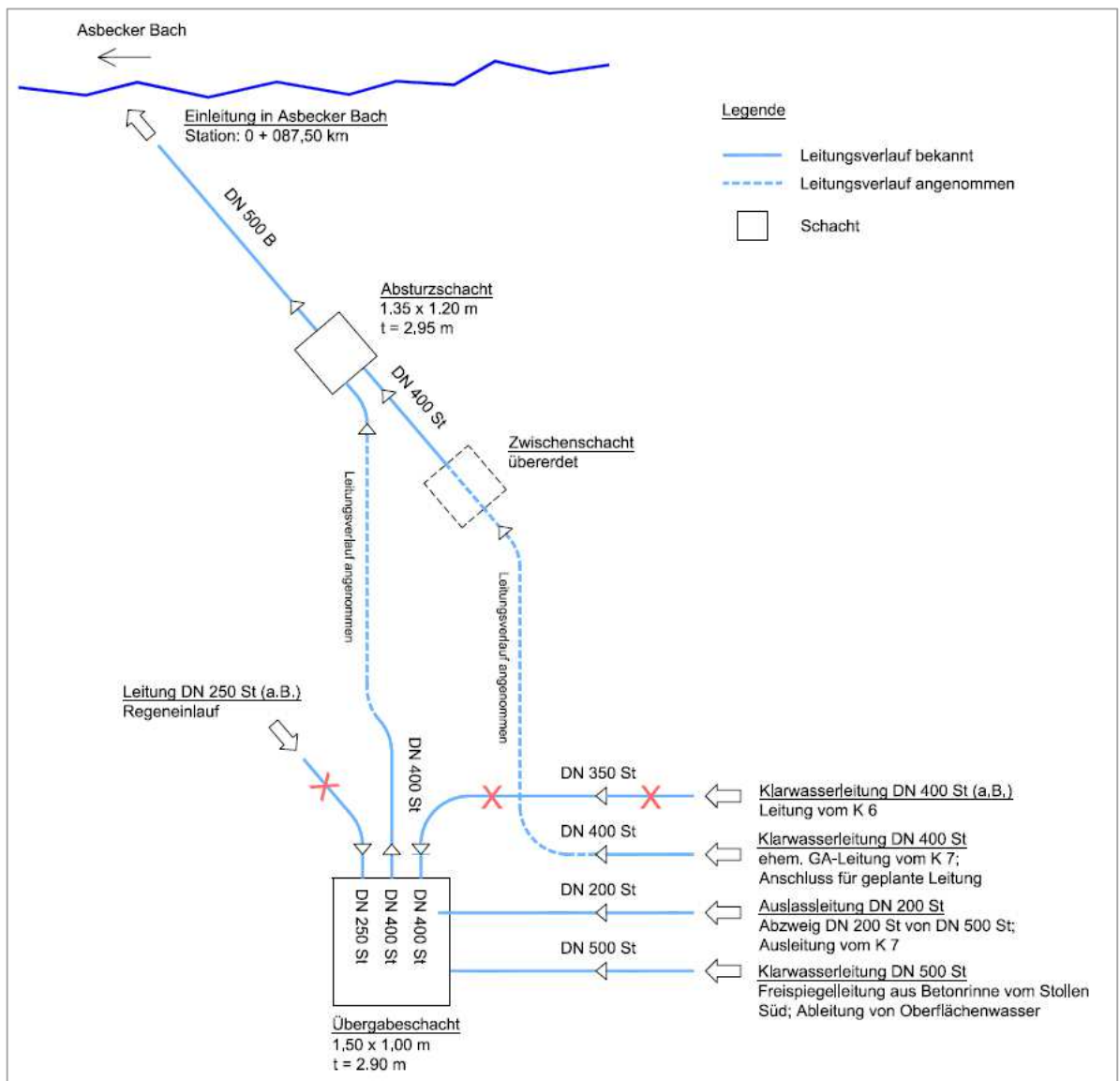
Nr.	Betriebsfall	Prozeswasser- menge	Ableitung DN 500 freie Ableitung	Entleerung DN 200 ($P_{SP, ist} < P_{SP, min}$)	Entleerung DN 200 ($P_{SP, ist} > P_{SP, min}$)	GEFA- Filter >1,75 bar	Pumpe SOB >1,50 bar
[-]	[-]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[bar]	[bar]
1	Aufbereitung steht	0,0	2.100,0	2.100,0	entfällt	entfällt	entfällt
2	Gesteinswäsche „steht“	170,0	1.950,0	1.950,0	1.950,0	2,60	2,50
3	Gesteinswäsche „in Betrieb“	1.250,0	1.250,0	1.250,0	650,0	1,75	1,55

Hinweis: Der empirische Betrieb der Auslassleitung DN 200 mit einem Magnetisch-Induktiven- Durchflussmesser hat bestätigt, dass betriebsparallele Ableitungen bis zu einer Menge von $Q_{Ab, max} = 650,0 \text{ m}^3/\text{h}$ möglich sind. Eine betriebsparallele Ableitungsmenge in den Vorfluter „Asbecker-Bach“ von $Q_{Ab} = 650,0 \text{ m}^3/\text{h}$ wird daher in den nachfolgenden Nachweisen und Berechnungen bei laufender Gesteinsaufbereitung zugrunde gelegt.

7 Netzmodell (Freispiegelleitungen)

Ein Übergabeschacht wurde in der Vergangenheit vor dem Straßentunnel nachgerüstet. Er diente vermutlich dazu, die Druckrohrleitung DN 400 vom Klärteich K6 an das Rohrleitungssystem in Richtung „Asbecker-Bach“ anzubinden. Ein aktuelles Aufmaß [V7] bis [V9] zeigt folgende Leitungsverläufe:

Abbildung 2: Ableitungsschema am Straßentunnel

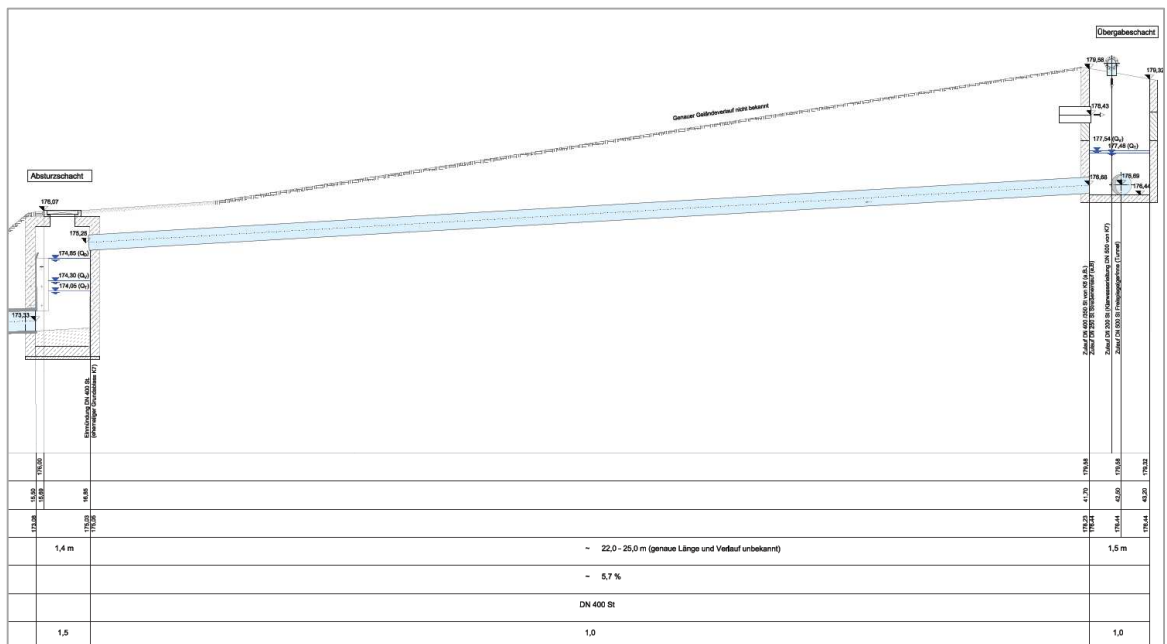


7.1 Verbindungsleitung DN 400 zum Absturzschaft

Das Ableitungssystem in den „Asbecker-Bach“ besteht derzeit aus einem Übergabeschacht hinter dem Straßentunnel und einer daran anschließenden Verbindungsleitung DN 400, die in einen Absturzschaft mündet. In den Übergabeschacht mündet das Freispiegelgerinne über eine Rohrleitung DN 500, die Rohrleitung DN 400 vom Klärteich K6, ein Straßeneinlauf DN 250 und die Auslassleitung DN 200 der Klarwasserleitung. Die Verbindungsleitung DN

400 beginnt im Übergabeschacht und mündet als Freispiegel- oder Druckleitung in den Absturzschacht. Die Verbindungsleitung DN 400 wurde offensichtlich zu einem späteren Zeitpunkt errichtet und ist in keinem Bestandsplan dargestellt. Bekannt sind nur die Sohlenhöhen im Ein-/ Auslauf, der Durchmesser und der Werkstoff. Bei einer geschätzten Leitungslänge von etwa $L = 22 \text{ m}$ bis 25 m beträgt das Leitungsgefälle etwa $5,7 \%$. Die integrale Rauigkeit der Rohrleitung wird mit $k_b = 1,0 \text{ mm}$ angesetzt. Einen Rückstau aus dem Absturzschacht gibt es mit Sicherheit nicht. Der genaue Verlauf der Leitung ist unklar. Einzelheiten siehe nachfolgende Abbildung:

Abbildung 3: Verbindungsleitung DN 400 zum Absturzschacht



Die Leitung ist als Freispiegelleitung und als Druckleitung berechnet. Die hydromechanische Leistungsfähigkeit der Leitung beträgt (Nachweise nicht beigefügt):

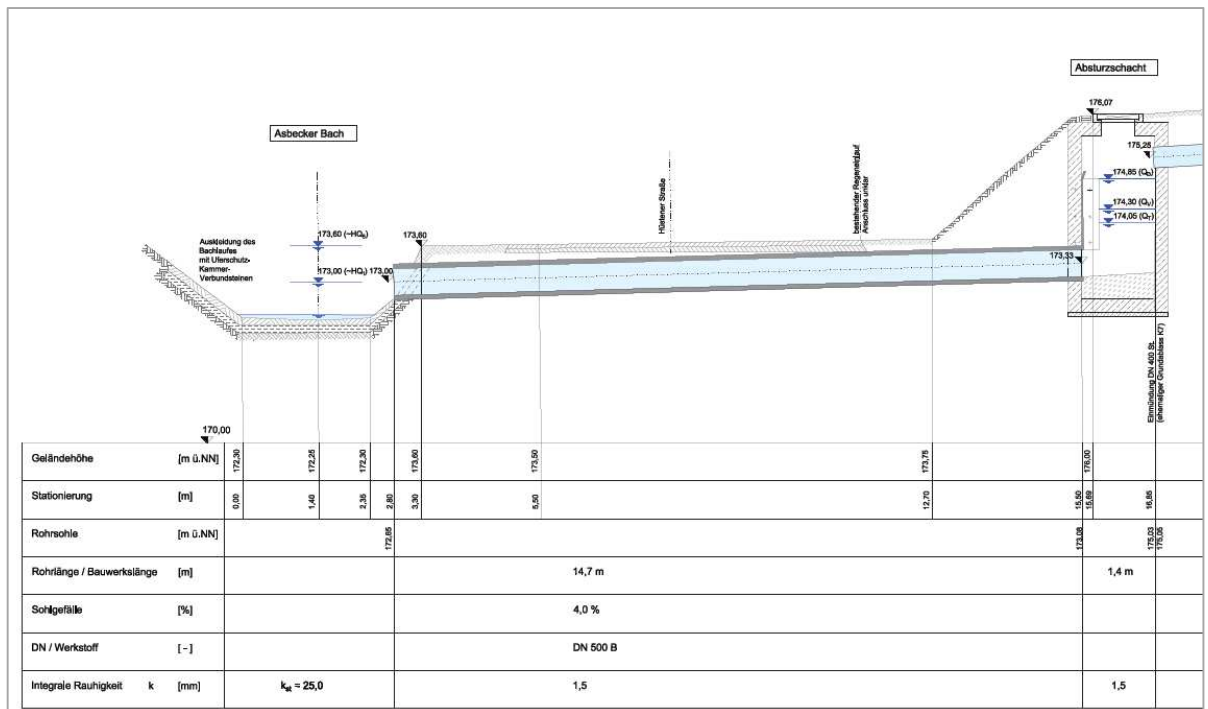
Tabelle 10: Verbindungsleitung DN 400 zum Absturzschacht

Fall	Betriebsfall	Füllstand im Schacht	Wasserspiegel im Schacht	Ableitungsmenge	Bemerkungen
[-]	[-]	[m]	[m ü.NN]	[m ³ /h]	[-]
1	Teilfüllung	1,04	177,48	1.250,0	Freispiegelgerinne beansprucht
2	Vollfüllung	1,10	177,54	1.870,0	Freispiegelgerinne vollgefüllt
3	Vollfüllung	1,36	177,80	1.950,0	Freispiegelgerinne überflutet

7.2 Verbindungsleitung DN 500 zum „Asbecker-Bach“

Die Verbindungsleitung DN 500 B quert als Straßendurchlass DN 500 Beton die „Hüstener Straße“ und mündet in den „Asbecker-Bach“. Im Absturzschacht münden die Verbindungsleitung DN 400 aus dem Übergabeschacht und die Druckleitung DN 400 aus dem Stollen „Nord“. Die Verbindungsleitung DN 500 B beginnt im Absturzschacht und mündet als Freispiegel- oder Druckleitung in den „Asbecker-Bach“. Ein in den Unterlagen dargestellter Regeneinlauf konnte in der Örtlichkeit nicht gefunden werden. Eine Übersicht zeigt nachfolgende zeichnerische Darstellung:

Abbildung 4: Verbindungsleitung DN 500 zum Asbecker-Bach



Die Sohlenhöhen im Ein-/ Auslauf, der Durchmesser/der Werkstoff und der Leitungsverlauf sind bekannt. Bei einer Leitungslänge von $L = 12,7$ m beträgt das Leitungsgefälle etwa $I \sim 4,0$ ‰. Die integrale Rauigkeit der Rohrleitung wird mit $k_b = 1,5$ mm angesetzt. Bei einem Wasserstand im „Asbecker-Bach“ von $h = 0,75$ m kann die Leitung bei Völlfüllung und einem Wasserspiegel im Absturzschacht von $H = 174,85$ m ü.NN eine Wassermenge abführen von etwa $Q = 2.575,0$ m³/h. Die hydromechanische Leistungsfähigkeit der Leitung beträgt:

Tabelle 11: Verbindungsleitung DN 500 vom Absturzschart zum Asbecker-Bach

Fall	Betriebsfall	Füllstand im Bach	Füllstand im Schacht	Wasserspiegel im Schacht	Ableitungsmenge	Bemerkungen
[-]	[-]	[m]	[m]	[m ü.NN]	[m³/h]	[-]
1	Teilfüllung	0,00	0,95	174,05	1.250,0	
2	Vollfüllung	0,00	1,20	174,30	2.735,0	
3	Vollfüllung (Druckabfluss)	0,00	1,75	174,85	2.850,0	Niedrigwasser
4	Vollfüllung (Druckabfluss)	0,75	1,75	174,85	2.575,0	
5	Vollfüllung (Druckabfluss)	1,35	1,75	174,85	1.950,0	Hochwasser

Die Berechnung zeigt, dass die Betonrohrleitung DN 500 die hydromechanische Leistungsfähigkeit des Rohrleitungssystems nicht begrenzt. Die Betonrohrleitung DN 500 hat aufgrund ihres Durchmessers, ihres Rohrleitungsgefälles und einer Einstaumöglichkeit im Absturzschart eine gute hydromechanische Leistungsfähigkeit. Die betriebliche, erforderliche Überstandswassermenge von $Q_{\text{ÜW}} = 1.250,0 \text{ m}^3/\text{h}$ kann durch das Rohrleitungssystem in den „Asbecker-Bach“ mit Sicherheit abgeleitet werden. Wassermengen bis zu einer Menge von gerundet $Q_{\text{ÜW}} \sim 2.200,0 \text{ m}^3/\text{h}$ sind problemlos ableitbar.

8 Überstandswasser (Ableitung)

Die derzeitige Geländeoberkante für den Steinbruch Asbeck (K10) liegt auf einer Höhe von etwa $T = +180,0$ m ü.NN. Der geplante Steinbruch Asbeck (K10) wird nach der aktuellen Abbauplanung bis auf eine Teufe von $T = +120,0$ m ü.NN aufgefahren. Hier fällt nach aktuellem, hydrogeologischem Gutachten in Abhängigkeit von der Abbautiefe eine Sumpfungswassermenge bis zu $Q_{SÜ} = 1.580,0$ m³/h an. Die enthaltene Überstandsmenge ($Q_{ÜW}$) soll in den „Asbecker-Bach“ eingeleitet werden. Die Überstandswassermenge ist die Menge von Wasser, die von „außen“ dem geschlossenen Prozesswassersystem zufließt und nicht „im Kreis“ gefördert wird.

8.1 Randbedingungen

Das Ziel des Steinbruchbetreibers ist, überständige Wassermengen ohne aufwändige bauliche Einrichtungen in Richtung des „Asbecker-Bachs“ abzuleiten. Zur Ableitung des Sumpfungs- bzw. Überstandswassers vom Steinbruch Asbeck (K10) bis in den „Asbecker-Bach“ sollen die bestehenden Anlagen optimal ausgenutzt werden. Für die Ableitung von Überstandswasser aus dem Steinbruch Asbeck (K10) in den „Asbecker-Bach“ sind folgende Randbedingungen festgelegt:

- Die Retentionswirkung des Sedimentationsbeckens K8 und des Speicherbeckens K7 soll in den Nachweisen vernachlässigt werden. Die Retentionswirkung dient als rechnerische Sicherheit für Starkniederschläge oder als Zwischenspeicher bei Betriebsstörungen.
- Der Übergabeschacht in Richtung „Asbecker-Bach“ wurde aktiviert. Die am Schacht vorhandene Klarwasserleitung ist an den Übergabeschacht über die Auslassleitung DN 200 neu angeschlossen [G5].
- Die Schlammwasser- Einspülstandorte der Schlammdruckrohrleitungen sollen am jetzigen Standort bleiben.
- Die Klarwasser- Entnahmen der Klarwasserdruckrohrleitungen sollen an den vorhandenen Stellen bleiben.
- Der Nachweis der Wassermengen/ der Fördermengen erfolgt im Wochenausgleich. Feiertage bleiben unberücksichtigt. Differenzmengen können über die Becken (K7, K8) verbunden mit einer Änderung der Stauspiegel ausgeglichen werden.

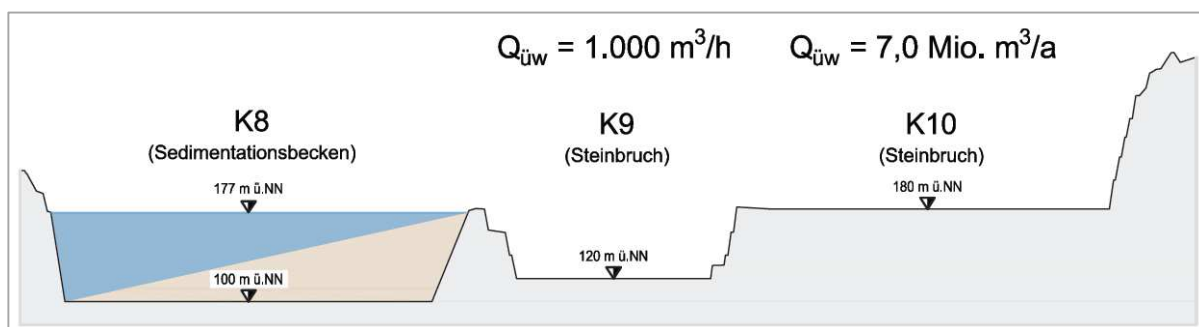
8.2 Abbauzustände

Der Steinbruch Asbeck (K10) wird dann aufgefahren, wenn der Steinbruch K9 weitgehend erschlossen wurde. Für den Betrieb der beiden Steinbrüche wird es einen Übergangszeitraum geben, indem beide Steinbrüche aktiv sind und somit Wasser gesümpft werden muss.

Abbauzustand „0“

Der Zustand „0“ zeigt den Abbauzustand, der mit der fertigen Erschließung des Steinbruchs K9 erreicht wird [G2]. In diesem Zustand fließt ausschließlich Sumpfungswasser aus dem Steinbruch K9 dem Sedimentationsbecken K8 zu. Die Mengenangabe erfolgt in Anlehnung an [G2]. Die Überstandswassermengen betragen:

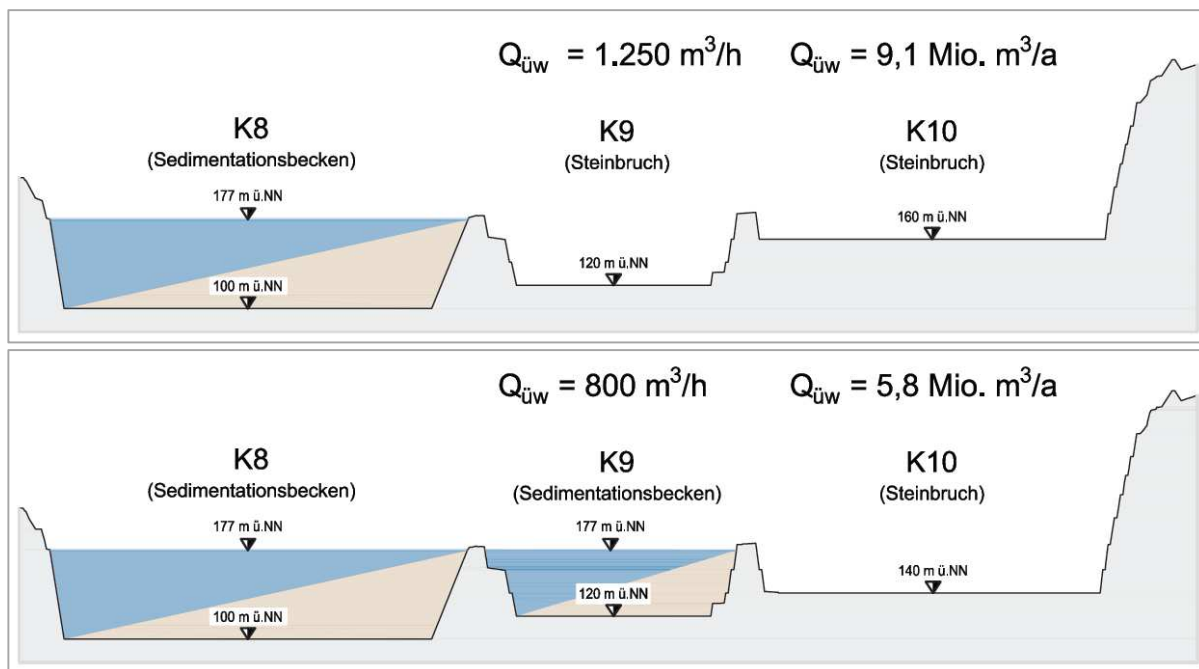
Abbildung 5: Steinbruch Asbeck K10, Überstandswassermengen, Abba-Zustand „0“ (Endteufe K9) nach Tabelle 14

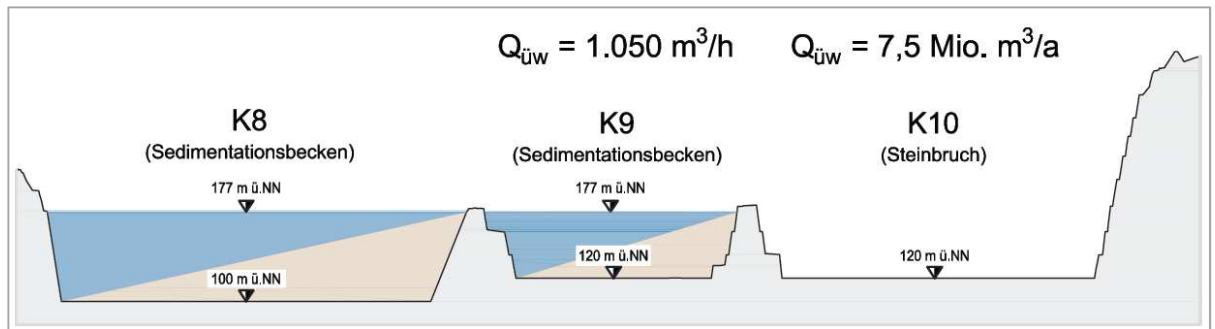


Abbauzustände „A“ und „B“

Insgesamt sind im hydrogeologischen Fachgutachten [G3] drei mögliche Abbauzustände (A, B1, B2) untersucht worden. In diesen Zuständen fließt Sumpfungswasser aus den beiden Steinbrüchen K9 und K10 dem Sedimentationsbecken K8 zu. Die Mengenangabe erfolgt nach [G3]. Die Überstandswassermengen betragen:

Abbildung 6: Steinbruch Asbeck K10, Überstandswassermengen, Abbauzustände „A“, „B1“ und „B2“ nach Tabelle 14





8.3 Wassergüte

Eine Sumpfpumpe fördert sedimenthaltiges Wasser aus dem Steinbruch K9 oder dem Steinbruch Asbeck (K10) in das Sedimentationsbecken K8. Das großvolumige Sedimentationsbecken K8 erreicht eine gute Sedimentationswirkung auch bei kleiner Partikelgröße. Der statische Auftrieb in der Flüssigkeit bleibt nahezu unverändert erhalten. Die Reinigungswirkung ist so groß, dass eine unzulässige Trübung mit Sicherheit unterschritten wird. Die Entnahme von Wasser aus dem Sedimentationsbecken K8 als Prozesswasser oder Überstandwasser erfolgt in größtmöglicher Entfernung zur Einleitungsstelle. Eine einstufige Sedimentation ist daher mit Sicherheit ausreichend.

8.4 Wassermengen

Maßgebender Abbauzustand für die maximale Menge der Überstandwassermenge ist der Abbauzustand „A“ mit einem Abbauhorizont K9= +120,0 m ü.NN und K10= +160,0 m ü.NN. Hier fördern Pumpen aus beiden Steinbrüchen (K9 und K10) das anfallende Sumpfungswasser dem Sedimentationsbecken K8 zu. Für die vorgenannten Abbauzustände sind im hydrogeologischen Fachgutachten [G3] die unterschiedlichen Sumpfungs- und Überstandwassermengen prognostiziert. Für die niederschlagsabhängigen Überstandwassermengen sind grundsätzlich die Wochen-, die Monats- und die Jahresmengen zu unterscheiden. Für die Prognose der Überstandwassermengen wird das Sedimentationsbecken K8 als geflutetes Becken mit einem Wasserspiegel von $Z_v = 177,0 \text{ m ü.NN}$ angesetzt. Wassermengen sind:

Jahreswassermengen

Die Überstandwassermenge aus dem Steinbruch Asbeck (K10) muss über das Jahr verteilt abgeleitet werden. Unter Berücksichtigung eines Jahreszuschlages und einer Rundung er rechnen sich folgende abzuleitende mittlere, jährliche Überstandwassermengen. In den mittleren Jahreswerten ist bereits ein Zuschlag von 10% für niederschlagsreiche Jahre berücksichtigt.

Tabelle 12: Prognose der mittleren, jährlichen Überstandswassermengen nach [G3]

Abbau	Steinbruch K9	Steinbruch K10	Q _{üw} Stunde	Q _{üw} Woche	Q _{üw} Monat	Q _{üw} Jahr	Bemerkung
[-]	[m ü.NN]	[m ü.NN]	[m³/h]	[m³/Wo]	[m³/Mo]	[m³/a]	[-]
O	+120,0	+180,0	800,0	135.000,0	585.000	7.000.000	Endteufe K9
A	+120,0	+160,0	<u>1.040,0</u>	<u>175.000,0</u>	<u>760.000</u>	<u>9.100.000</u>	
B1	geflutet	+140,0	670,0	112.000,0	485.000	5.800.000	
B2	geflutet	+120,0	860,0	144.500,0	625.000	7.500.000	Endteufe K10

Die maßgebende jährliche Überstandswassermenge für die hydromechanischen Nachweise beträgt:

- Q_{üw}= 9.100.000 m³/a

Monatswassermengen

Für kürzere Zeiträume von einem bis zu wenigen Monaten sind nach [G3] höhere Monats- und Stundenwerte in niederschlagsreichen Zeiträumen möglich (+10%). Hieraus errechnen sich die monatlichen Überstandswassermengen zu:

Tabelle 13: Prognose der monatlichen Überstandswassermengen nach [G3]+ 10%

Abbau	Steinbruch K9	Steinbruch K10	Q _{üw} Jahr	Zuschlags-Faktor	Q _{üw} Monat	Bemerkung
[-]	[m ü.NN]	[m ü.NN]	[m³/a]	[-]	[m³/Mo]	[-]
O	+120,0	+180,0	7.000.000	1,105	645.000	Endteufe K9
A	+120,0	+160,0	<u>9.100.000</u>	<u>1,101</u>	<u>835.000</u>	
B1	geflutet	+140,0	5.800.000	1,106	535.000	
B2	geflutet	+120,0	7.500.000	1,104	690.000	Endteufe K10

Die maßgebende monatliche Überstandswassermenge für die hydromechanischen Nachweise beträgt somit:

- Q_{üw}= 835.000 m³/Mo

Wochen- und Stundenwassermengen

Die jährliche Wassermenge wurde in [G3] mit mittleren Niederschlägen, mittleren Grundwasserständen und mittlerer Grundwasserneubildung mit einem Zuschlag von etwa 10%

prognostiziert. Für eine Berücksichtigung von extremen Niederschlägen/ Mengen sind nach [G3] Zuschläge bis zu $\eta = 25\%$ auf die prognostizierten, jährlichen Rechenwerte anzusetzen. Die gerundeten stündlichen und wöchentlichen Überstandswassermengen unter Berücksichtigung von Wochenspitzenfaktoren zwischen $1,20 < \eta < 1,25$ betragen:

Tabelle 14: Prognose der wöchentlichen/stündlichen Überstandswassermengen nach [G3]+ 25%

Abbau	Steinbruch K9	Steinbruch K10	Q _{Üw} Jahr	Zuschlags-Faktor	Q _{Üw} Woche	Q _{Üw} Stunde	Bemerkung
[-]	[m ü.NN]	[m ü.NN]	[m³/a]	[-]	[m³/Wo]	[m³/h]	[-]
O	+120,0	+180,0	7.000.000	1,248	168.000,0	1.000,0	Endteufe K9
A	+120,0	+160,0	<u>9.100.000</u>	<u>1,200</u>	<u>210.000,0</u>	<u>1.250,0</u>	
B1	geflutet	+140,0	5.800.000	1,201	134.000,0	800,0	
B2	geflutet	+120,0	7.500.000	1,223	176.400,0	1.050,0	Endteufe K10

Extreme Überstandswassermengen können im Einzelfall über das großvolumige Sedimentationsbecken K8 und/ oder das Speicherbecken K7 im Wochenmittel ausgeglichen werden. Feiertage bleiben als hydromechanische Ableitungsreserve unberücksichtigt. Die maßgebende, stündliche bzw. wöchentliche Überstandswassermenge beträgt:

- Q_{Üw}= 1.250,0 m³/h
- Q_{Üw}= 210.000,0 m³/Wo

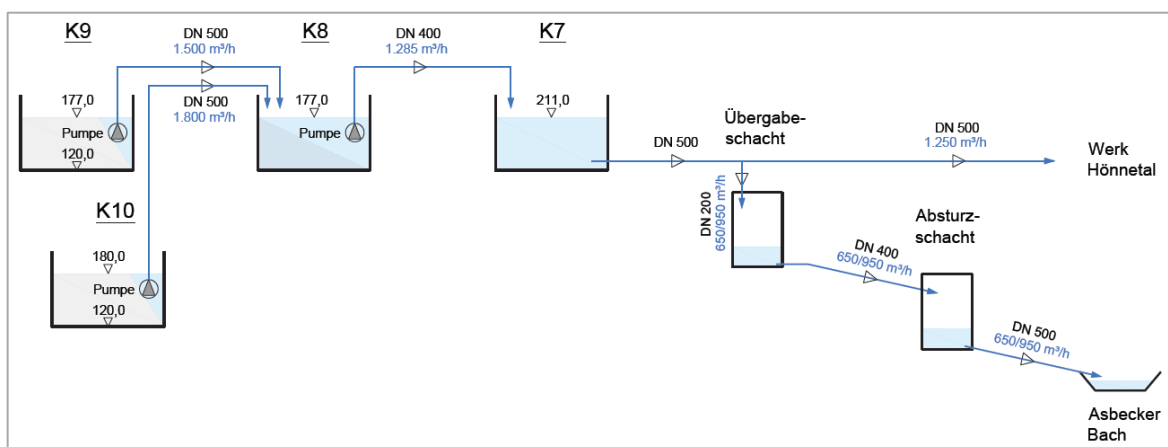
8.5 Ableitungswege

Eine schwimmende Pumpenanlage fördert sedimenthaltiges Sumpfungswasser aus dem Steinbruch Asbeck (K10) in das Sedimentationsbecken K8, wo sich nach dem Stoke´schen Gesetz je nach Verweilzeit die enthaltenen Grob- und Feinstoffe absetzen. Die Einspülung in das Sedimentationsbecken K8 liegt in räumlich maximaler Entfernung zu den Klarwasserentnahmen, um eine größtmögliche Klärwirkung zu erreichen. Das enthaltene Überstandswasser aus dem Steinbruch Asbeck (K10) soll über die vorhandene Klarwasserdruckrohrleitung DN 500 aus dem Speicherbecken K7 und/oder über eine neue Druckrohrleitung DN 400 aus dem Sedimentationsbecken K8 in den Vorfluter „Asbecker-Bach“ abgeleitet werden. Geplante Ableitungswege sind:

Ableitungsweg 1: über die vorhandene Klarwasserleitung DN 500 (vom Speicherbecken K7)

Eine ebenfalls schwimmende Pumpenanlage im Sedimentationsbecken K8 fördert geklärtes Wasser über eine Druckleitung DN 500/400 in das Speicherbecken K7, um eine gleichmäßige Druckhöhe für das Prozesswasser der Aufbereitung „Hönnetal“ zu sichern. Über einen Einlaufschacht im Speicherbecken K7 fließt das gespeicherte Wasser in die Klarwasserdruckleitung DN 500, die zur Aufbereitung „Hönnetal“ führt. Ein Teil des Wassers $Q = 1.250,0 \text{ m}^3/\text{h}$ wird während der Betriebszeiten als Prozesswasser (Gesteinswäsche) in der Aufbereitung „Hönnetal“ benötigt. Ein anderer Teil des Wassers bis zu $Q = 1.950,0 \text{ m}^3/\text{h}$ kann in betriebsfreien Zeiten in den „Asbecker-Bach“ abgeleitet werden. Diese Menge ist aber nicht ausreichend, um die kontinuierlich anfallende Überstandwassermenge von $Q = 1.250 \text{ m}^3/\text{h}$ (24/7) abzuleiten. Außerdem hat die Pumpenanlage (K8 => K7) keine hydro-mechanischen Reserven. Daher wird mit Sicherheit eine neue Klarwasserleitung erforderlich. Der nachstehende Ableitungsweg soll aber als Übergangsweg und/oder als kurzzeitiger Not/Reparaturbetrieb bei Revisionen der geplanten Pumpenanlage dienen. Ableitungsweg 1 ist:

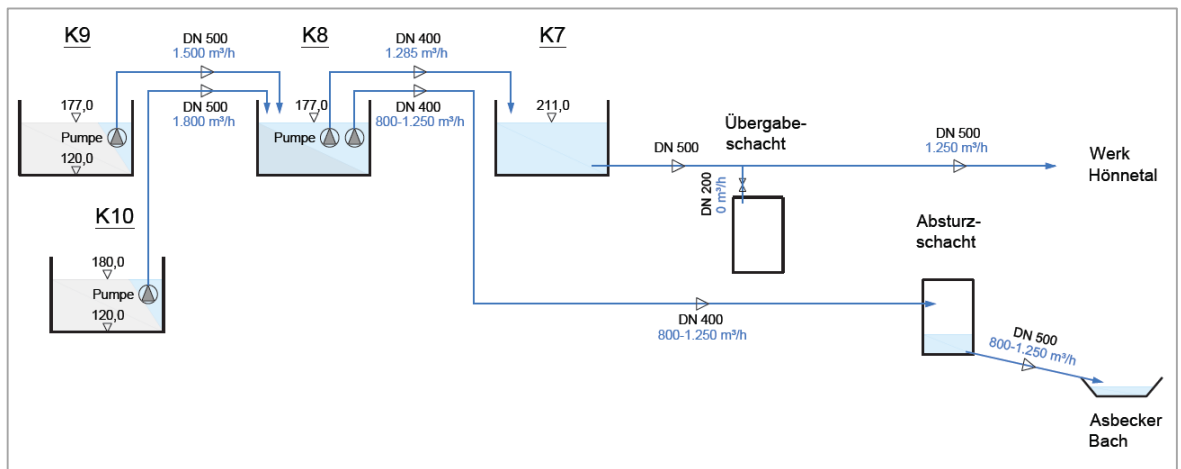
Abbildung 7: Ableitungsweg 1 der Überstandwassermengen



Ableitungsweg 2: über eine neue Klarwasserleitung DN 400 (vom Sedimentationsbecken K8)

Für die gleichmäßige und betriebsunabhängige Ableitung des Überstandwassers wird eine neue Klarwasserpumpenanlage und eine neue Klarwasserdruckrohrleitung am Sedimentationsbecken K8 erforderlich (regulärer Betrieb). Dies mindert die Betriebskosten für die Wasserleitung und reduziert somit die CO₂-Emissionen. Außerdem werden betriebliche Zwänge für die Ableitung von Überstandwasser vermieden. Die geplante Klarwasserpumpenanlage soll neben der vorhandenen Pumpenanlage zum K7 auf einem schwimmenden Ponton angeordnet werden. Die Druckrohrleitung DN 400 verläuft dann parallel zu den vorhandenen Schlammwasserleitungen über die Gesteinsrippe K8/K9, läuft durch den Verbindungsstollen, durch das Rolloch II und bindet vor dem Straßentunnel an die vorhandene ehemalige Grundablassleitung DN 400 aus dem K7 an, die im Absturzschaft zum „Asbecker-Bach“ mündet. Die gleichmäßig anfallende Überstandwassermenge kann dann unabhängig vom Schichtbetrieb der Aufbereitung in den „Asbecker-Bach“ abgeleitet werden. Ableitungsweg 2 ist:

Abbildung 8: Ableitungsweg 2 der Überstandswassermengen



Eine Kombination beider Ableitungswege ist betrieblich grundsätzlich möglich.

8.6 Ableitungsmengen über Klarwasserleitung DN 500 (vom Speicherbecken K7)

Die Ableitung über die Klarwasserleitung DN 500 (vom Speicherbecken K7) soll temporär für kleinere Wassermengen beim Auffahren des Steinbruches K10 oder bei Instandsetzungsarbeiten an der geplanten Klarwasserleitung K8 genutzt werden (Not-/Reparaturbetrieb). Eine weitere Nutzung erfolgt, wenn bei günstigen Abbauzuständen eine Ableitung über den Klärteich K7 und die Klarwasserleitung DN 500 betrieblich erforderlich ist. Ableitungsmengen sind:

Erforderliche Ableitungsmenge (m³/h)

Die Ableitungswassermengen sind abhängig von den hydromechanischen Randbedingungen der Klarwasserleitung DN 500 vom Speicherbecken K7 in Richtung der Aufbereitung „Hönnetal“. Hier dürfen bei betriebsparalleler Ableitung an unterschiedlichen Betriebspunkten die Mindestversorgungsdrücke für die technischen Anlagen (Filter, Pumpen, etc.) nicht unterschritten werden. Nach empirischer Messung ist im Hinblick auf die erforderlichen Versorgungsdrücke im Werk „Hönnetal“ abweichend zu [G5] eine betriebsparallele Ableitungsmenge bis zu $Q_{Ab} = 650,0 \text{ m}^3/\text{h}$ möglich. Die verbleibende, gleichmäßig anfallende Überstandswassermenge muss dann intermittierend in betriebsfreien Zeiten ab- bzw. eingeleitet werden. Durch die Minderung der freien Ableitungszeiten, je nach den betrieblichen Schichten in der Aufbereitung „Hönnetal“, erhöht sich die erforderliche, stündliche Ableitungsmenge. Erforderliche Ableitungsmengen sind:

Tabelle 15: Ableitungsmengen für Abbauzustände und Schichtbetrieb bei $Q_{AB} = 650,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Abbau	Steinbruch K9	Steinbruch K10	Q_{Ab} 0-Schicht 168 Std.	Q_{Ab} 1-Schicht 128 Std.	Q_{Ab} 2-Schicht 88 Std.	Bemerkungen
[-]	[m ü.NN]	[m ü.NN]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[-]
O	120,0	180,0	1.000,0	1.100,0	1.320,0	Endabbau K9
A	120,0	160,0	<u>1.250,0</u>	<u>1.450,0</u>	<u>1.800,0</u>	
B1	geflutet	140,0	800,0	850,0	950,0	
B2	geflutet	120,0	1.050,0	1.175,0	1.400,0	Endabbau K10

Die vorhandenen Pumpen und Rohrleitungssysteme am Speicherbecken K7 und am Sedimentationsbecken K8 begrenzen die Ableitungsmenge unabhängig voneinander und sind daher getrennt zu betrachten. Der Transportweg ist hydraulisch an drei Stellen voneinander getrennt.

Mögliche Ableitungsmengen (m³/h)

Die vorhandene Pumpenanlage (K8 => K7) hat mit einer nominellen Fördermenge von $Q = 1.285,0 \text{ m}^3/\text{h}$ keine hydromechanischen Reserven. Hier ist in betriebsfreien Zeiten zeitlich umgerechnet nur eine Überleitungsmenge von $Q = 650,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (2-Schicht-Betrieb) oder $Q = 950,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (1-Schicht-Betrieb) möglich. Eine Auslassleitung DN 200 für die Ableitung der Überstandswassermengen wurde mit dem Arbeitsbeginn am Steinbruch K9 an der Klarwasserleitung DN 500 nachgerüstet. Die Rohrleitung mündet in den vorhandenen Übergabeschacht zum „Asbecker-Bach“. Nach Ziffer 6.4 ist die hydromechanische Leistungsfähigkeit der Leitung begrenzt auf $Q = 650,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (Gesteinswäsche „in Betrieb“) bzw. auf $Q = 1.950,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (Gesteinswäsche „außer Betrieb“).

Die vorstehenden Mengen zeigen, dass die erforderliche Wassermenge von $Q = 1.800,0 \text{ m}^3/\text{h}$ mit einer tatsächlichen Menge von maximal $Q = 1.350,0 \text{ m}^3/\text{h}$ nicht erreicht wird. Begrenzend im Gesamtsystem ist die hydromechanische Leistungsfähigkeit der Pumpenanlage (K8 => K7). Aufgrund dieser Einschränkungen beträgt die angesetzte Ableitungsmenge über die Klarwasserleitung vom Speicherbecken K7:

- $Q_{Ab, \min} = 650,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (Ableitung, betriebsparallel)
- $Q_{Ab, \max} = 950,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (Ableitung, betriebsfrei)

8.7 Ableitungsmengen über Klarwasserleitung DN 400 (vom Sedimentationsbecken K8)

Für eine betrieblich unabhängige Ableitung der Überstandswassermenge wird eine neue Klarwasserpumpanlage und eine neue Klarwasserdruckrohrleitung DN 400 am Sedimentationsbecken K8 erforderlich. Die neue Klarwasserpumpanlage soll schwimmend neben der vorhandenen Klarwasserpumpanlage auf einem Ponton errichtet werden. Die Druckrohrleitung DN 400 verläuft parallel zu den vorhandenen Klar- und Schlammwasserleitungen, führt durch den Verbindungsstollen, läuft durch den Stollen zum Rolloch II und bindet vor dem Straßentunnel an die vorhandene ehemalige Grundablassleitung DN 400 aus dem K7 an, die in den Absturzschaft zum „Asbecker-Bach“ mündet. Die Gradiente der Druckrohrleitung verläuft nahezu horizontal und garantiert somit eine energetisch optimale Wasserableitung. Die gleichmäßig anfallende Überstandswassermenge aus dem Steinbruch K9 und dem Steinbruch Asbeck (K10) kann dann unabhängig vom Schichtbetrieb der Aufbereitung in den „Asbecker-Bach“ abgeleitet werden. Ableitungsmengen sind:

Tabelle 16: Prognose der Ableitungsmengen für verschiedene Abbauzustände

Abbau	Steinbruch K9	Steinbruch K10	Q _{Ein} ⁽¹⁾ 0-Schicht 168 Std.	Q _{Ein} 1-Schicht 128 Std.	Q _{Ein} 2-Schicht 88 Std.	Bemerkungen
[-]	[m ü.NN]	[m ü.NN]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[-]
O	120,0	180,0	1.000,0	frei	frei	Endteufe K9
A	120,0	160,0	1.250,0	frei	frei	
B1	geflutet	140,0	800,0	frei	frei	
B2	geflutet	120,0	1.050,0	frei	frei	Endteufe K10

Die Fördermenge soll aus ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten über eine gestaffelte Pumpenanlage mit Frequenzumrichter an die tatsächlichen Überstandswassermengen angepasst werden. Aufgrund dieser Randbedingungen beträgt die variable Ableitungsmenge aus dem Sedimentationsbecken K8:

- Q_{Ab, min}= 800,0 m³/h (Ableitung, betriebsunabhängig)
- Q_{Ab, max}= 1.250,0 m³/h (Ableitung, betriebsunabhängig)

8.8 Ableitungsstelle

Als Ableitungsstelle für die Überstandswassermengen ist der vorhandene Absturzschaft im Bereich der „Hüstener Straße“ vorgesehen. In den Schacht münden die geplante Druckrohrleitung DN 400 aus dem Sedimentationsbecken K8 und die vorhandene Freispiegelleitung DN 400 aus dem Übergabeschacht. Der Schacht besteht aus Beton und hat eine Prallplatte

($t = 12,0$ mm) aus Stahl. Eine Druckrohr-/ Freispiegelleitung DN 500 B verbindet den Absturzscht mit der Einleitungsstelle in den „Asbecker-Bach“. Bei einer maximalen Druckhöhe im Schacht von $h = 1,60$ m hat die Druckrohr-/ Freispiegelleitung DN 500 zum „Asbecker-Bach“ als Druckrohrleitung eine maximale Leistungsfähigkeit von etwa:

- $Q_{Ab, \min} = 1.950,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (bei Hochwasser im Asbecker-Bach, $H_W = 173,6$ m ü.NN)
- $Q_{Ab, \text{mittel}} = 2.575,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (bei Mittelwasser im Asbecker-Bach; $H_W = 173,0$ m ü.NN)
- $Q_{Ab, \max} = 2.875,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (bei Niedrigwasser im Asbecker-Bach, $H_W < 172,8$ m ü.NN)

Sowohl als Freispiegelleitung als auch als Druckrohrleitung ist die tatsächliche hydromechanische Leistungsfähigkeit größer als die erforderliche hydromechanische Leistungsfähigkeit von $Q_{Ab} = 1.250,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Die anfallende Überstandswassermenge aus dem Steinbruch Asbeck (K10) kann mit Sicherheit abgeleitet werden.

9 Pumpenanlage und Druckrohrleitung DN 400 (K8 => Asbecker Bach)

Für eine betrieblich unabhängige Ableitung der Überstandswassermenge wird eine neue Klarwasserpumpanlage und eine neue Klarwasserdruckrohrleitung am Sedimentationsbecken K8 erforderlich. Die Pumpanlage soll mechanisch geklärtes Wasser aus dem Steinbruch Asbeck K10 in das Sedimentationsbecken K8 fördern.

9.1 Fördermenge

Die prognostizierten Überstandswassermengen (+ 20%) in Abhängigkeit des Abbaufortschrittes betragen nach einem hydrogeologischen Gutachten [G3]:

Tabelle 17: Prognose der wöchentlichen/stündlichen Überstandswassermengen nach [G3]

Abbau	Steinbruch K9	Steinbruch K10	Q _{üw} Jahr	Zuschlags-Faktor	Q _{üw} Woche	Q _{üw} Stunde	Bemerkung
[-]	[m ü.NN]	[m ü.NN]	[m ³ /a]	[-]	[m ³ /Wo]	[m ³ /h]	[-]
O	+120,0	+180,0	7.000.000	1,248	168.000,0	1.000,0	Endteufe K9
A	+120,0	+160,0	<u>9.100.000</u>	<u>1,200</u>	<u>210.000,0</u>	<u>1.250,0</u>	
B1	geflutet	+140,0	5.800.000	1,201	134.000,0	800,0	
B2	geflutet	+120,0	7.500.000	1,223	176.400,0	1.050,0	Endteufe K10

Ein Anteil von Wassermengen bei Starkniederschlägen ist in der vorstehenden Tabelle enthalten. Insgesamt ist daher von einer maximalen Überstandswassermenge von $Q_{üw} = 1.250,0 \text{ m}^3/\text{h}$ auszugehen. Gegebenenfalls anfallende Mehrmengen für einen Volumenausgleich können über die Pumpenanlage K8 =>K7 abgeleitet werden.

9.2 Förderhöhe

Die Förderhöhe setzt sich zusammen aus der geodätischen Förderhöhe, den Reibungsverlusten in der Druckrohrleitung (Durchmesser, Werkstoff) und den Druckverhältnissen am Ein- und Auslauf der Druckrohrleitung. Für einen gewählten Durchmesser der Rohrleitung DN 400 (406,4 x 6,3 mm) und einer betrieblichen Rauigkeit von $k_i = 1,0 \text{ mm}$ errechnet sich eine erforderliche Förderhöhe von $h_{man} = 2,3 \text{ bar}$.

9.3 Druckrohrleitung DN 400, geplant

Die Druckrohrleitung kann unabhängig von anderen Anlagen frei nach betrieblichen und wirtschaftlichen Randbedingungen dimensioniert werden. Die Druckrohrleitung soll aus längs-

oder spiralnahtgeschweißtem Stahlrohr EN 10217-1/ DIN 2458/1626, P235TR1/1.0254 bestehen.

Durchmesser:

Für eine wirtschaftliche Förderung von Wasser werden Fördergeschwindigkeiten von $1,5 \text{ m/s} < v < 3,0 \text{ m/s}$ empfohlen. Wegen möglicher Feststoffanteile wird eine Strömungsgeschwindigkeit im oberen Drittel angestrebt. Für eine betriebssichere und wirtschaftliche Ableitung wird daher eine Stahlleitung DN 400 (406,4 x 6,3 mm) gewählt, die längskraftschlüssig verlegt wird. Die Fördergeschwindigkeit beträgt $v = 2,8 \text{ m/s}$.

Trasse:

Die Druckrohrleitung DN 400 verläuft in einem Abstand von $1,0 \text{ m} < a < 2,0 \text{ m}$ parallel zu den vorhandenen Klar- und Schlammwasserleitungen auf der Gesteinsrippe K8/K9, läuft über die untere Ebene parallel zur Zufahrtsstraße, führt durch den Verbindungsstollen, läuft durch den Stollen zum Rolloch II und bindet vor dem Straßentunnel an die vorhandene ehemalige Grundablassleitung DN 400 aus dem K7 an, die in den Absturzschaft zum „Asbecker-Bach“ mündet. Die Länge der neuen Rohrleitung beträgt etwa $L = 800,0 \text{ m}$. Die Gesamtrohrleitungslänge beträgt dann etwa $L = 985,0 \text{ m}$.

Gradiente:

Die Rohrleitung läuft nahezu horizontal mit leichtem Gefälle zum Absturzschaft hin. Der geodätische Höhenunterschied zwischen dem Einlauf und der Mündung der Rohrleitung beträgt $h_{\text{geo}} = -1,8 \text{ m}$. Die Leitung steigt vom Wasserspiegel im Sedimentationsbecken K8 ($H = 177,0 \text{ m ü.NN}$) auf die Gesteinsrippe K8/K9 folgt dem Gelände und hat dann einen geodätischen Tiefpunkt am Profil 5. Im weiteren Verlauf steigt die Leitung bis zu einem Hochpunkt ($H = 181,03 \text{ m ü.NN}$) im Verbindungsstollen an und fällt dann in Richtung des Absturzschaftes auf eine Höhe von $H = 175,2 \text{ m ü.NN}$ ab. Am Hochpunkt wird ein Be- und Entlüftungsventil erforderlich. Der Verbindungsstollen wurde seinerzeit aufgefahren, um betriebswirtschaftlich das Schlammwasser der Aufbereitung „Hönnetal“ in das Sedimentationsbecken K8 zu fördern bzw. um die geodätischen Förderhöhen zu reduzieren.

9.4 Druckrohrleitung DN 400, vorhanden

Die neue Druckleitung DN 400 bindet vor dem Straßentunnel an die vorhandene ehemalige Grundablassleitung DN 400 aus dem K7 an, die in den Absturzschaft zum „Asbecker-Bach“ mündet. Die vorhandene Druckleitung läuft als untere Leitung parallel zur Klarwasserleitung DN 500 und zur Schlammwasserleitung DN 400. Die Leitung verläuft durch den Straßentunnel, schwenkt vor dem Übergabeschaft nach rechts, läuft durch einen Zwischenschaft

und mündet frei in den Absturzschacht. Ein Rückstau/ Einstau kann aufgrund der vorhandenen baulichen Situation ausgeschlossen werden. Die Länge der vorhandenen Rohrleitung DN 400 beträgt etwa $L=185,0$ m. Der bauliche Zustand ist augenscheinlich gut. Die Leitung kann verwendet werden. Aufgrund der fallenden Rohrgradienten kann im Bereich des Straßentunnels rechnerisch ein leichter Unterdruck von $P = -0,2$ bar auftreten, der aber für die Rohrleitung unschädlich ist. Will man diesen Unterdruck vermeiden, ist der Rohrleitungsquerschnitt im Absturzschacht zu reduzieren.

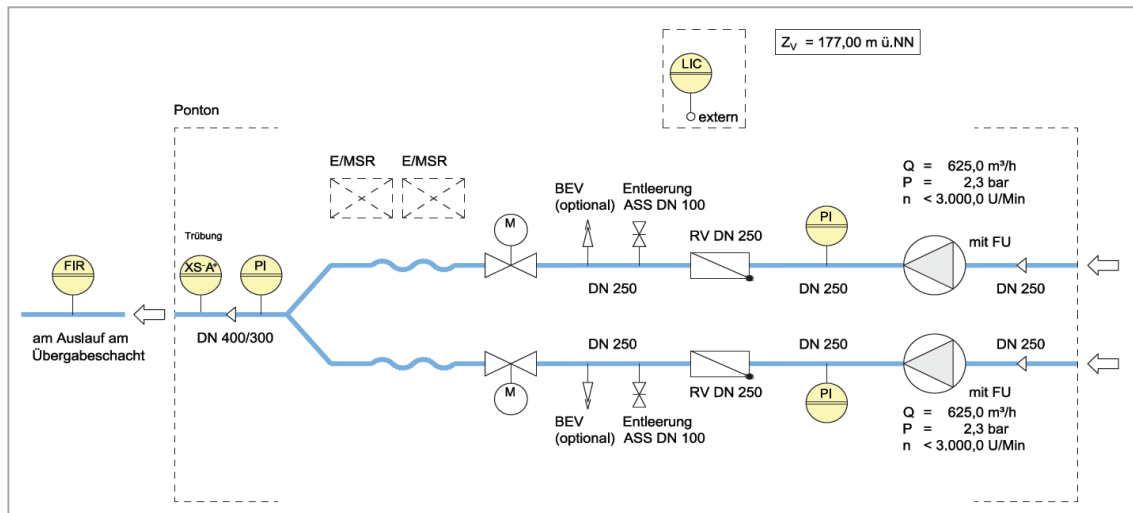
9.5 Pumpenanlage

Die Klarwasserentnahme soll in einer möglichst großen Entfernung zu den Einspülstandorten erfolgen, damit kein schlammhaltiges Wasser in den Vorfluter gelangen kann. Daher wird die neue Klarwasserpumpenanlage schwimmend neben der vorhandenen Klarwasserpumpenanlage K7 auf einem Ponton errichtet. Sie besteht aus zwei frequenzgeregelten Kreiselpumpen die wechselseitig und/oder im Spitzenlastbetrieb parallel in die vorgenannte Druckrohrleitung DN 400 fördern. Die Steuerung erfolgt über ein Automatisierungsgerät mit angebundem Bedienpanel. Zur Überwachung erhält die Pumpenanlage elektronische Drucksensoren, mechanische Manometer und eine Durchflussmessenrichtung am Übergabeschacht. Eine angebundene Trübungsmessung verriegelt einen Pumpenbetrieb bei unzulässigen Sedimentfrachten. Betriebspunkt der Pumpenanlage ist:

- Fördermenge: 1.250,0 m³/h
- Förderhöhe: ~ 2,3 bar

Eine schematische Übersicht über die technische Ausstattung der Pumpenanlage enthält nachstehendes RI-Fließbild.

Abbildung 9: RI-Fließbild, Ponton mit Pumpanlage K8

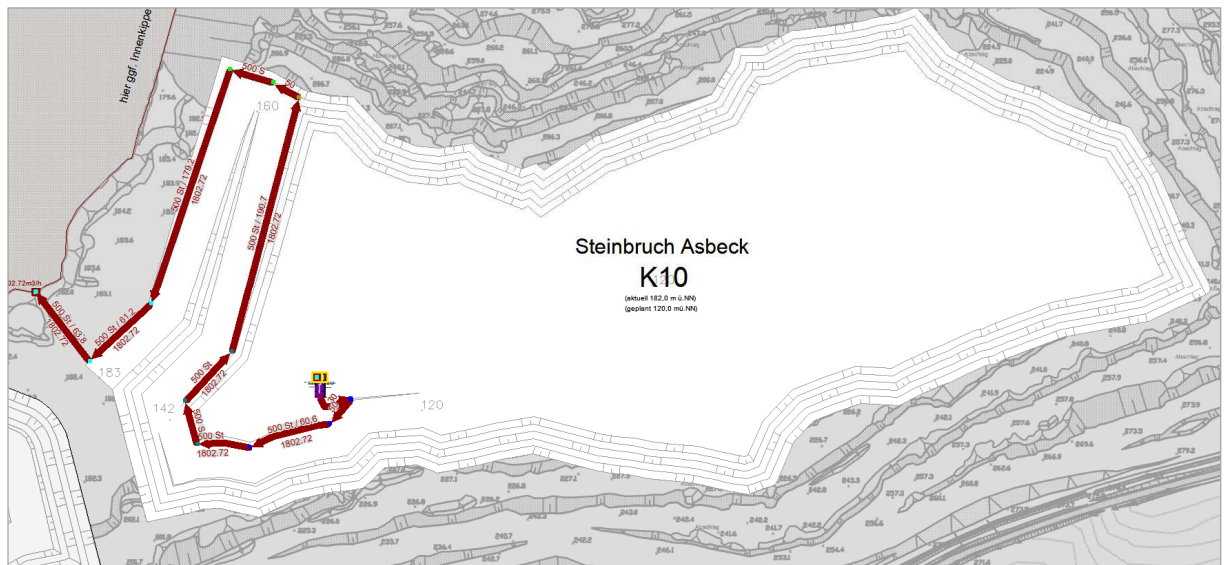


10 Pumpenanlage und Druckrohrleitung DN 500 (K10 => K8)

Der Steinbruch Asbeck (K10) soll süd-/östlich des vorhandenen Sedimentationsbeckens K8 vertieft werden. Der Steinbruch wird von einem Anfangshorizont von $T = +180,0$ m ü. NN bis auf einen Endhorizont von $T = +120,0$ m ü. NN erschlossen. Die Steinbrucherschließung erfolgt über eine 25 m breite Rampe. Die geplante Druckleitung für die Sumpfungspumpe soll bergseitig mit der Rampe nach unten bis zur Endteufe verlegt werden.

Für die Ableitung des Sumpfungswassers aus dem Steinbruch Asbeck (K10) ist eine leistungsfähige Pumpenanlage erforderlich, die das Sumpfungswasser aus dem Steinbruch Asbeck (K10) in das Sedimentationsbecken K8 fördern soll. Die Größe der Pumpenanlage ist auf die Sumpfungswassermenge im Endausbauzustand abgestimmt. Neben dem Grundwasserzufluss und dem Umlaufwasser aus dem Sedimentationsbecken K8 sind zusätzlich oberflächige, kurzzeitige Starkniederschläge aus dem direkten Einzugsgebiet berücksichtigt, um die Abbausohle trocken zu halten. Die Rohrleitungstrasse ist:

Abbildung 10: Steinbruch Asbeck (K10), Rohrleitungstrasse (Übersicht)



Der dargestellte Einleitungspunkt in das Sedimentationsbecken K8 ist der ungünstigste Fall im Hinblick auf die Rohrleitungslänge. Er ist als Bereich zu verstehen und kann betrieblich noch optimiert werden. Weiter nördlich gelegene Einspülungen auf der Gesteinsrippe K8/K10 sind grundsätzlich/ betrieblich möglich.

10.1 Fördermenge

Die Fördermenge (Süpfungsmenge) der Pumpenanlage setzt sich zusammen aus Kluft-, Spalt- bzw. Grundwasser, Umlaufwasser und Niederschlagswasser. Hier sind aber nur die anteiligen Mengen für den Steinbruch Asbeck (K10) anzusetzen. Die anteiligen Mengen aus dem Steinbruch K9 werden mit einer separaten Pumpenanlage [G5] abgeleitet. Die prognostizierten Fördermengen in Abhängigkeit des Abbaufortschrittes nach einem hydrogeologischen Gutachten [G3] betragen:

Tabelle 18: Prognose der maximalen Süpfungswassermengen nach [G3] mit 20% Zuschlag

	Teufe K9	Teufe K10	Q _{GW}	Q _{UM} K8>K9	Q _{UM} K8>K10	Q _{UM} K9>K10	Q _{NW}	Q _{K9,SÜ}	Q _{K10,SÜ}
[-]	[m NN]	[m NN]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]
0	120,0	180,0	900,0 ⁽¹⁾	450,0	0,0	0,0	100,0	1.450,0	0,0
A	120,0	160,0	850,0 ⁽¹⁾ 300,0 ⁽²⁾	290,0	40,0	0,0	100,0	1.140,0	440,0
B1	gefutet	140,0	700,0 ⁽²⁾	0,0	120,0	80,0	100,0	0,0	1.000,0
B2	gefutet	120,0	950,0 ⁽²⁾	0,0	210,0	140,0	100,0	0,0	<u>1.450,0</u>

⁽¹⁾= Zustrom zum Steinbruch K9, ⁽²⁾= Zustrom zum Steinbruch Asbeck K10

Die maximale Süpfungswassermenge errechnet sich für den Abbauzustand (B2) mit einer maximalen Wassermenge von $Q_{K10, SÜ} = 1.450,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Ein Anteil von oberflächigen Wassermengen bei kurzzeitigen Starkniederschlägen ist in der vorstehenden Tabelle nicht enthalten. Hier ist nach einer überschlägigen Berechnung von einer zusätzlichen Wassermenge von etwa $Q > 350,0 \text{ m}^3/\text{h}$ auszugehen. Insgesamt beträgt somit die maximale Süpfungswassermenge $Q_{SÜ} = 1.800 \text{ m}^3/\text{h}$.

10.2 Förderhöhe

Die Förderhöhe setzt sich zusammen aus der geodätischen Förderhöhe, den Reibungsverlusten in der Druckrohrleitung (Durchmesser, Werkstoff) und den Druckverhältnissen am Ein- und Auslauf der Druckrohrleitung. Für einen gewählten Durchmesser der Rohrleitung DN 500 (508,0 x 6,3 mm) und einer betrieblichen Rauigkeit von $k_i = 1,0 \text{ mm}$ errechnet sich eine erforderliche Förderhöhe von $h_{man} = 10,0 \text{ bar}$.

10.3 Pumpensumpf

Für den Abbau des Kalksteins im Steinbruch Asbeck (K10) ist die Abbausohle weitgehend trocken zu halten. Dies gilt für kurzfristige Stark-/ Niederschlagsereignisse und auch für lang-

fristige Zuströmungen von Grundwasser und Umlaufwasser. Bei Starkniederschlagsereignissen muss ein ausreichendes Speichervolumen unterhalb der Steinbruchsohle sichergestellt werden, sodass der jeweilige AbbauhORIZONT nicht geflutet wird und das Kalkgestein auch bei/nach Starkniederschlägen ungehindert abgebaut werden kann.

Die Pumpensümpfe sind nach DWA-Merkblatt A-117 im Sinne eines Regenrückhaltebeckens auf der Basis eines 2-jährlichen Niederschlagsereignisses bemessen. Sie erhalten ein Volumen von bis zu $V=6.400 \text{ m}^3$ und zusätzliche bauliche Vertiefungen, um die Ansaugverhältnisse für die Pumpenanlage zu optimieren.

10.4 Druckrohrleitung DN 500

Eine flexible, schwimmende Baggerleitung verbindet den Pumpenponton mit der geplanten, festen Rohrleitung im Bereich der Zufahrtsrampe. Die flexible Baggerleitung erhält einen Durchmesser von $d \sim 300 \text{ mm}$ und eine Länge von maximal $L \sim 50,0 \text{ m}$.

Die geplante, feste Stahlrohrdruckleitung DN 500 mit einer Länge von $L \sim 750 \text{ m}$ läuft dann als fest verlegte, steigende Leitung bergseitig entlang der Rampe bis zur Oberkante des Steinbruches und überwindet einen Höhenunterschied von $h_{\text{geo}} = 64,5 \text{ m}$. Sie quert die Kalksteinrippe und mündet in das Sedimentationsbecken K8. In der Pumpendruckleitung wird aus Kostengründen eine Fördergeschwindigkeit von $v = 2,5 \text{ m/s}$ nicht überschritten. Dies ergibt für die maximale Sumpfungswassermenge von $Q = 1.800,0 \text{ m}^3/\text{h}$ eine Stahlrohrdruckleitung mit einem Durchmesser DN 500. Kurzzeitig ist – für die Ableitung von Starkniederschlägen – eine Überschreitung der Fördergeschwindigkeit sinnvoll im Hinblick auf das Freispülen von Sedimenten. Eine kritische Fördergeschwindigkeit (v_{krit}) für Feststoffanteile gibt es nicht, weil das Fördermedium nach Angabe Lhoist nur sehr feine Festbestandteile (im Sinne einer Suspension) aufweist. Die genaue Trasse wird noch im Detail festgelegt, wenn die Abbauplanung im letzten Stand vorliegt. Trassenverlauf siehe Abbildung 10.

10.5 Pumpenanlage

Eine stationäre, schwimmende Pumpenanlage soll in Anlehnung an die Pumpenanlage der Rheinkalk Grevenbrück GmbH, 57350 Lennestadt gefertigt und für den gesamten Abbauezeitraum vorgehalten werden. Die Pumpenanlage wird mit Rückschlagklappen, Absperrschiebern, Belüftungsventilen und mess-/steuerungs- und regelungstechnischen Einrichtungen ausgestattet. Der Ponton erhält außerdem Schaltschränke für die Verteilung und Absicherung der elektrischen Energie. Die Pumpenanlage ist für die größte Sumpfungswassermenge bei der Endabbautiefe $T = 120,0 \text{ m ü. NN}$ ausgelegt. Die Anpassung an die kleineren För-

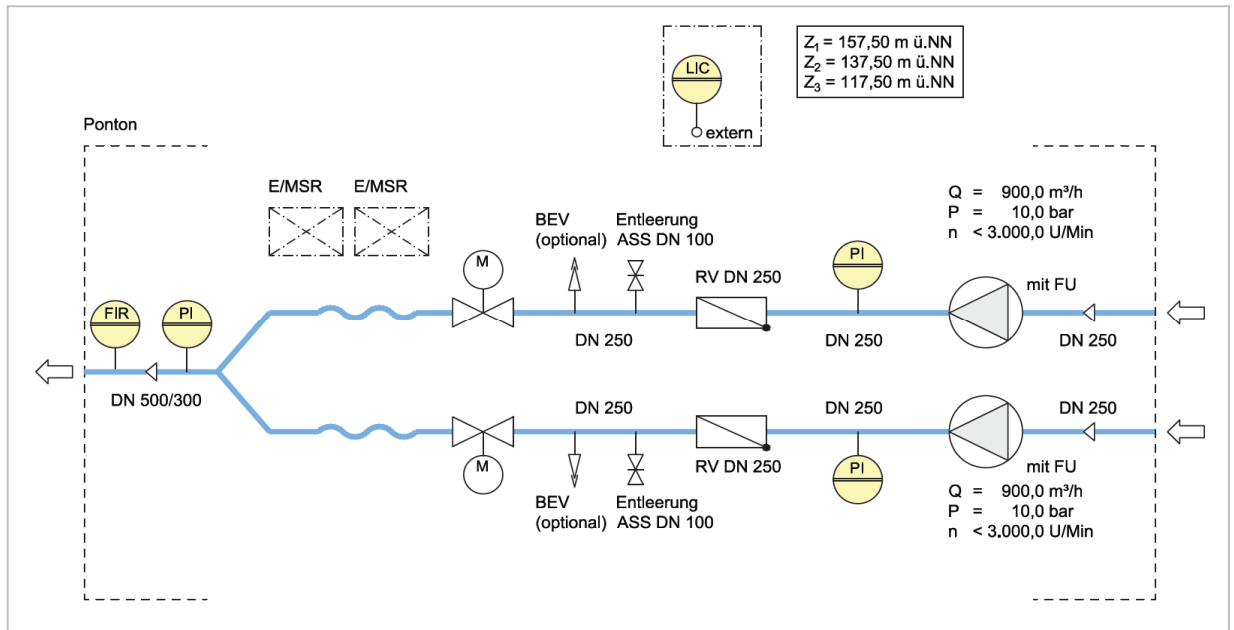
dermengen bei den Abbaustufen erfolgt über die Schaltung der Pumpen. Die Pumpen werden über Frequenzumrichter geregelt und sind für einen wechselseitigen Betrieb (1+1) oder einen Spitzenlastbetrieb ausgelegt. Durch die Regelung der Fördermenge an die tatsächlichen Zuflüsse können die Rohrreibungsverluste und somit die Betriebskosten reduziert werden. Betriebspunkte der Pumpenanlage für die einzelnen Abbaustufen sind:

Tabelle 19: Pumpenanlage K10, erforderliche Betriebspunkte (Mindestanforderungen)

	Steinbruch K9	Steinbruch K10	Q _{SW}	Q _{NW}	Q _{PA}	P _{PA}	Bemerkung
[-]	[m ü.NN]	[m ü.NN]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m]	[-]
O	+120,0	+180,0	0,0	350,0	350,0	0,0	Endteufe K9
A	+120,0	+160,0	440,0	350,0	790,0	26,5	
B1	geflutet	+140,0	1.000,0	350,0	1.350,0	54,5	
B2	geflutet	+120,0	1.450,0	350,0	<u>1.800,0</u>	<u>100,0</u>	Endteufe K10

Eine schematische Übersicht über die technische Ausstattung der geplanten Pumpenanlage enthält nachstehendes RI-Fließbild.

Abbildung 11: RI-Fließbild, Ponton mit Pumpanlage K10



11 Überstandwasser

Das Überstandwasser als gebrauchtes/geklärtes Prozesswasser aus der Gesteinswäsche und/ oder geklärtes Sumpfungswasser soll wahlweise über die Klarwasserleitung DN 500 (vom Speicherbecken K7) oder die neue Druckrohrleitung DN 400 (vom Sedimentationsbecken K8) über den vorhandenen Absturzschaft in den „Asbecker-Bach“ eingeleitet werden. Die Einrichtungen (Rohrleitungen, Schächte) für die Ableitung aus dem Sedimentationsbecken K8 sind baulich vorhanden und können ohne Einschränkung verwendet werden.

11.1 Einleitungsmenge

Für die beiden Ableitungswege errechnen sich für die Einleitungsstelle am „Asbecker-Bach“ nachstehende Einleitungsmengen. Bei einer Funktionsstörung der geplanten Pumpenanlage am Sedimentationsbecken K8 fließt weiterhin Sumpfung- und Niederschlagswasser dem Sedimentationsbecken K8 zu. Ein Teil des Überstandwassers von $Q = 650,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (2-Schicht-Betrieb) bzw. $Q = 950,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (1-Schicht-Betrieb) kann dann über den 2. Ableitungsweg (über K7) abgeleitet werden. Die Differenzmenge muss im Sedimentationsbecken K8 zwischengespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt abgeleitet werden, wenn die technischen Einrichtungen wieder funktionsfähig sind. Das gleiche gilt auch bei hohen Abflussmengen im „Asbecker-Bach“. Hier kann für einen Zeitraum von mehreren Tagen bis zum Abklingen der Hochwasserwelle das Überstandwasser im Sedimentationsbecken K8 zwischengespeichert werden, um die Wasserstände im Bach nicht zusätzlich anzuheben. Hierfür ist zusätzlich zur rechnerischen Überstandwassermenge von $Q_{\text{ÜW}} = 1.250,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (24/7) für einen Volumenausgleich eine Wassereinleitungsmenge erforderlich, die der möglichen Fördermengen der Pumpenanlage (K8 => K7) entspricht. Mengen sind:

Einleitungsmenge (im Normalbetrieb vom Sedimentationsbecken K8):

- $Q_{\text{Ein}} = 1.256,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (sh. Genehmigungsbescheid K9) => $Q_{\text{Ein}} = 0,35 \text{ m}^3/\text{s}$

Einleitungsmenge (Volumenausgleich nach Revisionen oder Hochwasser):

- $Q_{\text{Ein}} = 1.250,0 \text{ m}^3/\text{h} + 650,0 \text{ m}^3/\text{h} = 1.900,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (2-Schicht-Betrieb) => $0,53 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{\text{Ein}} = 1.250,0 \text{ m}^3/\text{h} + 950,0 \text{ m}^3/\text{h} = 2.200,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (1-Schicht-Betrieb) => $0,61 \text{ m}^3/\text{s}$

Die Einleitungsmengen betragen $Q_{\text{Ein}} = 1.256,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (Normalbetrieb) bzw. $Q_{\text{Ein}} = 2.200,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (Ausgleichbetrieb, kurzzeitig). Die zusätzlichen Mengen im Ausgleichbetrieb können dann in hochwasserfreien Zeiten eingeleitet werden, wenn die Fließtiefe an der Einleitungsstelle kleiner ist als $h < 0,7 \text{ m}$ (OK Rohr DN 500); dies entspricht einer Abflussmenge im „Asbecker-Bach“ von $Q < 2,4 \text{ m}^3/\text{s}$ ($< \text{HQ } 2$). Die hydromechanischen Nachweise der Wasserspiegellagen erfolgen für die Einleitungsmengen im Normalbetrieb.

11.2 Einleitungsstelle

Als Einleitungsstelle für die Ableitung von Überstandswassermengen ist die Mündung der vorhandenen Druck-/ Freispiegelleitung DN 500 B in den „Asbecker-Bach“ vorgesehen. Die Einleitungsstelle ist nach den Bestandsunterlagen baulich befestigt/gesichert. Bauliche Maßnahmen sind nicht erforderlich. Einzelheiten sind:

Einleitungsstelle:

- Vorfluter: Asbecker-Bach
- Station: 0 + 087,5 km
- Rohr: DN 500 B
- X-Koordinate: 32.419.872,58 (ETRS 89)
- X-Koordinate: 34.199.15,88 (GK 3)
- Y-Koordinate: 5.693.778,25 (ETRS 89)
- Y-Koordinate: 5.695.616,55 (GK 3)

11.3 Gewässerkundliche Daten

Die aktuellen gewässerkundlichen Daten des Asbecker-Baches für die Einleitungsstelle wurden von der BR Arnsberg aktuell zur Verfügung gestellt. Aus den dort angegebenen Abflussspenden wurden folgende Abflüsse an der Einleitungsstelle ermittelt. Die Abflußspitzen für ein Einzugsgebiet von $A_{E0} = 6,23 \text{ km}^2$ betragen:

Abflußspitzen:

MNQ	=	0,01 m ³ /s
MQ	=	0,09 m ³ /s
HQ ₁	=	1,79 m ³ /s
HQ ₅	=	4,09 m ³ /s
HQ ₁₀	=	5,11 m ³ /s
HQ ₂₅	=	6,39 m ³ /s
HQ ₅₀	=	7,49 m ³ /s
HQ ₁₀₀	=	8,51 m ³ /s

11.4 Berechnungsmodell

Im Berechnungsmodell werden die Änderungen des Wasserspiegels im „Asbecker-Bach“ bei unterschiedlichen Abflussspitzen im Gewässer ohne und mit zeitgleicher Einleitung von Überstandwasser nachgewiesen. Einzelheiten sind:

11.4.1 Software

Die Berechnungen werden computergestützt ausgeführt. Für Berechnungen und Auswertungen werden folgende Programme verwendet:

Energie- und Wasserspiegelberechnungen (1D):

Die Fließtiefen in den Gerinneprofilen lassen sich eindimensional über eine computergestützte Energielinienberechnung für stationär ungleichförmige Abflüsse berechnen. Hierbei ist das Programm in der Lage, sowohl teilgefüllte Fließquerschnitte (Freispiegel) als auch gefüllte Fließquerschnitte (Druckrohrsysteme) zu berechnen. Die verwendete Software ist:

- Rehm-Software GmbH
Programm Fluss, Version 13.0

Auswertungen und graphische Darstellungen:

Die Berechnungsergebnisse der Energie- und Wasserspiegelberechnungen werden in eine Tabellenkalkulation importiert. Hier können die (relativ) geringen Wasserspiegeldifferenzen durch die Einleitungsmengen tabellarisch ausgewertet und graphisch gegenübergestellt werden. Die verwendete Software ist:

- Microsoft-Office
MS-Excel, Version 2016

11.4.2 Gerinnegeometrie

Vermessung:

Das Gerinne des „Asbecker-Baches“ wurde im Oktober 2013 [V11], [V12], auf einer Länge von etwa $L \sim 1,5$ km topographisch aufgemessen. Aus dieser topographischen Geländeaufnahme wurde ein digitales Geländemodell (DGM) erstellt. Ergänzende Vermessungen erfolgten im Januar 2023 [V6]; [V8].

Profildaten:

Die Profildaten wurden aus einem digitalen Geländemodell ermittelt. Der Profilabstand wurde relativ eng gewählt, um die heterogenen Abmessungen des Gerinnes möglichst wirklichkeitstreu abzubilden. Darüber hinaus benötigen die kleinen Abflüsse (MNQ; MQ) berechnungsbedingt geringe Profilabstände. Außerdem liegen die Profile überwiegend bei den Geländerpfeuten bzw. den Pfeuten neben dem Gerinne angeordneten Leitplanken, so dass auch ohne

Vermessung und Vermarkungen ein Bezug zur Örtlichkeit hergestellt werden kann. Sämtliche geometrische Einzelheiten (Vorsprünge, alte Schächte, etc.) einschließlich der Brückenpfeiler sind im Geländemodell berücksichtigt. Die Lagen der Querprofile sind in Anlage 2 ersichtlich. Die Daten der eingegebenen Profile sind in Anlage 2 mit den Wasserspiegellagen für HQ₁₀ ausgewiesen.

Profilarten:

Der Bachlauf wird über „Freispiegelgerinne“ und „geschlossene Profile“ modelliert. Profilarten sind:

- Station: 0 - 013,96 km bis 0 + 057,58 km
Der Bachlauf wurde von Station 0 - 013,96 km bis zur Station 0 + 057,58 km als „Freispiegelgerinne“ modelliert.
- Station 0 + 057,59 km bis 0 + 085,02 km
Der rechteckige Durchlass (ab Station 0 + 057,59 km bis Station 0 + 085,02 km) unter der B 515 wurde als geschlossenes Profil eingegeben, um einen möglichen Aufstau im Einlaufbereich simulieren zu können.
- Station ab 0 + 085,03 km
Der übrige Auslauf hinter dem Durchlass ab Station 0 + 085,03 km bis zur „Hönne“ ist wieder Freispiegelgerinne modelliert.

Profilrauhigkeiten:

Als Profilrauhigkeiten sind unterschiedliche Rauigkeiten (K_{St} nach Manning-Strickler) berücksichtigt worden, um die Bauart des Gerinnes mit den heterogenen Baustoffen und dem unterschiedlichen Bewuchs zu berücksichtigen. Die Rauigkeiten sind:

- Station 0 - 013,96 m bis 0 + 011,60 km
Hier wurde ein Wert von $K_{St}= 25,0$ gewählt, um die starke Verkräutung des Gerinnes, das Geschiebe und den ungleichmäßigen Verlauf der Bachsohle zu berücksichtigen.
- Station 0 + 013,69 km bis 0 + 050,79 km
Hier wurde die Rauigkeit auf einen Wert von $K_{St}= 30,0$ angehoben, um neben der Verkräutung des Gerinnes und dem Geschiebe die betonierte Gerinnewand (linke Gerinneseite) hydromechanisch zu berücksichtigen.

- Station 0 + 052,79 km bis 0 + 057,58 km
Hier wurde die Rauigkeit auf einen Wert von $K_{St} = 40,0$ angehoben, um die gemauerte linke und rechte Gerinnewand hydromechanisch zu berücksichtigen. Die Sohle ist wie zuvor gekennzeichnet durch starke Verkräutung und Geschiebe.
- Station 0 + 057,59 km bis 0 + 085,02 km (Durchlass)
Hier wurde die Rauigkeit auf einen Wert von $K_{St} = 60,0$ angehoben. Sohle, Wände und Decke des Durchlasses bestehen aus Beton. In der Sohle liegt allerdings Geschiebe (größere und kleinere Steine). Es wird aber davon ausgegangen, dass bei größeren Abflüssen Sedimente, Steine und Geröll in die „Hönne“ gespült werden.
- Station 0 + 085,03 km bis 0 + 089,29 km (Auslauf zur Hönne)
Hier wurde für die Rauigkeit ein ungünstiger Wert von $K_{St} = 15,2$ angesetzt. Dieser Wert repräsentiert den rauhen Auslaufbereich zur Hönne mit kopfgroßen Störsteinen. Diese stehen in der Sohle und sind zusätzlich stark bewachsen. Die Steine werden ausschließlich in der Rauigkeit berücksichtigt. Eine Berücksichtigung in den geometrischen Profildaten erfolgt nicht.

Berechnungsgrenzen

Als hydraulische Berechnungsgrenze in Bachquerrichtung sind jeweils die linken Böschungsoberkanten angesetzt, weil hier beim Überströmen Wasser aus dem Gerinne austritt und über die L 682 zur Straßenkreuzung bzw. im weiteren Verlauf zur „Hönne“ fließt. Die hydraulischen Grenzen sind in der Anlage 2 dargestellt (roter Pfeil). Die rechte Gerinneseite wird vom aufgehenden Hang/Berg gebildet. Eine hydraulisch bedeutsame Böschungsoberkante gibt es auf der rechten Gerinneseite daher nicht.

Als Berechnungsgrenze in Bachlängsrichtung wird die Einleitungsstelle (Rohrleitung DN 500, Station 0 + 000,00 km) festgelegt. Der Bachlauf wird aber noch etwa auf einer Strecke von $L \sim 13,5$ m entgegen der Fließrichtung nachgewiesen, um ggf. Einflüsse aus der Einleitung bzw. mögliche Fließwechsel im Einleitungsbereich zu berücksichtigen.

11.4.3 Wassermengen

Als Wassermengen für die grundlegenden Berechnungsfälle sind die Scheitelwerte der Hochwasserereignisse nach der Vorziffer angesetzt. Für den Nachweis der Einleitungsmenge wurde an der Station 0 + 000,00 km die Wassermenge um den Betrag der Einleitungsmenge $Q_{Ein} = 0,35 \text{ m}^3/\text{s}$ ($Q_{Ein} = 1.256 \text{ m}^3/\text{h}$) angehoben. Werte sind:

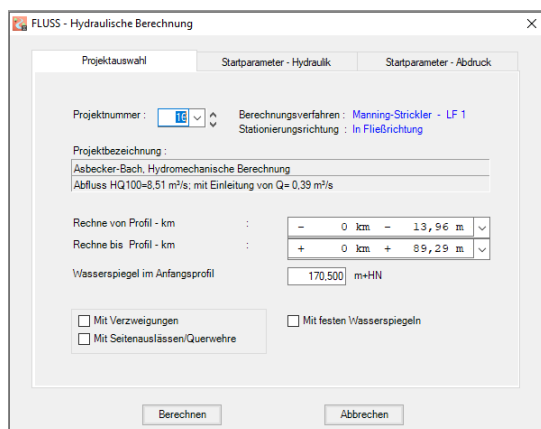
Tabelle 20: Asbecker-Bach, Abflussspenden und Abflussmengen

Ereignis		Spende	Abfluss	Einleitung	Abfluss	Bemerkungen
[Nr.]	[-]	q [l/s*km ⁻²]	Q _{AEo} [m ³ /s]	Q _{Ein} [m ³ /s]	Q _G [m ³ /s]	
1	MNq	1,6	0,01	0,35	0,36	
2	Mq	14,3	0,09	0,35	0,44	
3	Hq ₁	287,0	1,79	0,35	2,14	
4	Hq ₅	656,0	4,09	0,35	4,44	
5	Hq ₁₀	820,0	5,11	0,35	5,46	
6	Hq ₂₅	1.025,0	6,39	0,35	6,74	
7	Hq ₅₀	1.202,0	7,49	0,35	7,84	
8	Hq ₁₀₀	1.366,0	8,51	0,35	8,86	

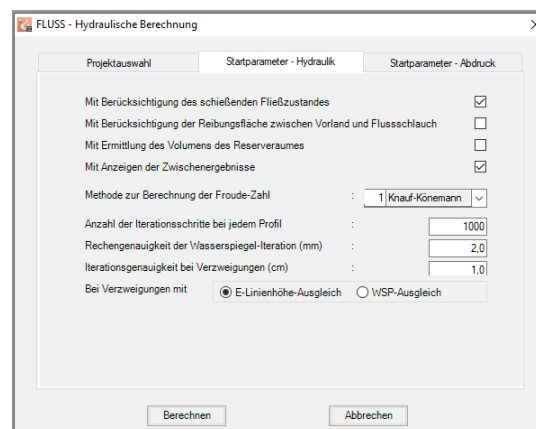
11.4.4 Berechnungseinstellungen

Die Berechnung erfolgt für jede Projektnummer (Hochwasserereignis) mit den nachfolgenden Parametern:

Berechnungsparameter:



Startparameter:



Berechnungsansatz:

Als Berechnungsansatz wird ein stationär ungleichförmiger Abfluss nach „Manning-Strickler“ angesetzt. Unterschiedliche jahreszeitliche Lastfälle (Rauheitswerte) „Sommer“ und „Winter“ werden nicht berücksichtigt. Die Stationierung erfolgt in Fließrichtung. Die Berechnung erfolgt gegen die Fließrichtung („strömende Fließzustände“) und mit der Fließrichtung („schießende Fließzustände“). Die Iterationsgenauigkeit wird auf 2,0 mm begrenzt.

Ausgangswasserspiegel:

Als Ausgangswasserspiegel für die Berechnung wird ein einheitlicher Wasserspiegel in der „Hönne“ von 170,50 m ü.HN (Fließtiefe $t= 1,06$ m) gewählt, um rechnerisch einen Rückstau aus der „Hönne“ in das Gerinne des „Asbecker-Baches“ zu vermeiden. Hinweis: Bereits beim HQ_{10} in der „Hönne“ wird die Kreuzung B 515 / L 682 in einer Tiefe von $t= 0,20$ m geflutet.

11.5 Berechnungsergebnisse (Wassermenge, normal)

11.5.1 Wasserspiegel, mit Rückstau aus der Hönne

Für Hochwasserereignisse aus dem Einzugsgebiet der Hönne liegt eine eindimensionale Berechnung von Wasserspiegeln vor. Referenzwasserspiegel für die Mündung des Asbecker Baches (Hönne-Station 11+980,0 km) sind die Profile der Hönne 11+927,0 km und 12+067,0 km. Die berechneten Profile liegen etwa $a= 53,0$ m unterhalb bzw. $a= 69,0$ m oberhalb der Mündung des Asbecker-Baches. Die gemittelten Wasserspiegellagen sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

Tabelle 21: Hönne, Ergebnis der hydromechanischen Berechnung

HW-Ereignis [Nr.]	Wassermenge Q [-] [m ³ /s]	Profil 11.927 Hw [m ü.HN]	Profil 12.067 Hw [m ü.HN]	Mündung 11.980 Hw [m ü.HN]	Bemerkungen [-]	
Sohle	0,0	169,21	169,71	169,40	gemessen, H= 169,65 m ü.HN	
1	HQ ₅	57,0	171,64	172,33	171,90	B 515 wird geflutet; H= 172,15
2	HQ ₁₀	71,0	171,86	172,68	172,17	
3	HQ ₂₅	89,0	172,12	173,09	172,49	
4	HQ ₅₀	105,0	172,39	173,40	172,77	
5	HQ ₁₀₀	119,0	172,67	173,48	172,98	
6	HQ _x	190,0	173,21	173,98	173,50	

Die Berechnung zeigt, dass bereits Hochwasserereignisse geringer Jährlichkeiten (HQ_{10}) dazu führen, dass Wasser aus der „Hönne“ austritt und die Straßenkreuzung im Mündungsbereich des „Asbecker-Bachs“ flutet. Der Durchlass unter der B 515 ist dann vollgefüllt und arbeitet als Druckrohrsystem. Das rückstauende Wasser steht im „Asbecker-Bach“ im Bereich der Einleitungsstelle bzw. über die Einleitungsstelle hinaus. Der Längsschnitt des „Asbecker-Baches“ mit verschiedenen Rückstauhöhen aus der „Hönne“ ist in Anlage 2 dargestellt.

Bei Hochwasserabfluss in der „Hönne“ wird durch Rückstau die hydromechanische Leistungsfähigkeit des „Asbecker-Baches“ stark gemindert, sodass es hydromechanisch nicht sinnvoll ist, die Leistungsfähigkeit zu berechnen bzw. einzelne Differenzwasserstände zu ermitteln. Die Berechnung erfolgt daher ohne Rückstau aus der „Hönne“ (sh. nachfolgende Ziffer 11.5.2).

11.5.2 Wasserspiegel, ohne Rückstau aus der Hönne

Ohne Rückstau aus der „Hönne“ kann der „Asbecker-Bach“ zwischen der Einleitungsstelle Station 0 + 087,5 km und dem Auslauf eine Wassermenge von etwa $Q = 5,1 \text{ m}^3/\text{s}$ schadlos abführen. Dies entspricht etwa einem Hochwasserereignis von HQ_{10} . Die Gerinnetiefen steigen in Fließrichtung zum Durchlassbauwerk hin kontinuierlich an, sodass es insbesondere vor dem Durchlass großzügige Freiborde gibt. Das ungünstigste (niedrigste) Profil 6 liegt im Bereich der Einleitung aus dem Steinbruch selbst. Berechnungsergebnisse sind:

Tabelle 22: Asbecker-Bach, Ergebnis der hydromechanischen Berechnung (ohne Einleitung)

HW-Ereignis		Wassermenge	Wassertiefe	Wassertiefe	Freibord	Freibord	Bemerkungen
[Nr.]	[-]	Q_G	t_{\min}	t_{\max}	f_{\min}	f_{\max}	
		[m^3/s]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	MNQ	0,01	0,02	1,06	1,01	2,09	
2	MQ	0,09	0,04	1,06	0,91	2,04	
3	HQ_1	1,79	0,29	1,06	0,41	1,83	
4	HQ_5	4,09	0,49	1,06	0,13	1,58	
5	HQ_{10}	5,11	0,58	1,14	0,01	1,44	
6	HQ_{25}	6,39	0,67	1,27	-0,13	1,30	Gerinne wird überflutet
7	HQ_{50}	7,49	0,75	1,39	-0,23	1,23	Gerinne wird überflutet
8	HQ_{100}	8,51	0,82	1,49	-0,31	1,14	Gerinne wird überflutet

Durch die Einleitung kommt es bei niedrigen Jährlichkeiten erwartungsgemäß zu einem höheren Anstieg des Wasserspiegels. Bereits ab HQ_5 liegen die Wasserspiegelanstiege lediglich im cm-Bereich. Ab einem HQ_{10} kommt es zu geringen Überflutungen im Bereich der Einleitungsstelle. Ergebnisse mit einer Einleitung von $Q_{\text{Ein}} = 0,35 \text{ m}^3/\text{s}$ sind:

Tabelle 23: Asbecker-Bach, Ergebnis der hydromechanischen Berechnung (mit Einleitung, $Q_{Ein} = 0,35 \text{ m}^3/\text{s}$)

HW-Ereignis	Wassermenge	Wassertiefe	Wassertiefe	Freibord	Freibord	Bemerkungen	
[Nr.]	[-]	t_{min}	t_{max}	f_{min}	f_{max}		
	Q_G	[m]	[m]	[m]	[m]	[-]	
	[m ³ /s]						
1	MNQ	0,36	0,08	1,06	0,79	1,98	
2	MQ	0,44	0,12	1,06	0,76	1,97	
3	HQ ₁	2,14	0,33	1,06	0,39	1,79	
4	HQ ₅	4,44	0,52	1,07	0,09	1,53	
5	HQ ₁₀	5,46	0,60	1,18	-0,04	1,39	Gerinne wird überflutet
6	HQ ₂₅	6,74	0,70	1,31	-0,16	1,28	Gerinne wird überflutet
7	HQ ₅₀	7,84	0,77	1,43	-0,25	1,21	Gerinne wird überflutet
8	HQ ₁₀₀	8,86	0,84	1,53	-0,34	1,11	Gerinne wird überflutet

11.5.3 Differenzwasserspiegel

Der Wasserspiegelanstieg durch die Einleitungsmenge geht erwartungsgemäß mit steigender Abflusswassermenge zurück. Für eine Einleitungswassermenge von $Q_{Ein} = 0,35 \text{ m}^3/\text{s}$ ergeben sich folgende Wasserspiegeldifferenzen:

Tabelle 24: Asbecker-Bach, Wasserspiegelanstieg (mit Einleitung $Q_{Ein} = 0,35 \text{ m}^3/\text{s}$)

HW-Ereignis	Wassermenge	Wasseranstieg min	Wasseranstieg max	Wasseranstieg mittel	Bemerkungen	
[Nr.]	[-]	Δt_{min}	Δt_{max}	Δt_m		
	ΔQ_G	[m]	[m]	[m]	[-]	
	[m ³ /s]					
1	MNQ	0,35	0,00	0,27	0,15	
2	MQ	0,35	0,00	0,22	0,11	
3	HQ ₁	0,35	-0,02	0,17	0,05	
4	HQ ₅	0,35	0,00	0,09	0,03	
5	HQ ₁₀	0,35	0,00	0,09	0,03	Gerinne wird überflutet
6	HQ ₂₅	0,35	-0,15	0,08	0,03	Gerinne wird überflutet
7	HQ ₅₀	0,35	-0,01	0,12	0,03	Gerinne wird überflutet
8	HQ ₁₀₀	0,35	0,00	0,05	0,03	Gerinne wird überflutet

Hinweis: Die vereinzelt Wasserpiegellabsenkungen durch Fließwechsel („strömender Abfluss/ schießender Abfluss“) sind hier „rot“ angegeben; werden aber nicht weiter beschrieben/ dargestellt.

Der Wasserspiegelanstieg durch die Einleitung aus dem Steinbruch Asbeck (K10) liegt bei den Hochwasserereignissen im Mittel zwischen $\Delta t_m = 15,0$ cm (MNQ) über $\Delta t_m = 5,0$ cm (HQ₁) bis $\Delta t_m = 3,0$ cm ab HQ₅. Diese Wasserspiegelanstiege verringern sich erwartungsgemäß mit ansteigender Bemessungswassermenge. Der Wasserspiegelanstieg ist hydraulisch allerdings nicht von Bedeutung, weil ab einem Ereignis von HQ₁₀ ohnehin schon Wasser aus dem Gerinne austritt (Profil 4 bis Profil 7). Im weiteren Verlauf des teilweise befestigten Gerinnes steigen die Gerinnetiefen an. Die Freiborde steigen hier bis auf $f = 1,2$ m an, so dass es nach der Einleitungsstelle zu keiner Überflutung des Gerinnes kommt. Die Berechnungsergebnisse sind in Anlage 2 im Einzelnen tabellarisch und graphisch dargestellt.

11.6 Berechnungsergebnisse (Wassermenge, Volumenausgleich)

Bei einer Funktionsstörung der Pumpenanlage im Sedimentationsbecken K8 kann temporär kein Überstandswasser in den „Asbecker-Bach“ abgeleitet werden. Ein Teil des Überstandswassers kann über einen 2. Ableitungsweg abgeleitet werden. Das verbleibende Überstandswasser muss im Sedimentationsbecken K8 zwischengespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt mit einer größeren Menge in den „Asbecker-Bach“ eingeleitet werden. Die kurzzeitig höhere Einleitungsmenge im Ausgleichsbetrieb ist festgelegt mit:

$$Q_{\text{Ein}} = 2.200 \text{ m}^3/\text{h} \quad (Q_{\text{Ein}} = 0,61 \text{ m}^3/\text{s})$$

Durch die höhere Einleitungsmenge im Ausgleichsbetrieb kommt es nur zu geringfügig größeren Wassertiefen im Vergleich zur Einleitung im Normalbetrieb. Die Überschreitung des Freibords ab HQ₁₀ liegt im Vergleich lediglich im cm-Bereich (+ 0,03 m).

Tabelle 25: Asbecker-Bach, Ergebnis der hydromechanischen Berechnung (mit Einleitung, $Q_{\text{Ein}} = 0,61 \text{ m}^3/\text{s}$)

HW-Ereignis	Wassermenge	Wassertiefe	Wassertiefe	Freibord	Freibord	Bemerkungen	
[Nr.]	Q _G	t _{min}	t _{max}	f _{min}	f _{max}		
[-]	[m ³ /s]	[m]	[m]	[m]	[m]	[-]	
1	MNQ	0,62	0,15	1,06	0,70	1,96	
2	MQ	0,70	0,16	1,06	0,68	1,95	
3	HQ ₁	2,40	0,35	1,06	0,35	1,76	
4	HQ ₅	4,70	0,54	1,10	0,06	1,50	
5	HQ ₁₀	5,72	0,62	1,21	-0,06	1,35	Gerinne wird überflutet
6	HQ ₂₅	7,00	0,71	1,34	-0,19	1,26	Gerinne wird überflutet
7	HQ ₅₀	8,10	0,79	1,45	-0,28	1,16	Gerinne wird überflutet
8	HQ ₁₀₀	9,12	0,86	1,55	-0,36	1,09	Gerinne wird überflutet

Die zusätzlichen Mengen im Ausgleichsbetrieb sollten nach Möglichkeit nur bei Abflüssen im „*Asbecker-Bach*“ bis kleiner HQ_5 in diesen eingeleitet werden, um Überflutungen im Bereich der Einleitungsstelle zu vermeiden. Ein Grenzwasserstand hierfür kann an der Einleitungsstelle (Rohr DN 500 B) oder an der Gerinnewand (Beton) markiert werden.

12 Zusammenfassung

Der Steinbruch Asbeck (K10) soll vertieft werden. Hier fällt nach aktuellem, hydrogeologischem Gutachten in Abhängigkeit von den Abbauzuständen der Steinbrüche K9 und K10 und den jeweiligen Abbautiefen eine Sumpfungswassermenge bis zu $Q_{SÜ} = 1.800,0 \text{ m}^3/\text{h}$ und eine Überstandswassermenge von bis zu $Q_{ÜW} = 1.250,0 \text{ m}^3/\text{h}$ an.

Im Steinbruch Asbeck (K10) wird eine leistungsfähige (schwimmende) Pumpenanlage eingesetzt, die wassermengenabhängig schaltet und die Drehzahl an die Sumpfungswassermengen und die Wirkungsgradkennlinie der Pumpen anpasst. Bei einer Rohrleitungslänge von $L = 750,0 \text{ m}$ und einer Sumpfungsmenge von $Q_{SW} = 1.800,0 \text{ m}^3/\text{h}$ und einer geodätischen Förderhöhe von $h_{geo} = 64,5 \text{ m}$ beträgt die manometrische Förderhöhe etwa $h_{man} = 10,0 \text{ bar}$. Die Pumpen im Steinbruch Asbeck (K10) fördern das Sumpfungswasser in das Sedimentationsbecken K8 wo sich Feststoffe absetzen. Ein Teil des Wassers fließt als Umlaufwasser durch die Gesteinsrippe K8/K10 in den Steinbruch Asbeck (K10) zurück. Ein anderer Teil des Wassers verdunstet oder versickert. Eine weitere kleinere Wassermenge gleicht die betrieblichen Verlustmengen aus, die bei der Gesteinswäsche in den Aufbereitungen „Hönnetal“ und „Horst“ entstehen. Das verbleibende Überstandswasser mit einer nominellen Menge von $Q_{ÜW} = 1.250,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (24/7) soll in den „Asbecker-Bach“ abgeleitet werden. Die prognostizierten Überstandswassermengen nach [G3] unter Berücksichtigung von unterschiedlichen zeitlichen Spitzenfaktoren (f_m, f_w, f_h) betragen:

- $Q_{ÜW} = 9.100.000,0 \text{ m}^3/\text{a}$ Jahresmenge
- $Q_{ÜW} = 835.000,0 \text{ m}^3/\text{Mo}$ Monatsmenge
- $Q_{ÜW} = 210.000,0 \text{ m}^3/\text{Wo}$ Wochenmenge
- $Q_{ÜW} = 1.250,0 \text{ m}^3/\text{h}$ Stundenmenge

Um zu ermitteln, welche Wassermenge über die bestehenden Rohrleitungssysteme abgeleitet werden kann, wurde die hydraulische Leistungsfähigkeit der vorhandenen Rohrleitungs- und Pumpensysteme berechnet, verifiziert und die bestehenden Wasserkreisläufe der beiden Aufbereitungen „Hönnetal“ und „Horst“ bilanziert. Die vorhandenen Pumpenstandorte, die Rohrleitungstrassen und die Einspülstellen am Sedimentationsbecken K8 sollen unverändert erhalten bleiben. Die vorhandenen Wasserkreisläufe der beiden Aufbereitungen sind im laufenden Betrieb ausgeglichen. Der Wasserkreislauf „Hönnetal“ benötigt im Betrieb eine Prozesswassermenge von $Q_{PW} = 1.250,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Die vorgenannten Überstandswassermengen aus den Steinbrüchen K9 und K10 sollen aus betrieblichen, funktionellen und wirtschaftlichen Gründen über zwei unabhängige Ableitungswege zum „Asbecker-Bach“ abgeleitet bzw. eingeleitet werden.

Ableitungsweg 1: vorhandene Klarwasserleitung DN 500 vom Becken K7 ($Q \leq 950 \text{ m}^3/\text{h}$)

Für die Ableitung der Wassermengen aus dem Speicherbecken K7 muss nur der Wasserkreislauf in Richtung der Aufbereitung „Hönnetal“ betrachtet werden. Hier fließt das gesamte Klarwasser über eine Stahlrohrdruckleitung DN 500 als Prozesswasser in Richtung der Aufbereitung „Hönnetal“. Eine nachgerüstete Auslassleitung DN 200 an der Klarwasserleitung DN 500 mit einer maximalen Leistung von $Q = 1.950,0 \text{ m}^3/\text{h}$ kann in betriebsfreien Zeiten umgerechnet Wassermengen ableiten von $Q = 1.350,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (2-Schicht-Betrieb) oder $Q = 1.650,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (1-Schicht-Betrieb). Allerdings hat die vorgeordnete Pumpenanlage (K8 => K7) keine hydromechanischen Reserven. Hier sind in betriebsfreien Zeiten umgerechnet nur Überleitungsmengen aus dem Sedimentationsbecken K8 von $Q = 650,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (2-Schicht-Betrieb) oder $Q = 950,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (1-Schicht-Betrieb) möglich. Bei laufendem Betrieb der Aufbereitung „Hönnetal“ ist die Ableitungsmenge wegen erforderlicher Versorgungsdrücke ebenfalls begrenzt auf $Q = 650,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Die vorstehenden Rechenergebnisse zeigen, dass die erforderliche, intermittierende Wassermenge von $Q = 1.800 \text{ m}^3/\text{h}$ (2-Schicht-Betrieb) oder $Q = 1.450,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (1-Schicht-Betrieb) über die vorhandene Klarwasserleitung DN 500 nicht abgeleitet werden kann, weil die Pumpen aus dem Sedimentationsbecken K8 die Ableitungsmenge begrenzen. Die Ableitungsmenge über die Klarwasserleitung DN 500 vom Speicherbecken K7 beträgt lediglich:

- $Q_{\text{Ab}} < 650,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (Gesteinswäsche „in Betrieb“)
- $Q_{\text{Ab}} < 650,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (Gesteinswäsche „außer Betrieb“), 2 Schichten
- $Q_{\text{Ab}} < 950,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (Gesteinswäsche „außer Betrieb“); 1 Schicht

Grundsätzlich soll aus ökologischen und ökonomischen Gründen die Ableitung über das Speicherbecken K7 auf ein Minimum begrenzt werden. Ableitungen finden dann nur kurzzeitig statt bei Wartung, Instandhaltung oder Revisionen der geplanten Pumpe oder der Druckrohrleitung DN 400 (vom Sedimentationsbecken K8). Im regulären Betrieb soll die Ableitung über den Ableitungsweg 2 erfolgen.

Ableitungsweg 2: geplante Klarwasserleitung DN 400 vom Becken K8 ($Q \leq 1.250 \text{ m}^3/\text{h}$)

Die reguläre Ableitung des Überstandswassers soll unabhängig von den Prozesswasserkreisläufen erfolgen. Hierzu soll eine Klarwasserdruckleitung DN 400 vom Sedimentationsbecken K8 einschließlich einer leistungsfähigen Pumpenanlage neu errichtet werden. Die Klarwasserpumpenanlage soll schwimmend neben den vorhandenen Klarwasserpumpenanlagen auf der Gesteinsrippe K8/K9 errichtet werden. Die Druckrohrleitung DN 400 verläuft dann parallel zu den vorhandenen Klar- und Schlammwasserleitungen, führt durch den Verbindungsstollen, läuft durch den Stollen „Rolloch II“ und bindet vor dem Straßentunnel an die vorhandene ehemalige Grundablassleitung DN 400 aus dem K7 an, die in den Absturz-

schacht zum „Asbecker-Bach“ mündet. Die gleichmäßig anfallende Überstandswassermenge kann dann unabhängig vom Schichtbetrieb der Aufbereitung in den „Asbecker-Bach“ abgeleitet werden. Eine gestaffelte Pumpenanlage mit gesteuerten/geregelten Pumpen passt die Fördermengen an die tatsächlichen Überstandswassermengen an. Hierdurch wird eine intermittierende, schwallartige Einleitung in den „Asbecker-Bach“ vermieden und die hydromechanische Belastung vergleichmäßigt. Im Hinblick auf Versickerung, Verdunstung und Verluste im Prozesswasserkreislauf können die Förder- bzw. die Ableitungsmengen minimiert werden. Die Ableitungsmenge beträgt:

- $Q_{Ab} \leq 1.250,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Das Überstandswasser als gebrauchtes/geklärtes Prozesswasser aus der Gesteinswäsche und/ oder geklärtes Sumpfungswasser soll wahlweise über die Klarwasserleitung DN 500 (vom Speicherbecken K7) oder die neue Druckrohrleitung DN 400 (vom Sedimentationsbecken K8) über den vorhandenen Absturzschaft in den „Asbecker-Bach“ eingeleitet werden. Der „Asbecker-Bach“ ist in diesem Bereich baulich gesichert. Die regulären Einleitungsmengen unter Berücksichtigung von zeitlichen Spitzenfaktoren (f_m, f_w, f_h) betragen:

Einleitungsmengen (gewöhnlich):

- $Q_{Ein} = 9.100.000,0 \text{ m}^3/\text{a}$ Jahresmenge
- $Q_{Ein} = 835.000,0 \text{ m}^3/\text{Mo}$ Monatsmenge
- $Q_{Ein} = 210.000,0 \text{ m}^3/\text{Wo}$ Wochenmenge
- $Q_{Ein} = 1.256,0 \text{ m}^3/\text{h}$ Stundenmenge (Einleitungsmenge wie K9)

Bei Instandhaltungen/ Revisionen der geplanten Klarwasserpumpenanlage (K8 => AB) oder bei extremen Hochwasser im „Asbecker-Bach“ muss Überstandswasser im Sedimentationsbecken K8 zwischengespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt zeitverzögert abgeleitet werden. Eine Ableitung von zusätzlichen Wassermengen für einen Volumenausgleich erfolgt dann lediglich für einen kurzen Zeitraum und ist im Hinblick auf Fließtiefen im „Asbecker-Bach“ zeitlich wählbar, sodass Wasser im Gerinne gesichert abgeführt werden kann. Die außergewöhnlichen Einleitungsmengen für einen täglichen/ wöchentlichen Volumenausgleich (nicht bei Hochwasser) sind:

Einleitungsmengen (außergewöhnlich):

- $Q_{Ein} = 369.600 \text{ m}^3/\text{Wo}$ Wochenmenge (außergewöhnlich)
- $Q_{Ein} = 2.200 \text{ m}^3/\text{h}$ Stundenmenge (außergewöhnlich)

Die gewöhnliche Überstandswassermenge mit $Q = 1.256,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ($Q = 0,35 \text{ m}^3/\text{s}$) soll in den „Asbecker-Bach“ bzw. im weiteren Verlauf in die „Hönne“ eingeleitet werden. Bei Hochwasserabfluss in der „Hönne“ zeigt die hydromechanische Berechnung, dass ab einem Ereignis in der „Hönne“ (HQ_{10}) die Straßenkreuzung B 515/L682 bereits geflutet wird. Wasser staut in den „Asbecker-Bach“ zurück bis über die Einleitungsstelle hinaus. Ohne Hochwasserrückstau aus der „Hönne“ kann der „Asbecker-Bach“ eine Menge von $Q = 5,1 \text{ m}^3/\text{s}$ (HQ_{10}) schadlos abführen. Erst bei größeren Abflüssen tritt Wasser aus und fließt über die „Hüstener Straße“. Kritische Profile liegen im Bereich der Einleitungsstelle (Profil 5 bis Profil 7). Im weiteren Verlauf ist die Leistungsfähigkeit des Gerinnes größer, weil durch größere bauliche Gerinnetiefen die Freiborde ansteigen. Die Fließwiderstände sind durch das befestigte Betongerinne geringer. Die mittleren Wasserspiegelanstiege für die Einleitungsmenge von $Q_{\text{Ein}} = 0,35 \text{ m}^3/\text{s}$ liegen im Bereich von $\Delta h_m = 0,15 \text{ m}$ (MNQ) über $\Delta h_m = 0,05 \text{ m}$ (HQ_1) bis $\Delta h_m = 0,03 \text{ m}$ ab HQ_5 . Die Wasserspiegelanstiege sind erwartungsgemäß sehr gering und liegen bei Hochwasserereignissen im Bereich der Berechnungsgenauigkeit. Die Einleitung von Überstandswasser verschlechtert die hydraulische Situation im „Asbecker-Bach“ nicht. Durch die Einleitung gibt es kein größeres Hochwasserrisiko bzw. kein größeres Überflutungsrisiko. Eine Einleitungsmenge von $Q_{\text{Ein}} = 1.256,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ist mit der Planfeststellung K9 [G2] bereits genehmigt.

aufgestellt:
Projektwerk Ingenieurgesellschaft mbH
Dipl.- Ing. Arno Verlande

Netphen, Mai 2023





Vertiefung Steinbruch Asbeck (K10)

Genehmigungsplanung

- Einleitung der Überstandswassermengen -

Hydraulische Berechnungen Asbecker Bach

Der Auftraggeber:

Lhoist
Rheinkalk GmbH
Am Kalkstein 1
42489 Wülfrath

Der Ingenieur:


projekt
werk
Ingenieurgesellschaft mbH
Zur Kempe 4
57250 Netphen

Netphen, Mai 2023

Projektwerk Ingenieurgesellschaft mbH
Zur Kempe 4
57250 Netphen

■ **per Mail**

Gewässerkundliche Daten für die Gewässer Asbecker Bach u. Hönne in Balve-Oberrödinghausen

Ihre Mail vom 1.12.2022

Sehr geehrter Herr Verlande,
die gewässerkundlichen Daten zu den o. g. Gewässern lauten wie folgt:

1. Asbecker Bach mit bekannten Einleitungsmengen:

276.458 (GSK. 3E)

Stat.: 0,1 km

$$A_{E0} = 6,23 \text{ km}^2 \quad (\text{nach GSK. 3E})$$

$$Hq_{100} = 1366 \text{ l/s*km}^2$$

$$Hq_{50} = 1202 \text{ l/s*km}^2$$

$$Hq_{25} = 1025 \text{ l/s*km}^2$$

$$Hq_{10} = 820 \text{ l/s*km}^2$$

$$Hq_5 = 656 \text{ l/s*km}^2$$

$$Hq_1 = 287 \text{ l/s*km}^2$$

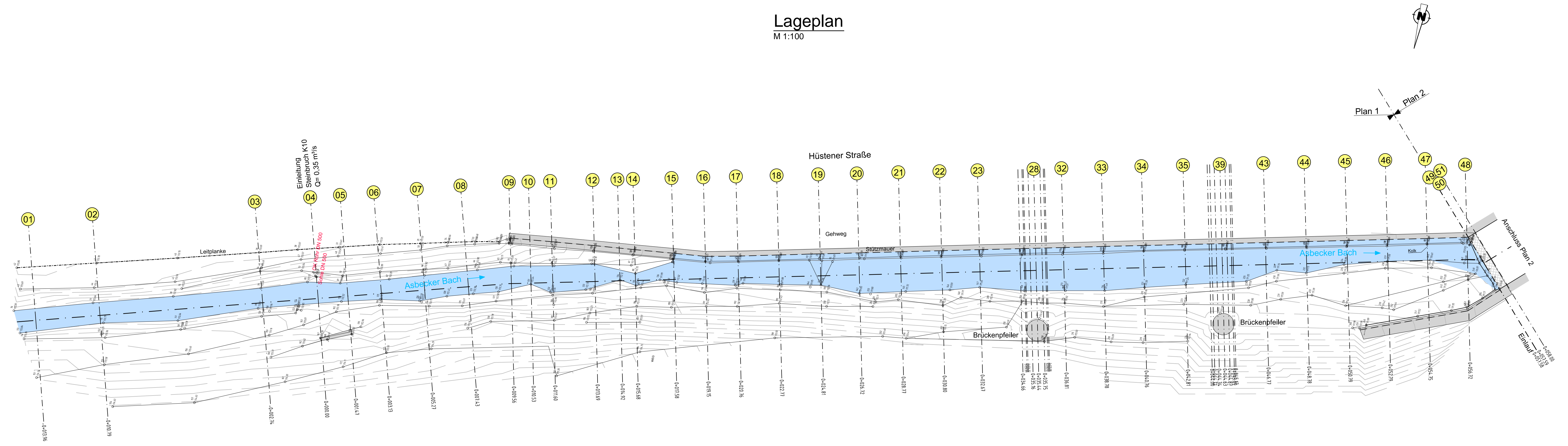
$$Mq = 14,3 \text{ l/s*km}^2$$

$$MNq = 1,59 \text{ l/s*km}^2$$

Durch die Umstellung auf die neue Gewässerstationierungskarte GSK. 3E und geänderte Einleitungswassermengen haben sich die Spenden im Vergleich zu 2013 etwas verringert..

Lageplan

M 1:100



Rheinkalk GmbH, Werk Hönnetal Kalköfenstraße 18-20
58710 Menden-Oberdinghausen

Vertiefung Steinbruch Asbeck (K10)

Hydraulische Berechnungen Asbecker Bach

Lageplan 1

Vermessung:		Geprüft:	01.2023	Lg	Massstab:	1 : 100	Plannummer:	22-2309-01-4-LP-01
Bearbeitet:	01.2023	Ve	Projektleitung:	M. Lengfeld	Planart:	Genehmigungsplanung		
Gezeichnet:	01.2023	MG	Planstand:	23.01.2023				

Ingenieurgesellschaft mbH

Zur Kempe 4, 57250 Netphen
Telefon: 02738 / 30 36 30
E-Mail: info@projektwerk-ing.de

Lageplan

M 1:100



Rheinkalk GmbH, Werk Hönnetal Kalköfenstraße 18-20
58710 Menden-Oberrödinghausen

Vertiefung Steinbruch Asbeck (K10) Hydraulische Berechnungen Asbecker Bach Lageplan 2

Vermessung:	Datum	Name	Geprüft:	Datum	Name	Masstab:	Plannummer:
Bearbeitet:	01.2023	Ve	Projektleitung:	01.2023	Lg	1 : 100	22-2309-01-4-LP-02
Gezeichnet:	01.2023	MG	Planstand:	23.01.2023		Planart:	Genehmigungsplanung



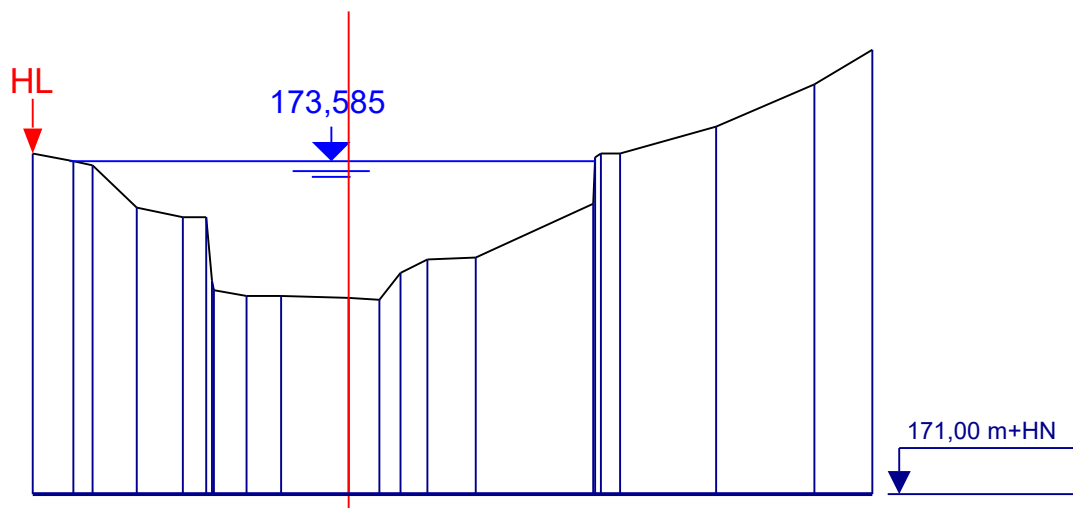
Zur Kempe 4, 57250 Netphen
Telefon: 02738 / 30 36 30
E-Mail: info@projektwerk-ing.de

Asbecker Bach

M 1:200

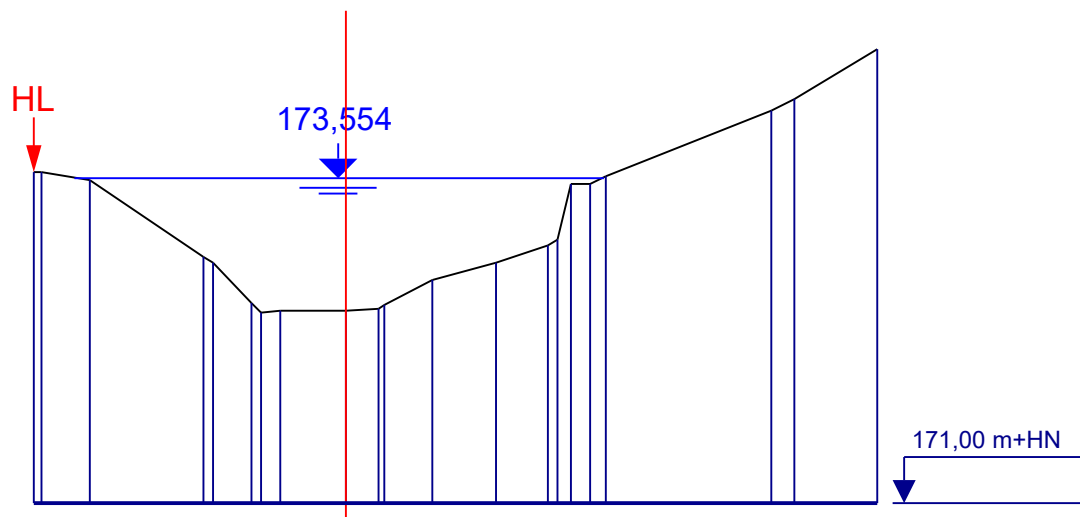


Profil-km : + 0 km + 0,00 m



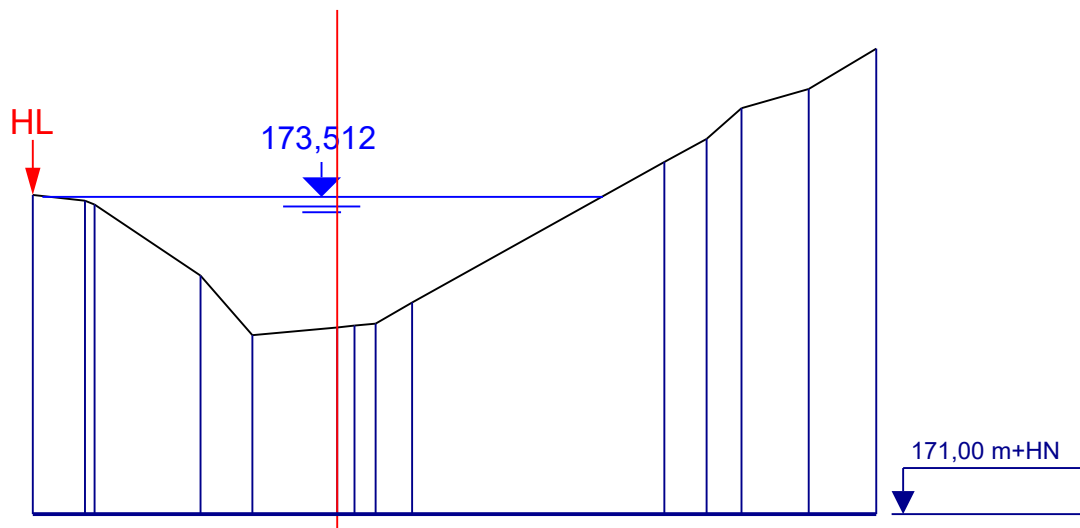
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 1,47 m



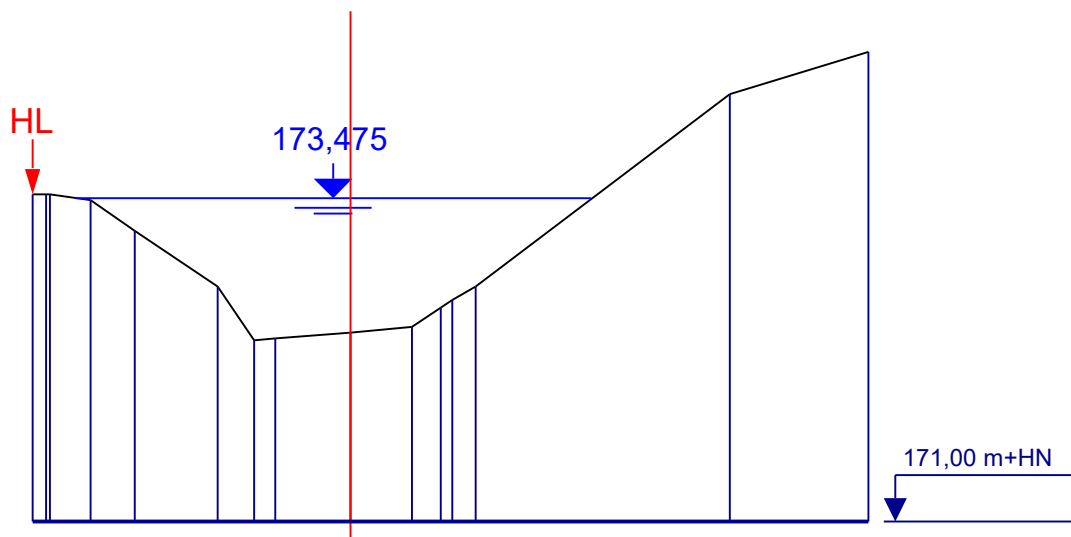
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 3,13 m



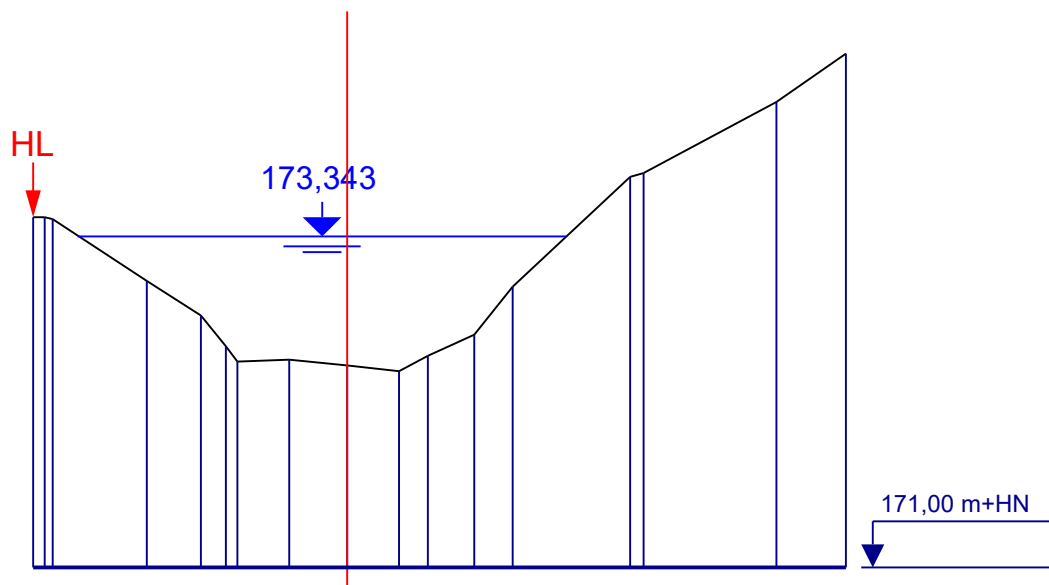
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 5,27 m



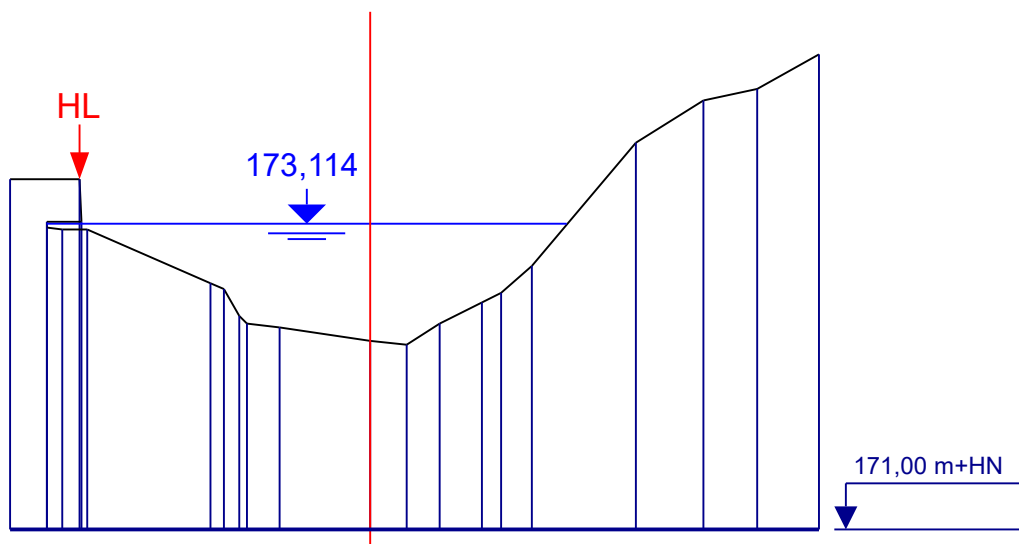
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 7,43 m



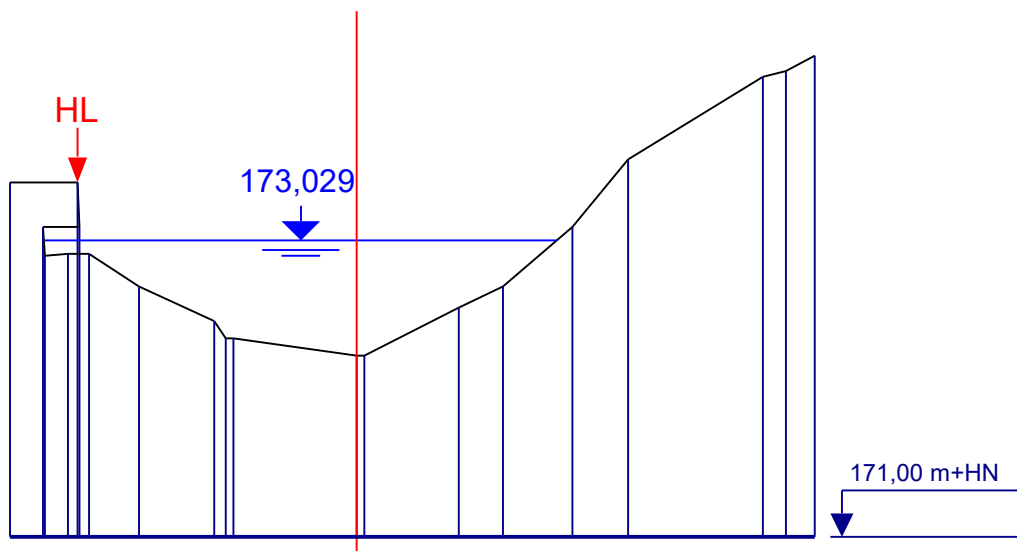
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 9,56 m



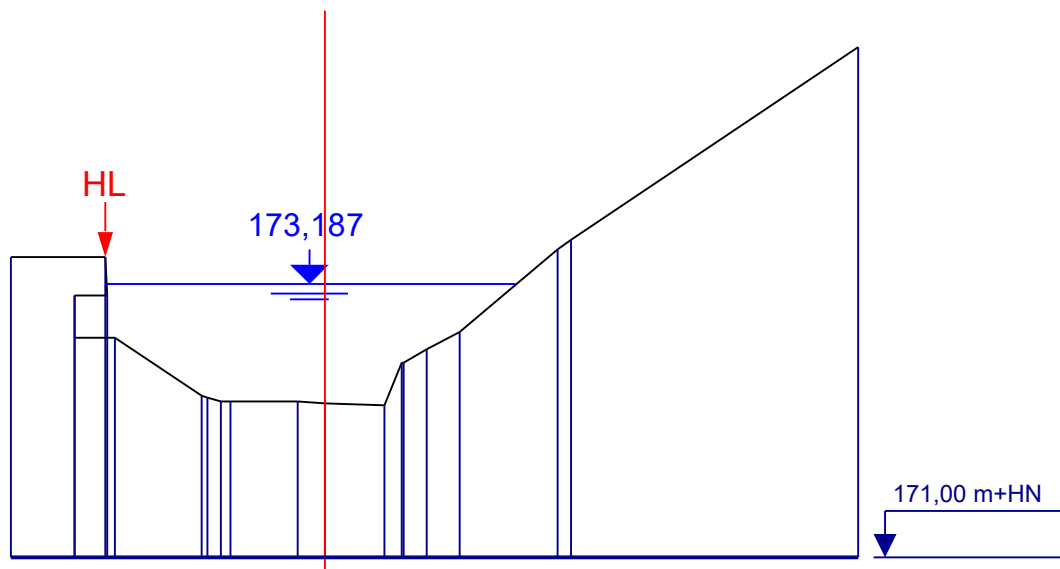
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 10,53 m



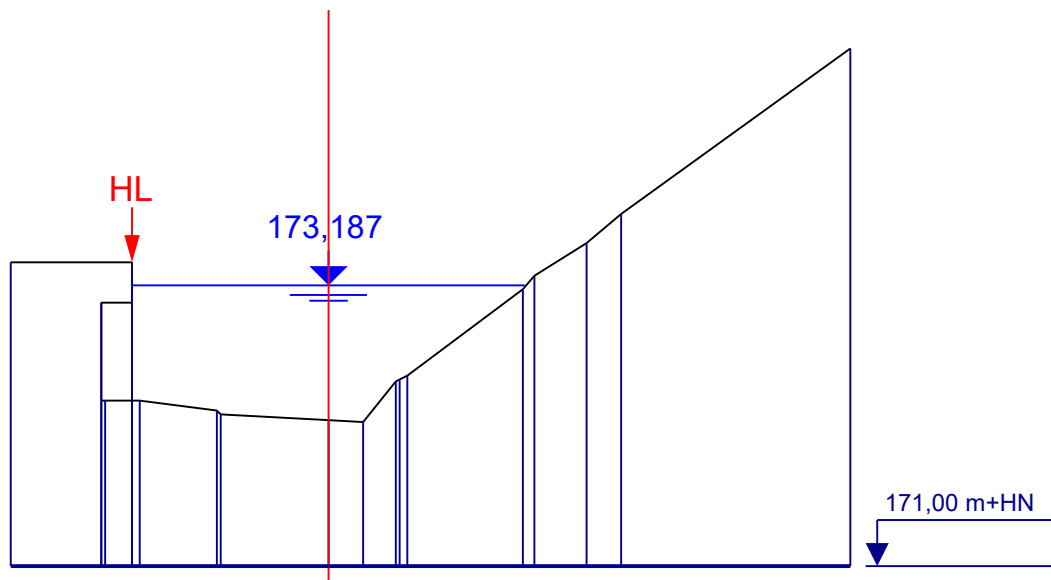
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 11,60 m



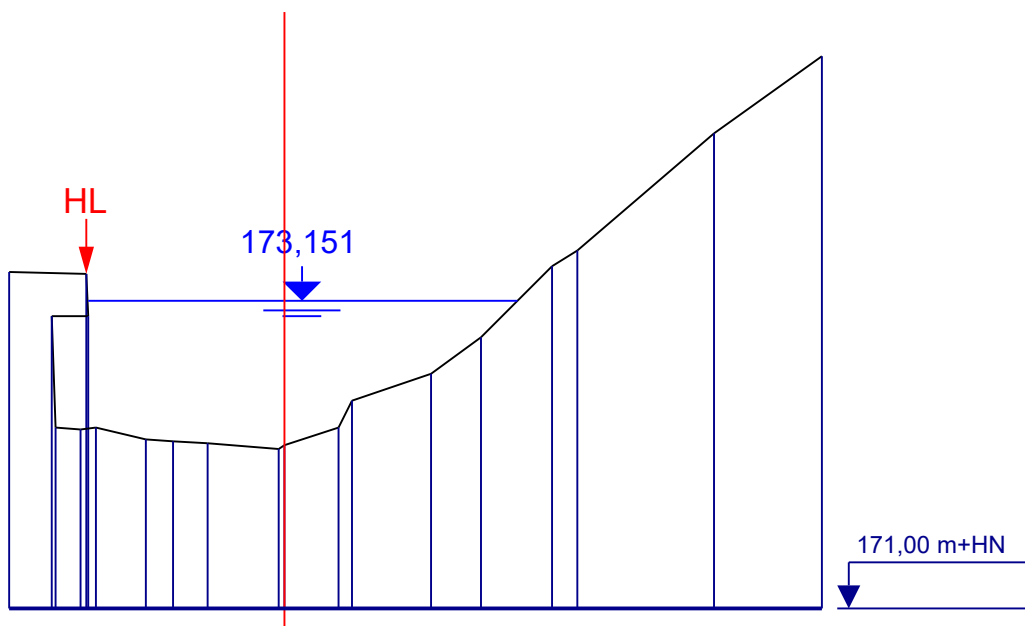
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 13,69 m



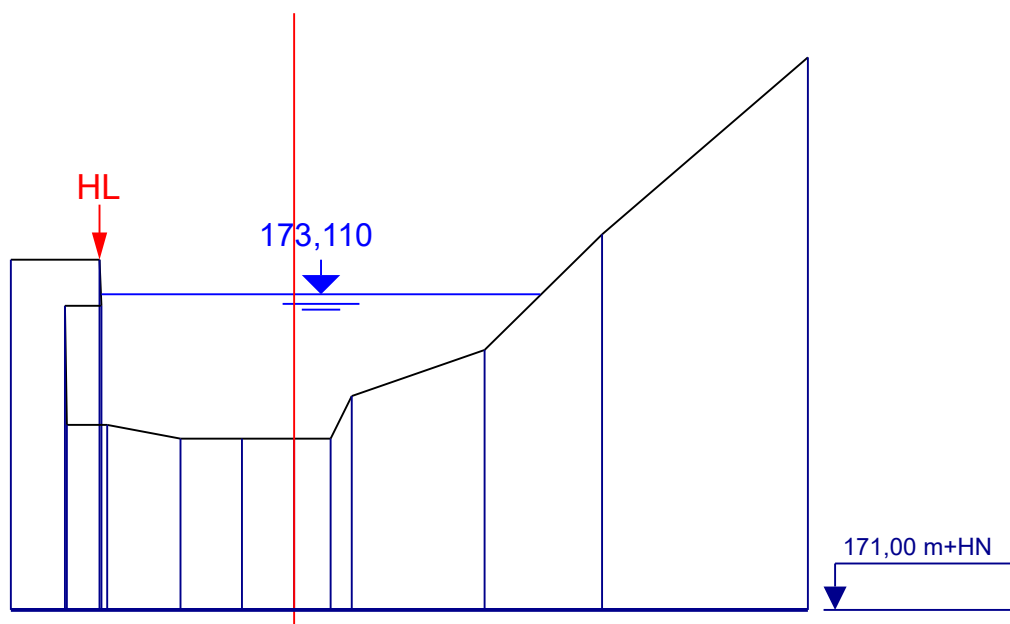
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 14,92 m



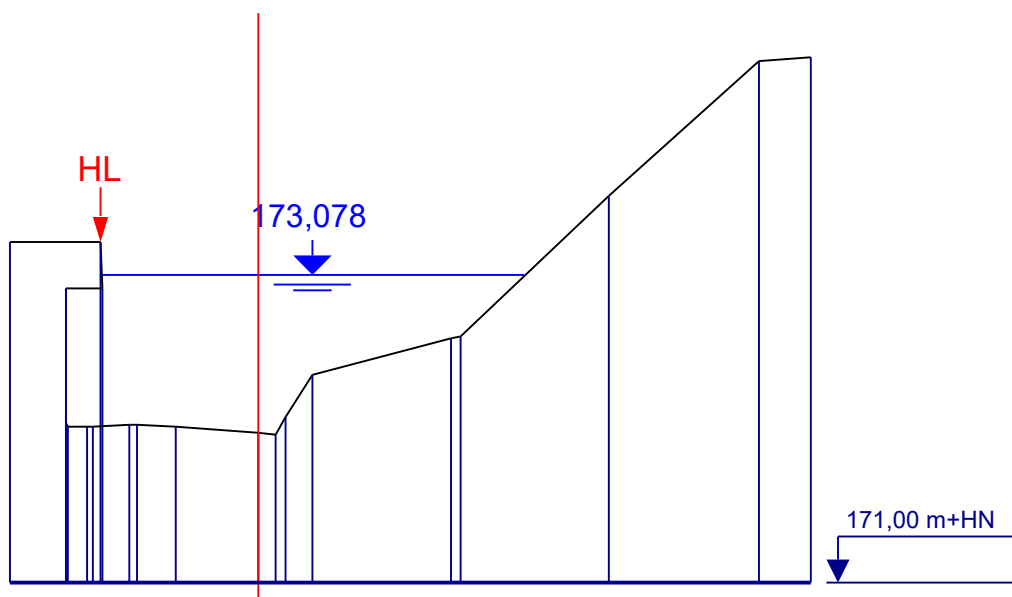
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 15,68 m



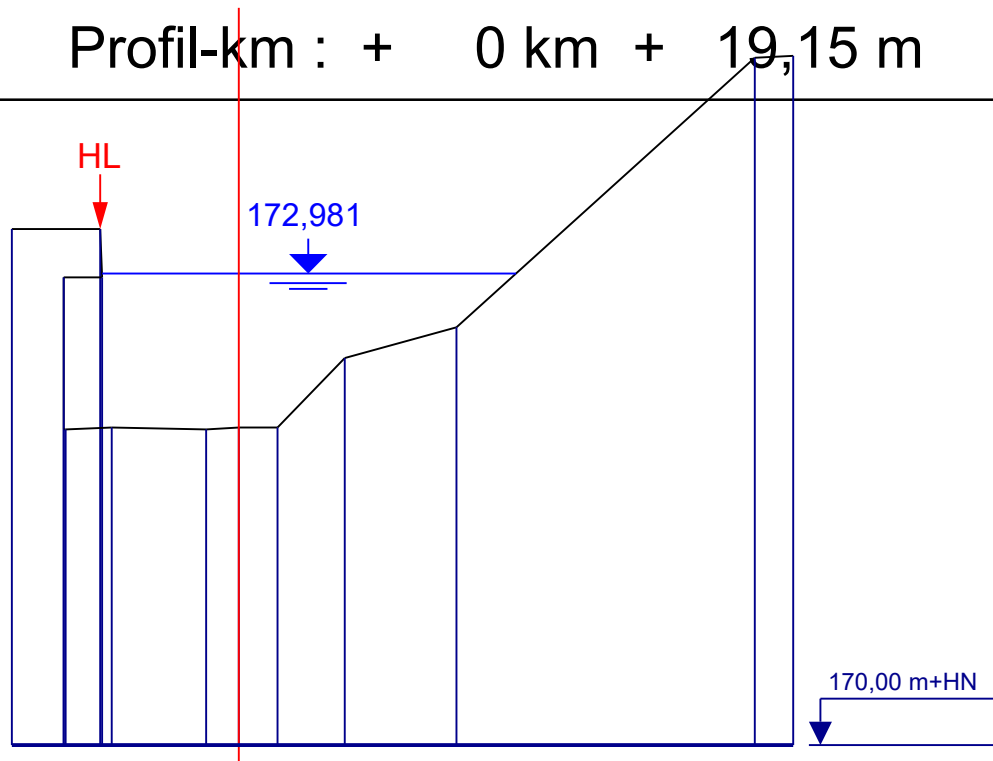
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 17,58 m



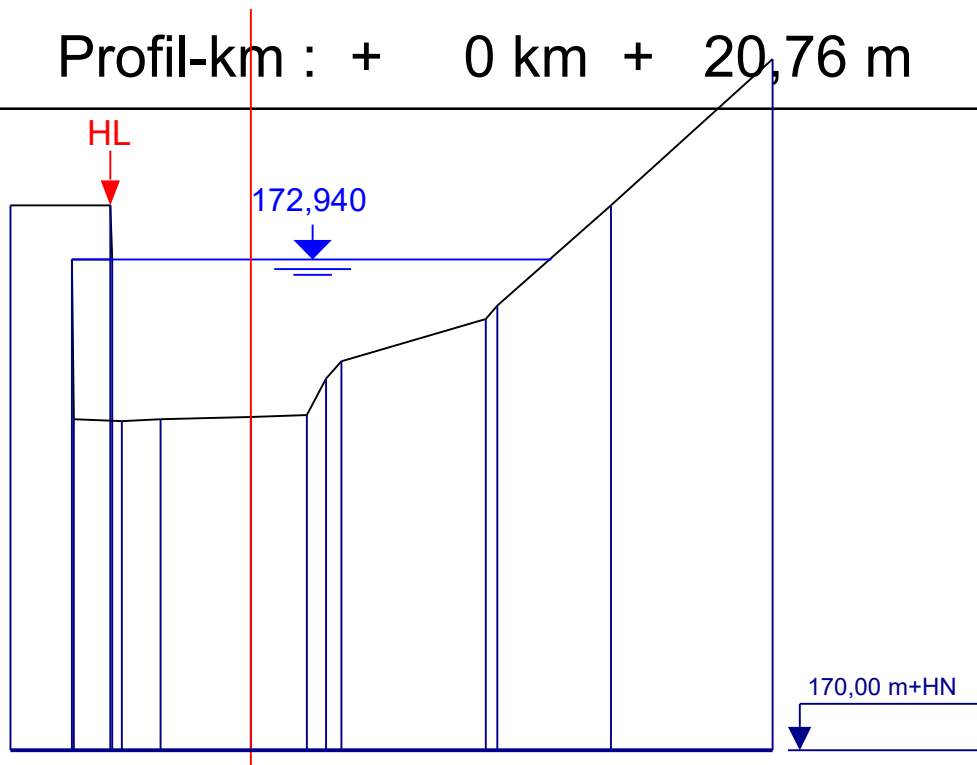
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 19,15 m



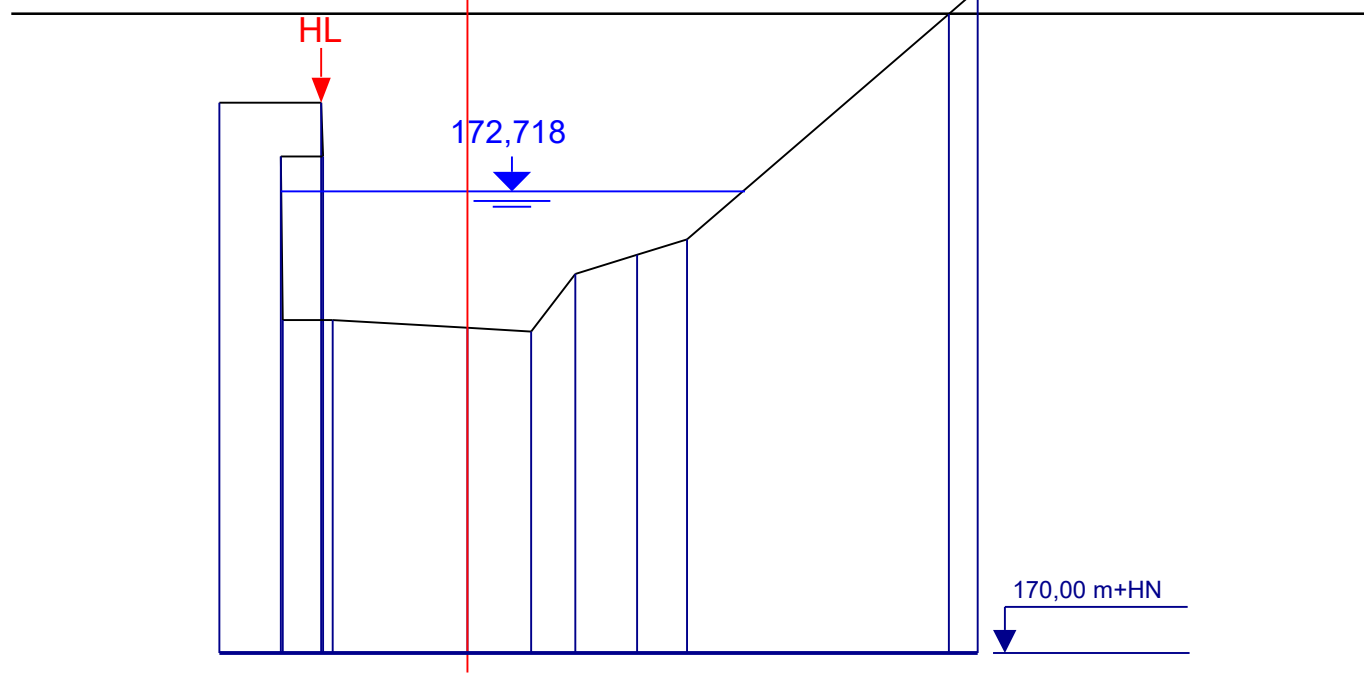
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 20,76 m



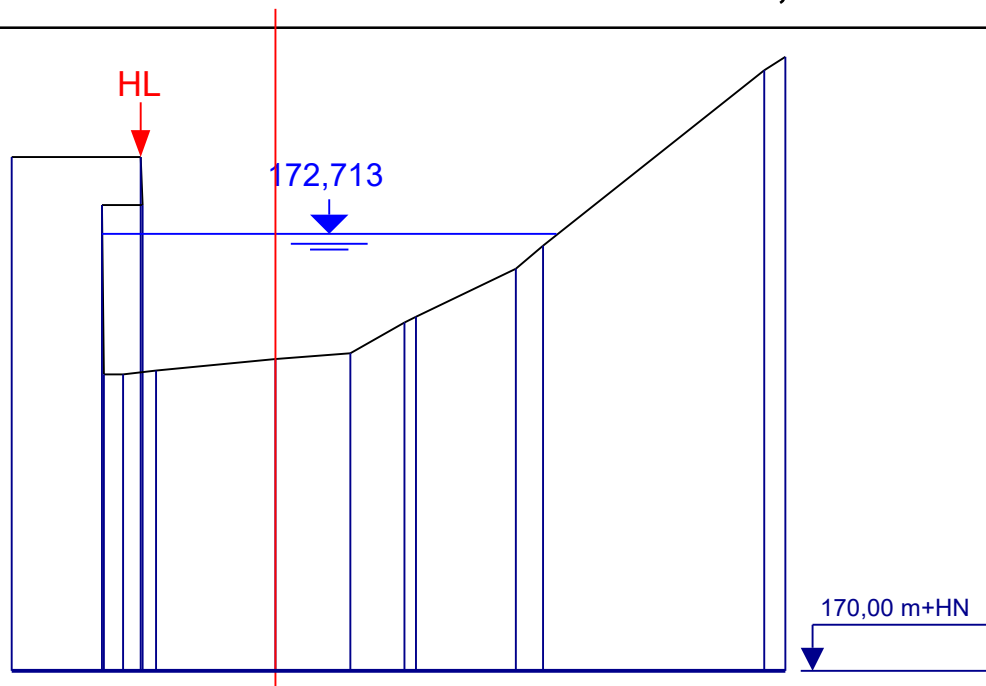
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 22,77 m



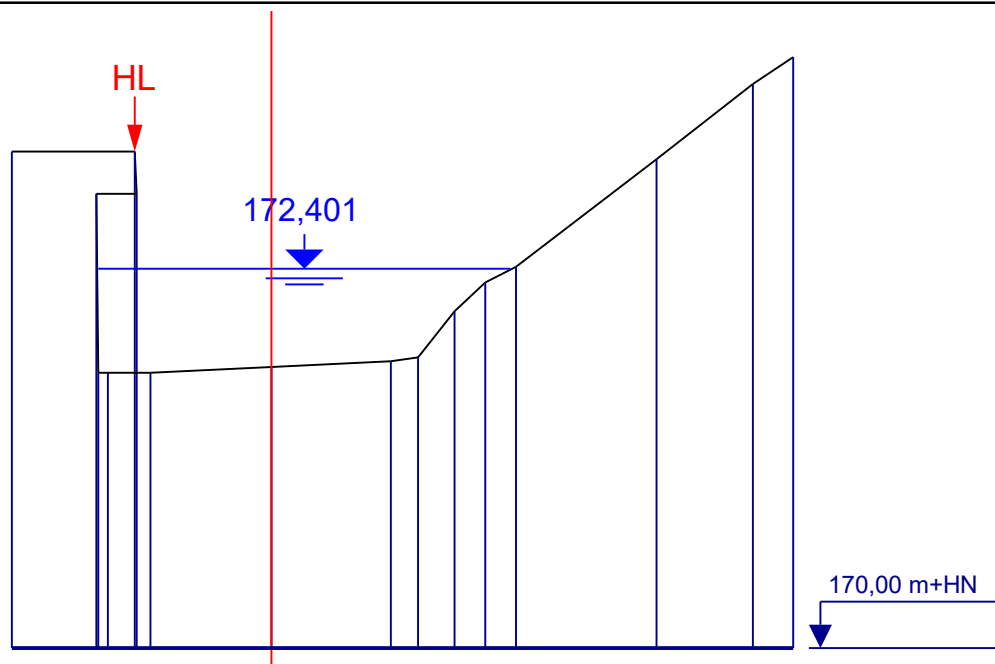
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 24,81 m



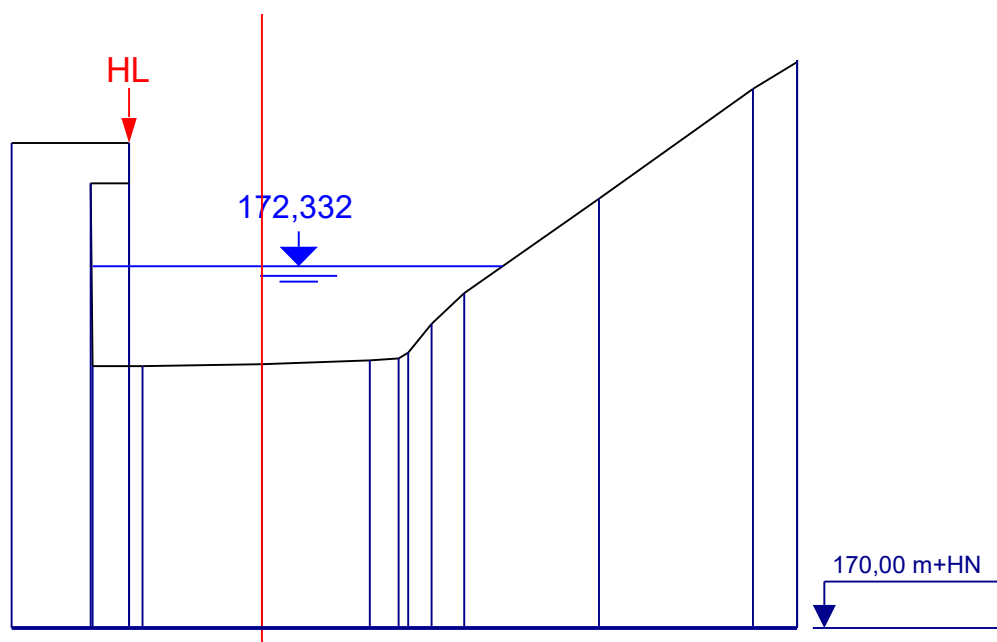
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 26,72 m



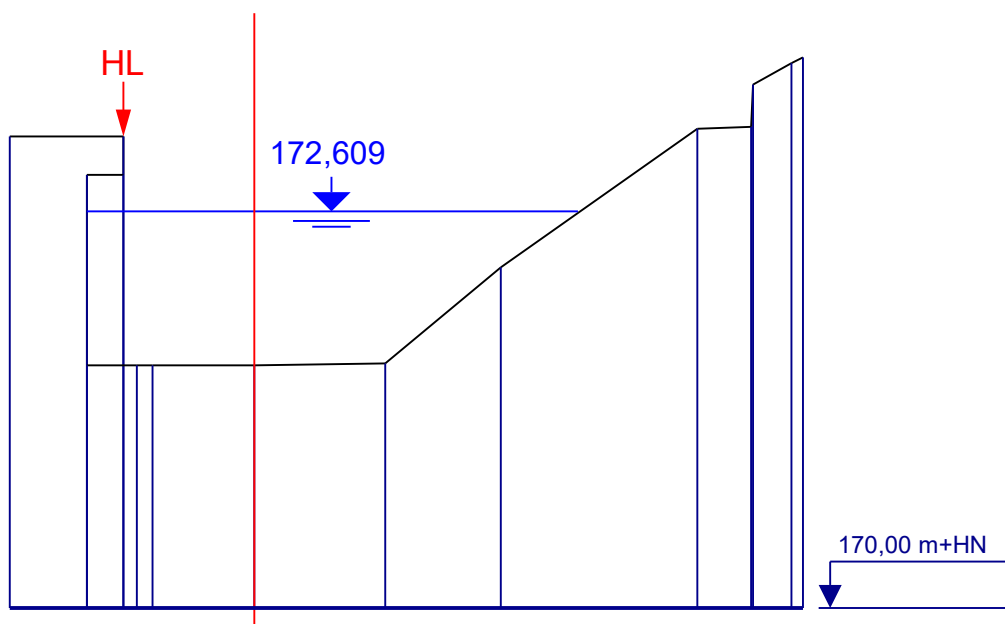
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 28,77 m



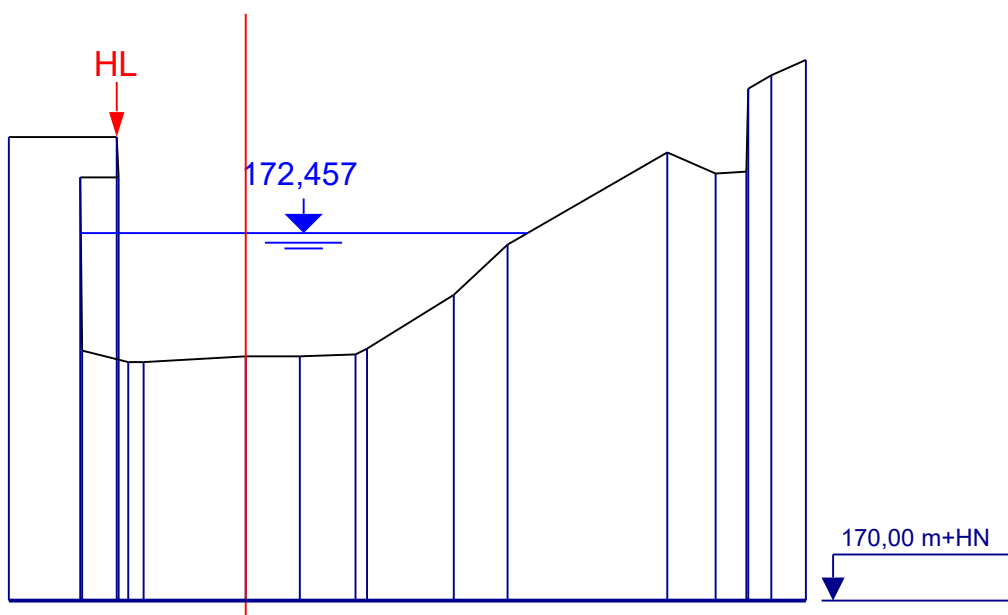
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 30,80 m



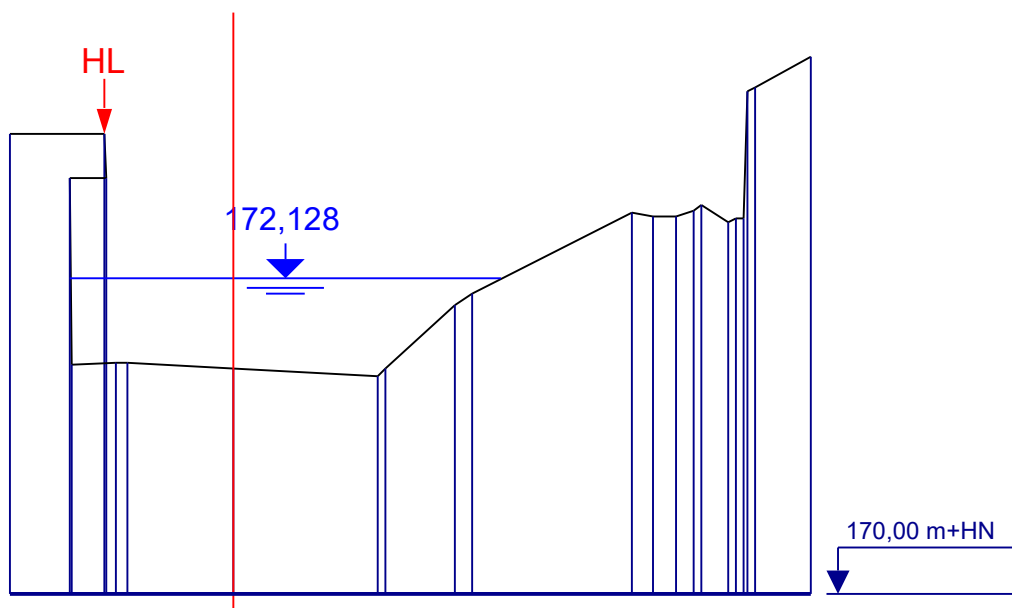
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 32,67 m



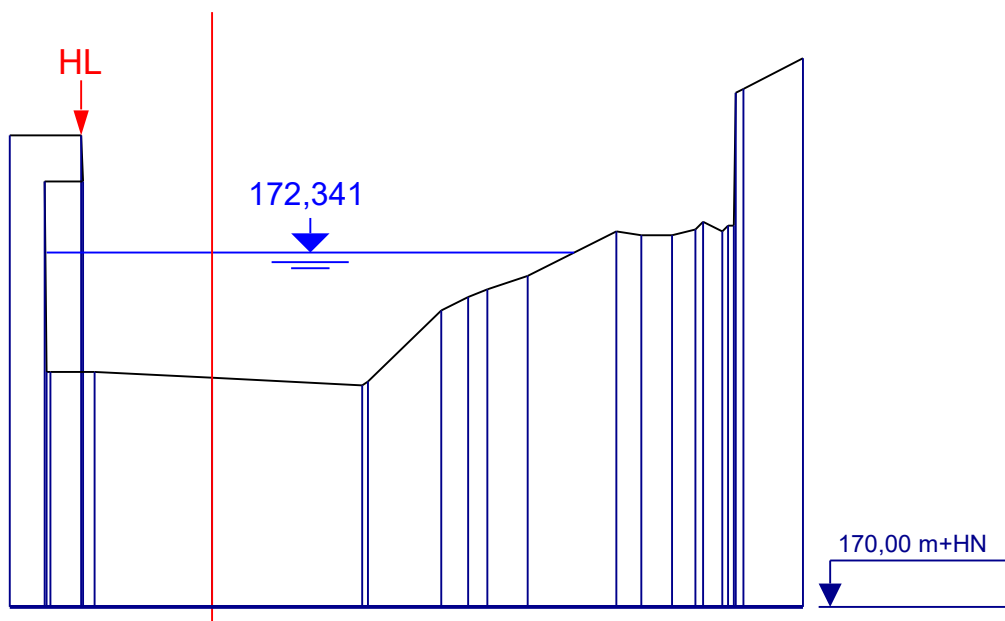
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 34,66 m



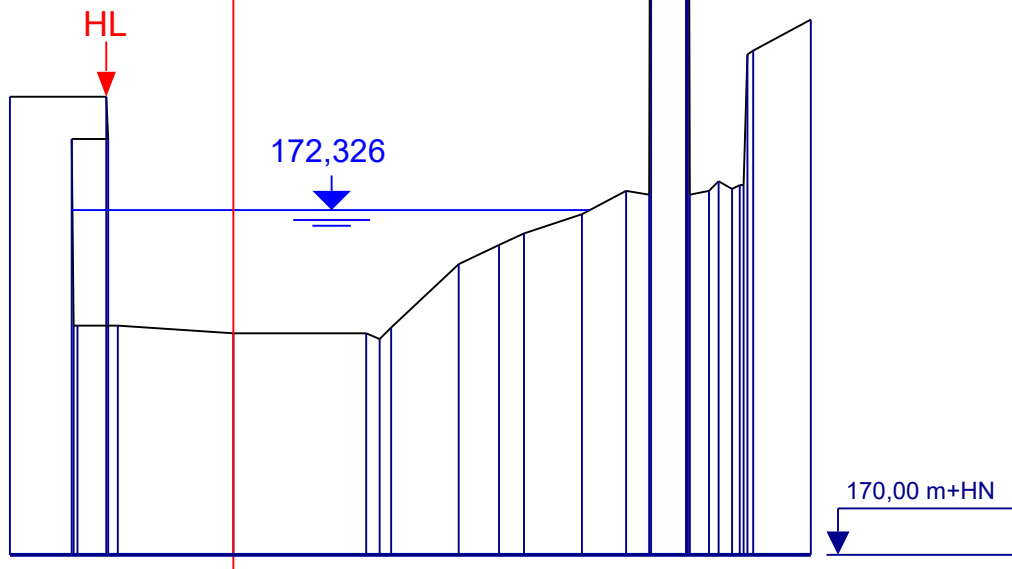
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 34,87 m



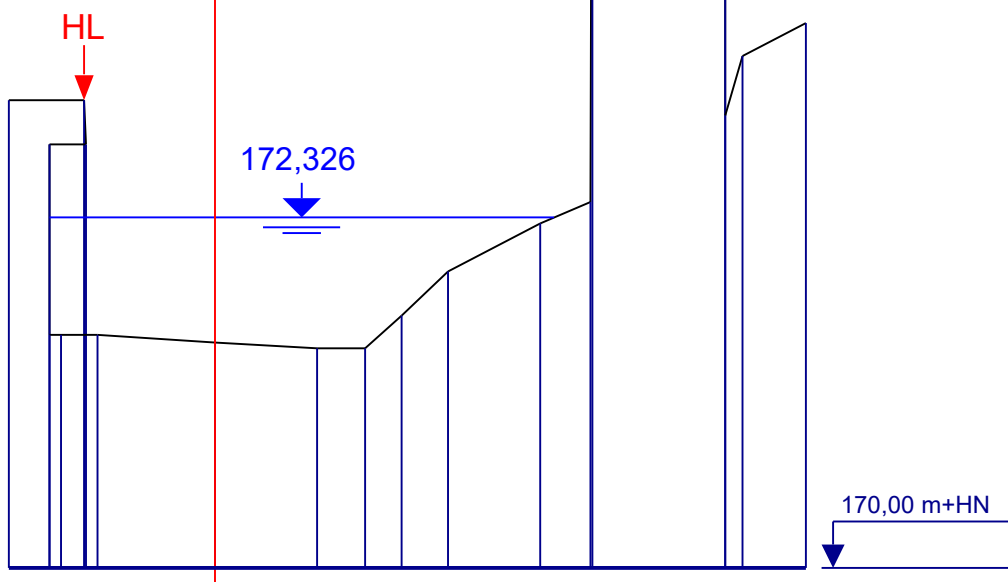
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 34,92 m



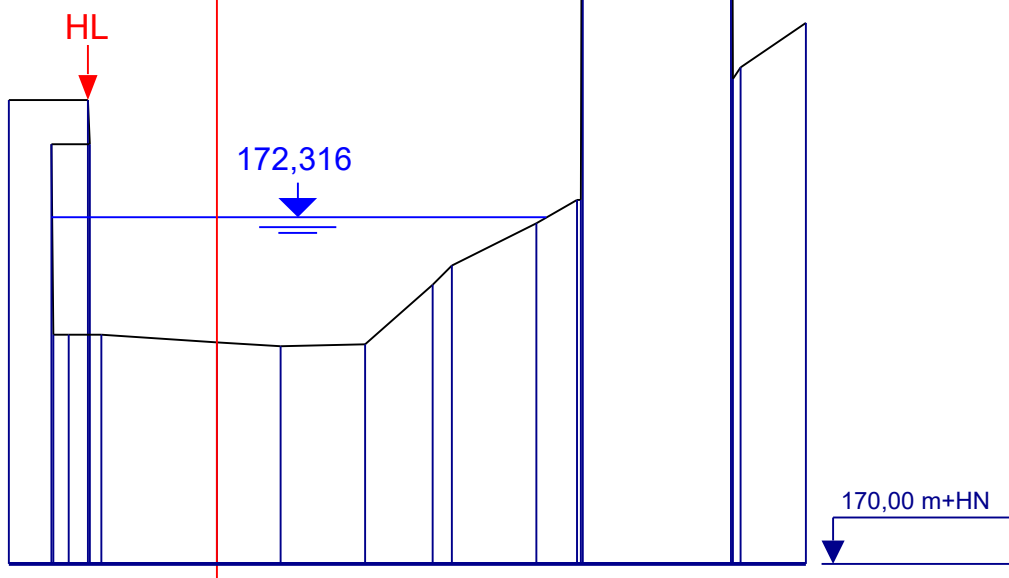
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 35,16 m



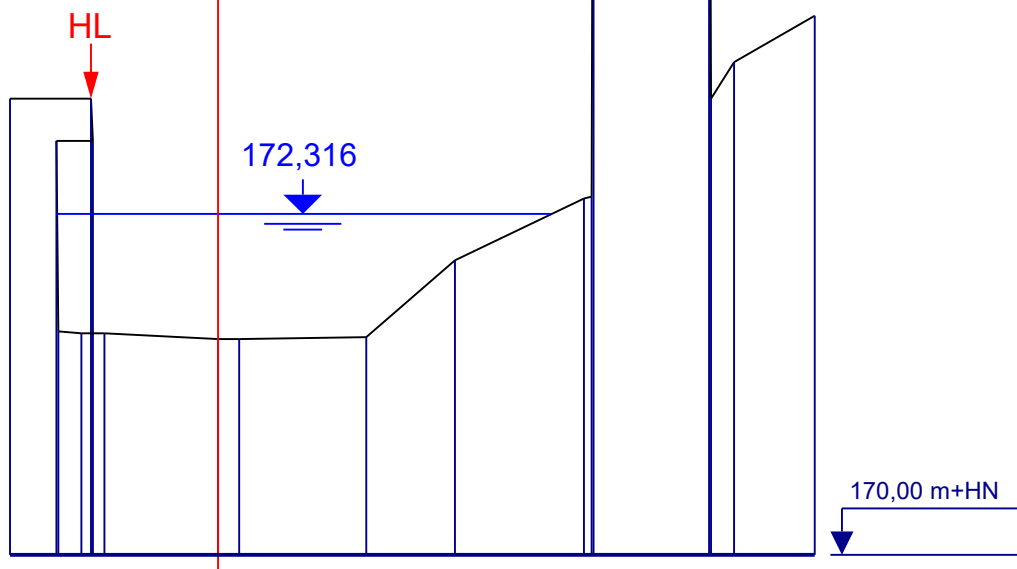
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 35,44 m



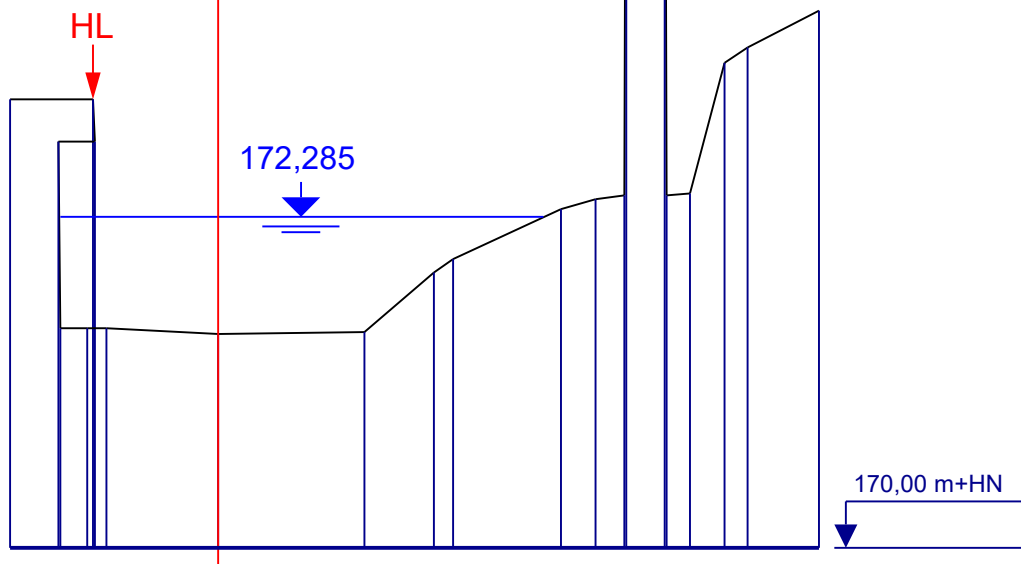
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 35,75 m



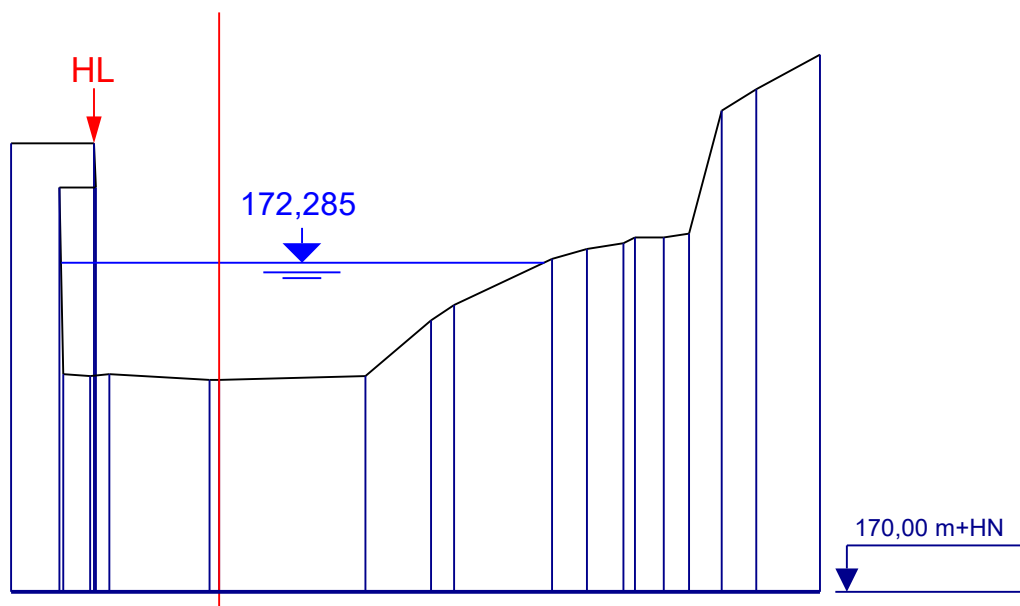
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 35,92 m



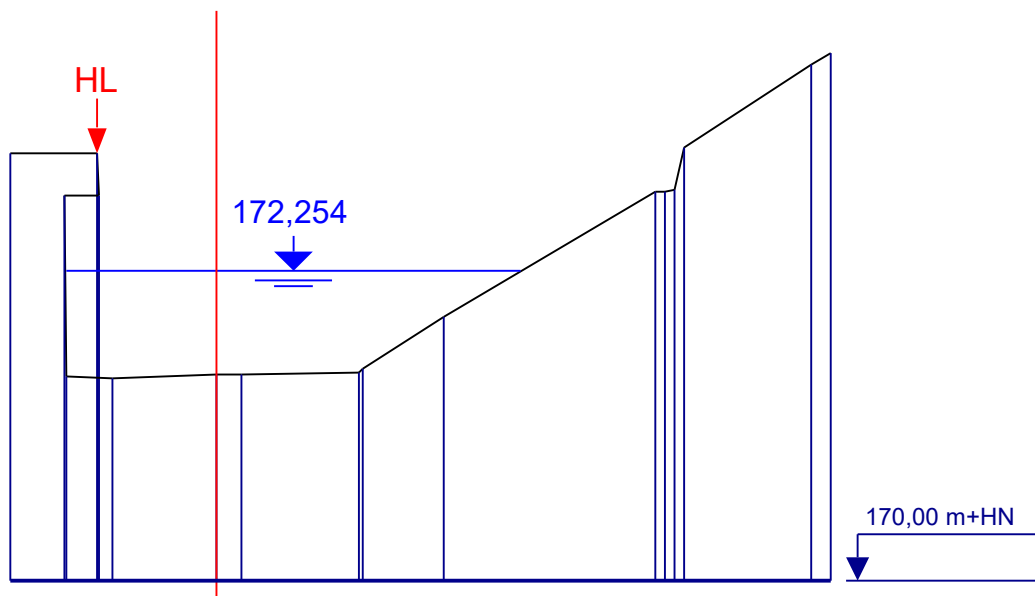
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 35,98 m



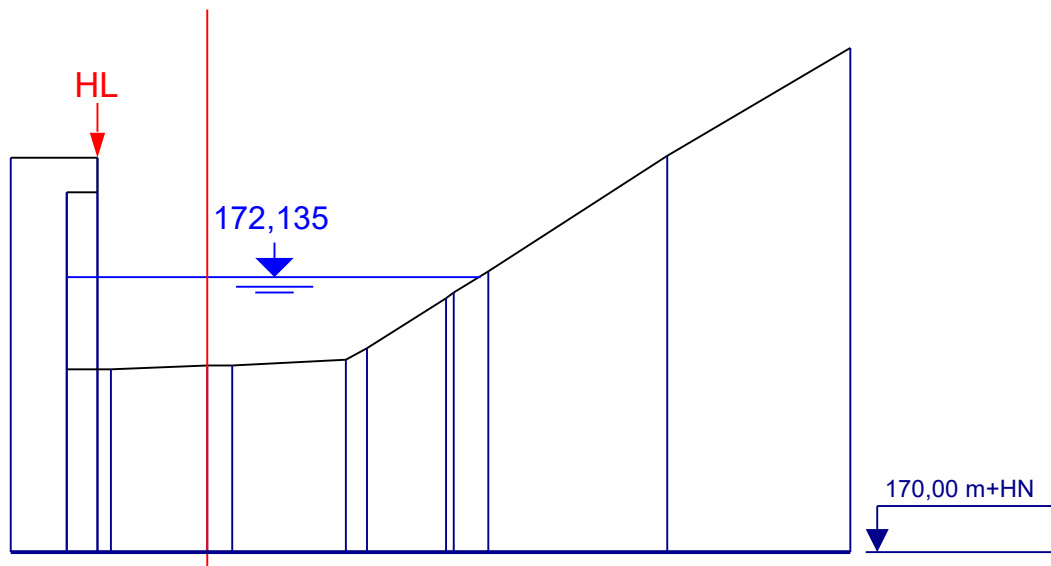
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 36,81 m



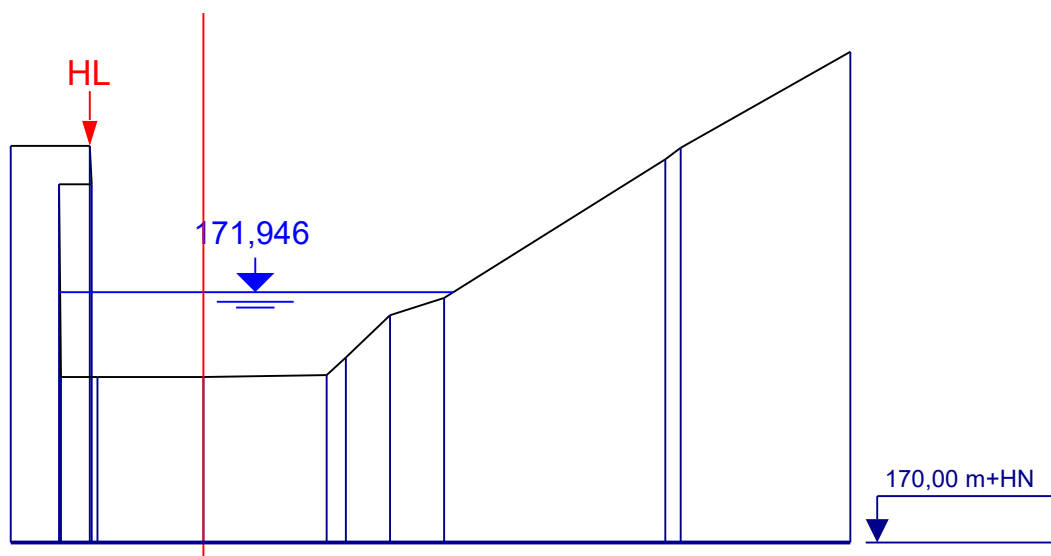
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 38,78 m



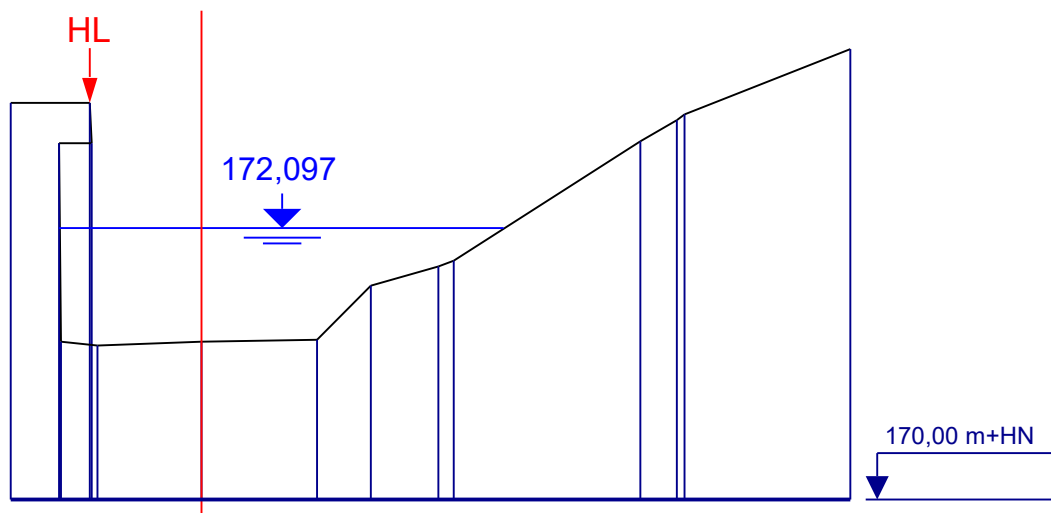
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 40,76 m



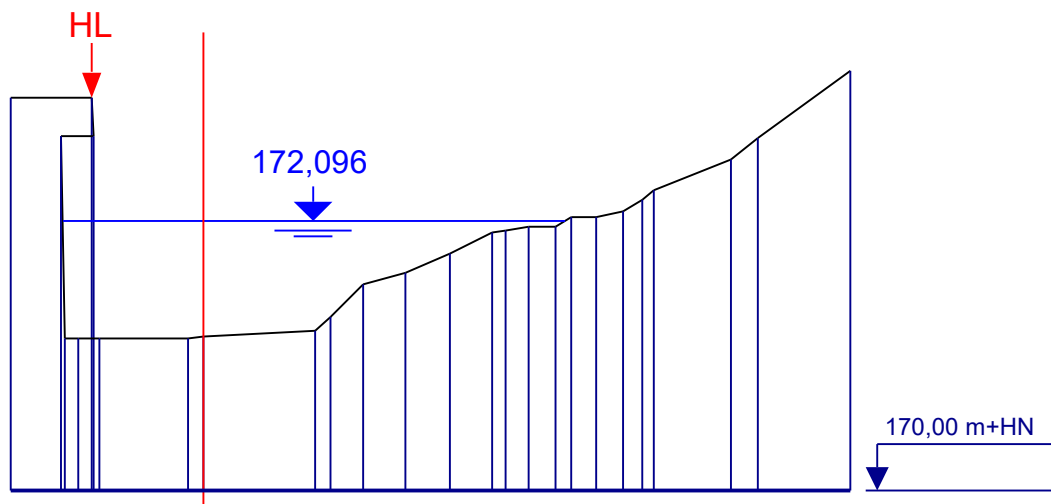
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 42,81 m



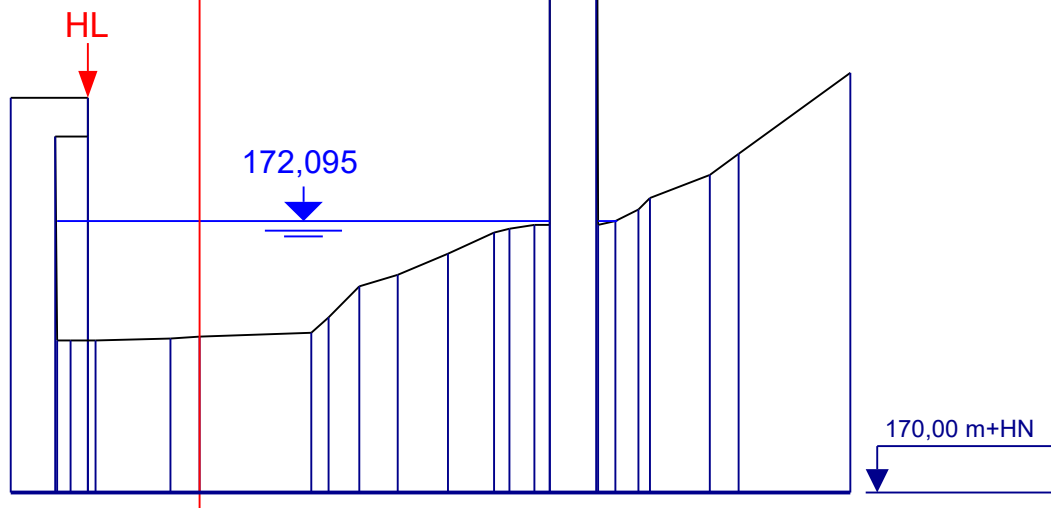
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 44,00 m



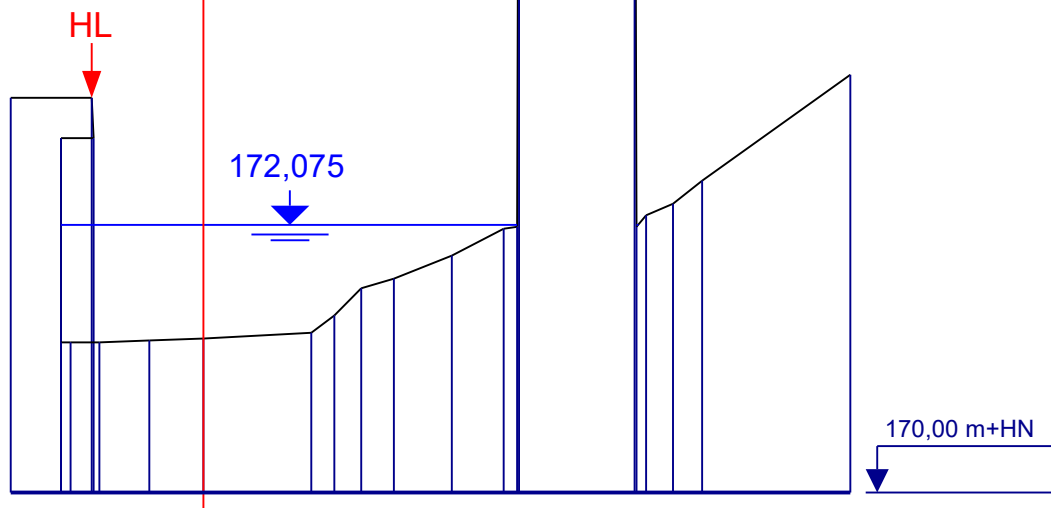
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 44,12 m



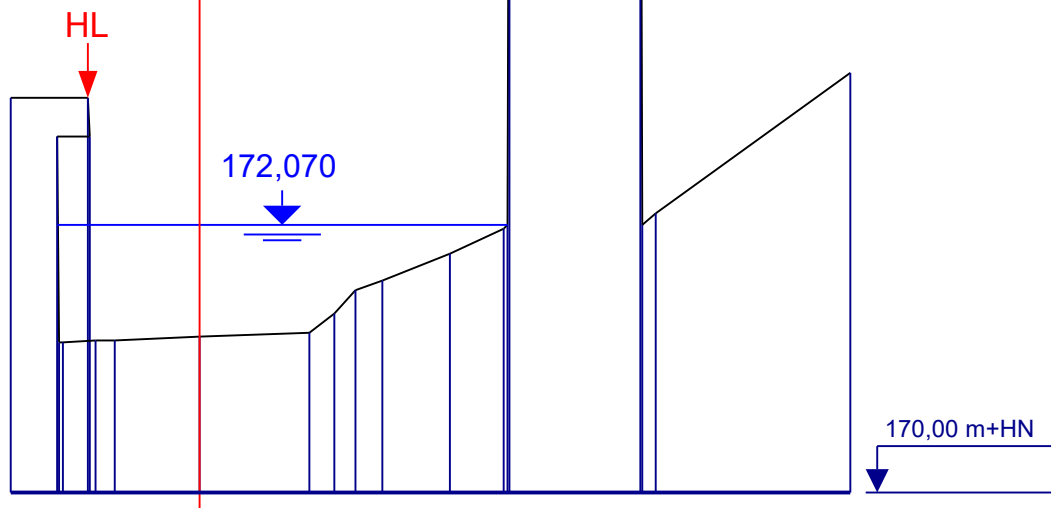
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 44,34 m



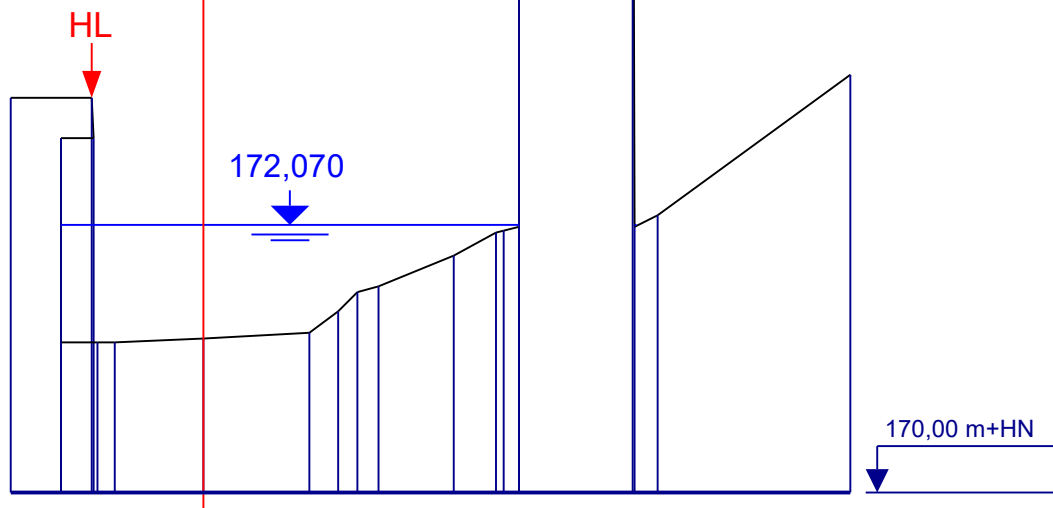
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 44,63 m



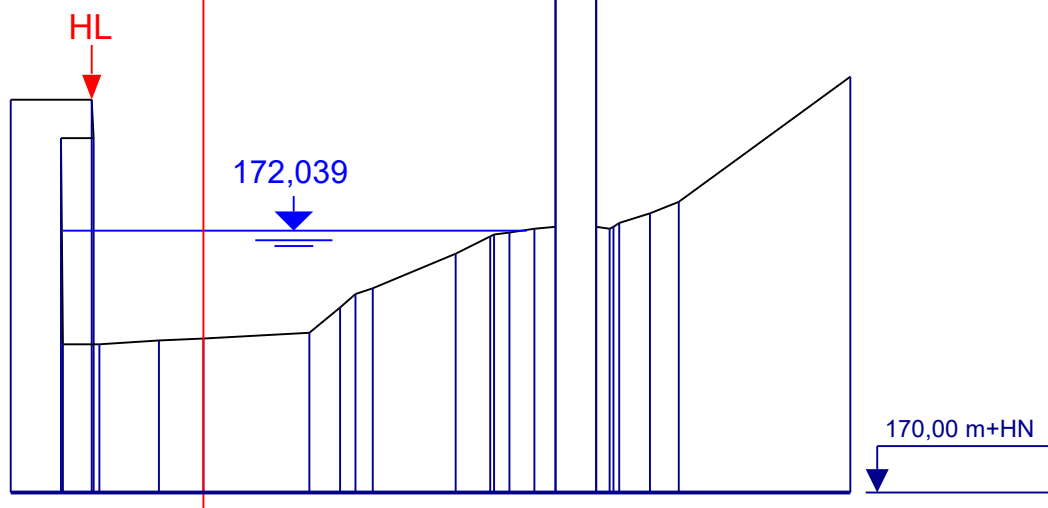
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 44,87 m



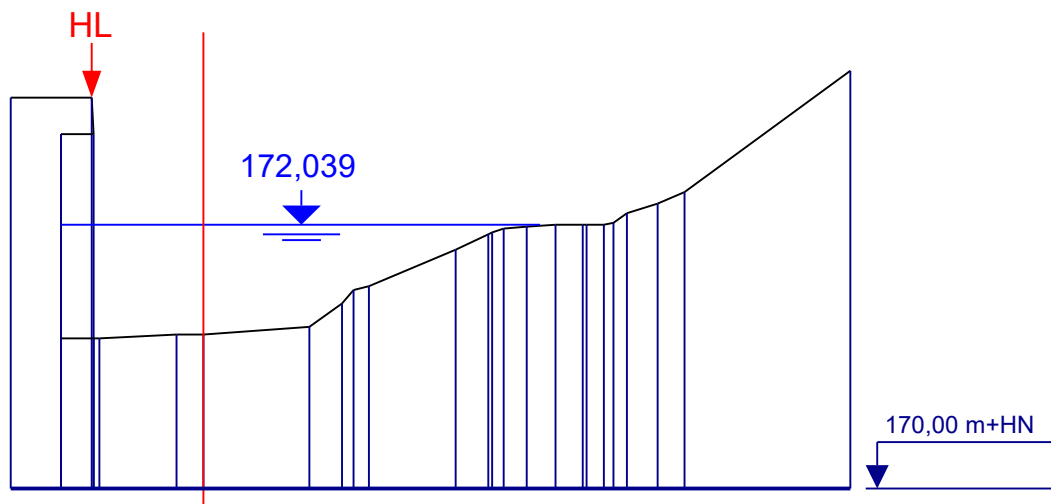
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 45,09 m



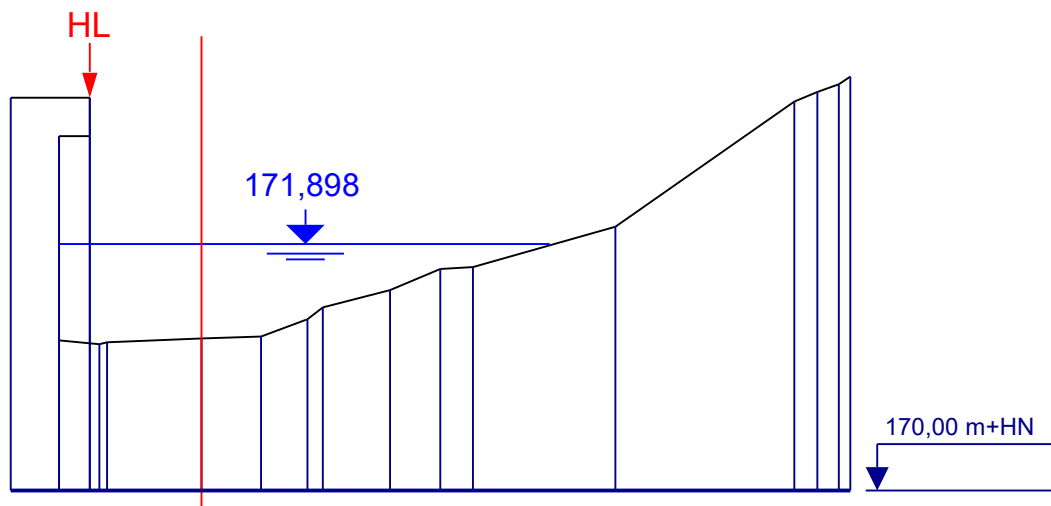
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 45,17 m



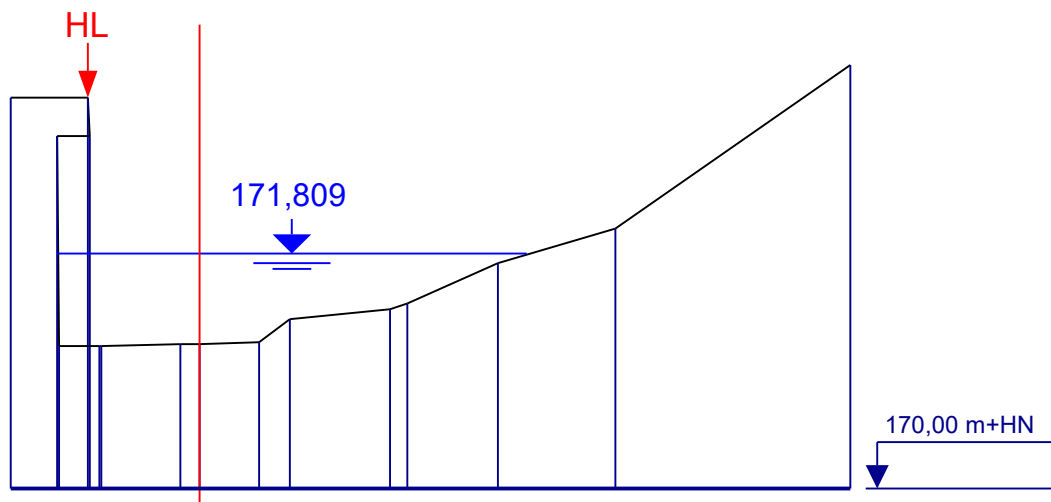
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 46,77 m



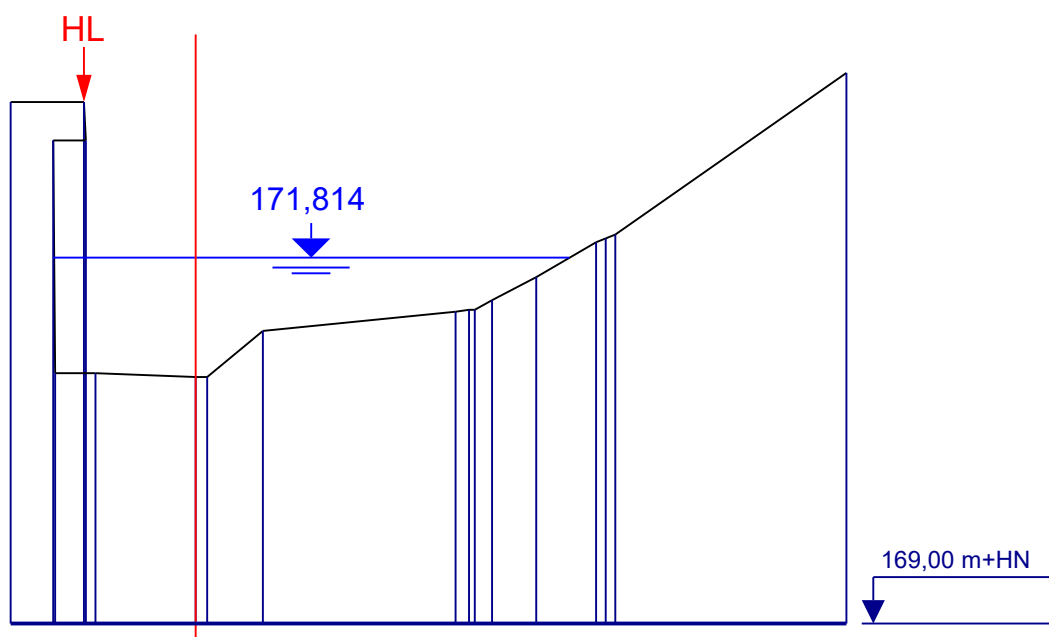
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 48,78 m



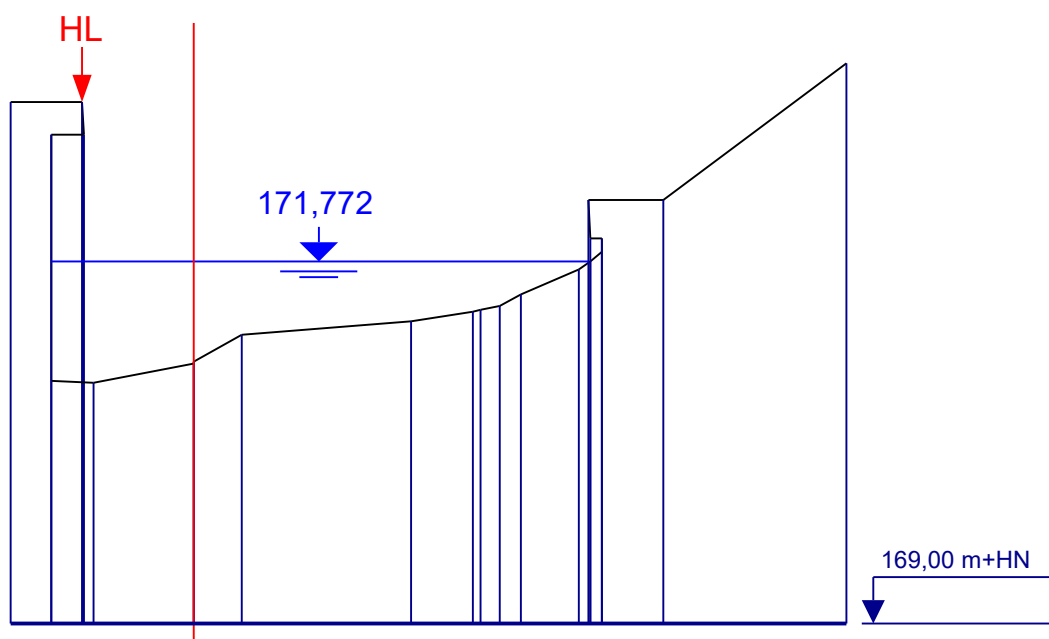
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 50,79 m



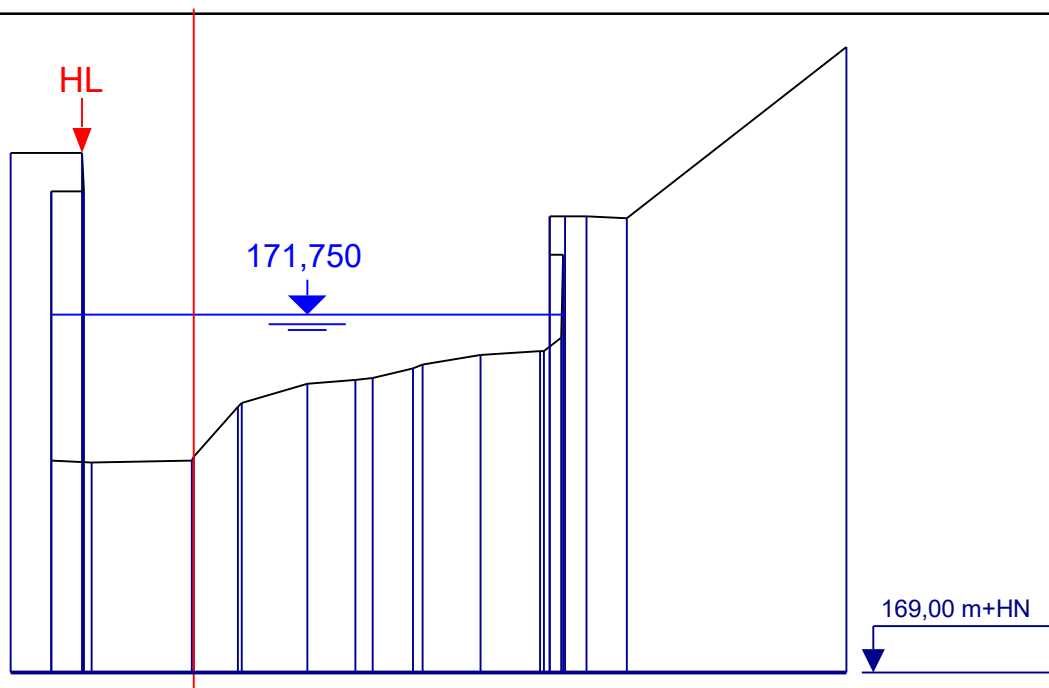
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 52,79 m

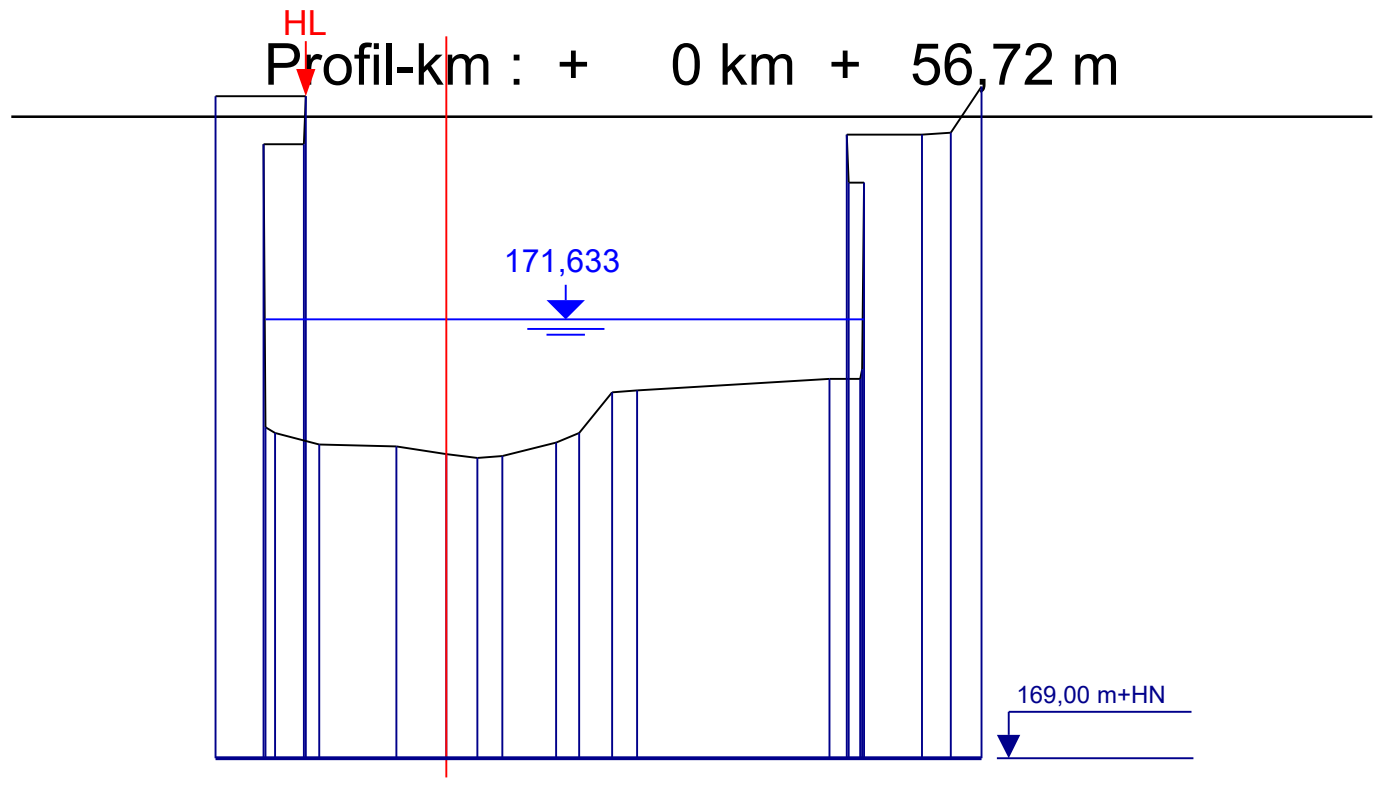


unmaßstäbliche Darstellung!

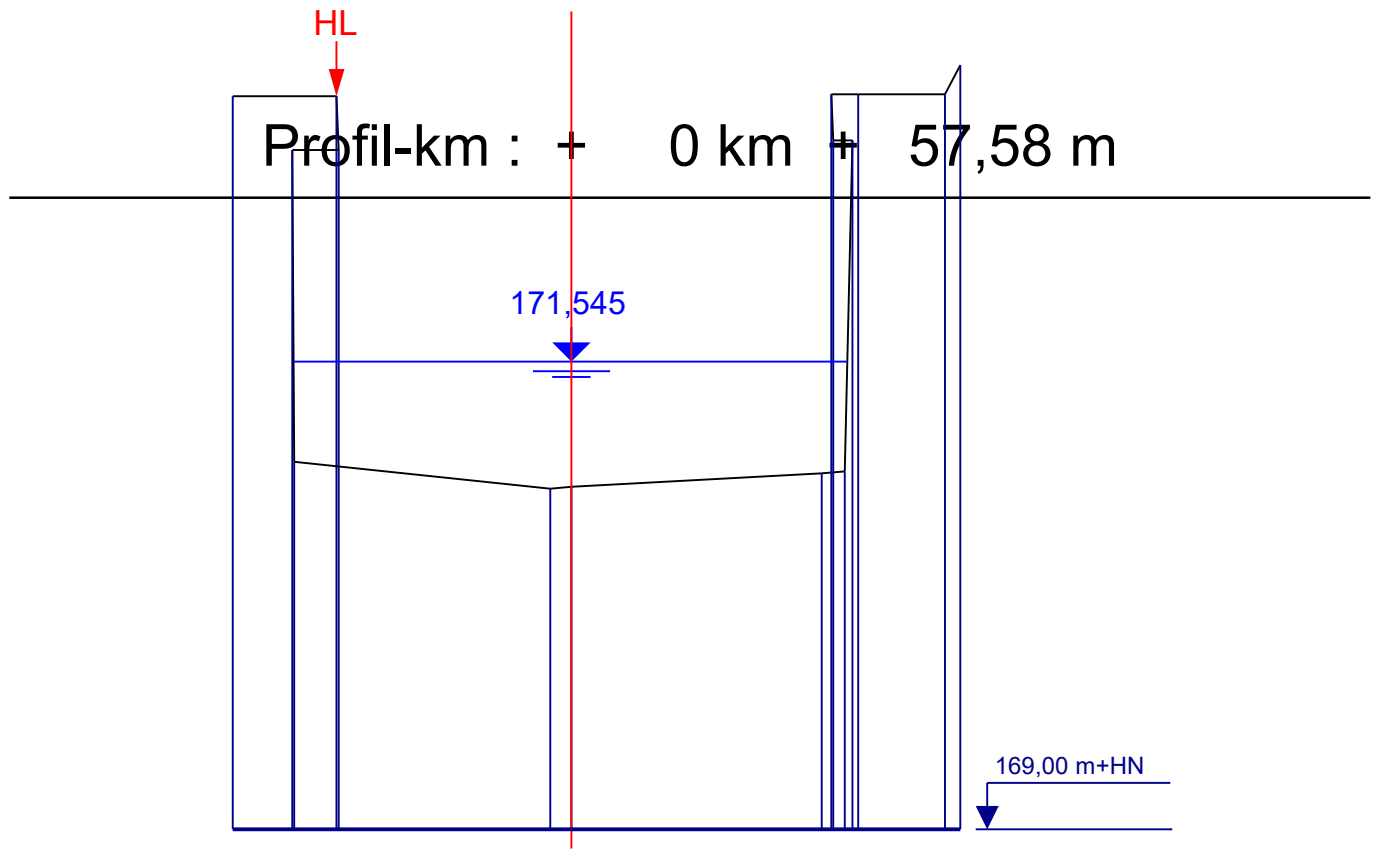
Profil-km : + 0 km + 54,75 m



unmaßstäbliche Darstellung!

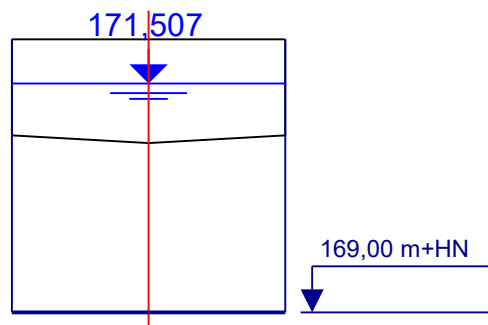


unmaßstäbliche Darstellung!



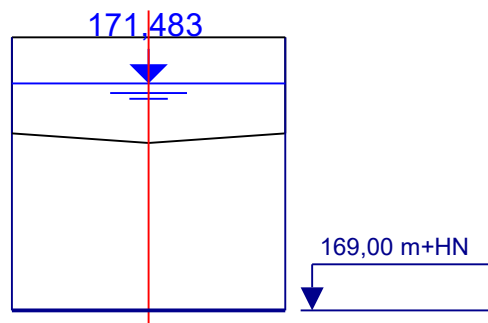
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 57,59 m



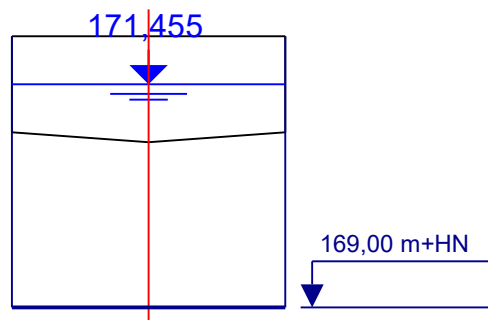
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 58,00 m



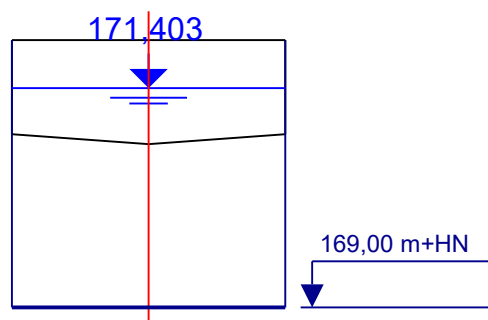
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 60,00 m



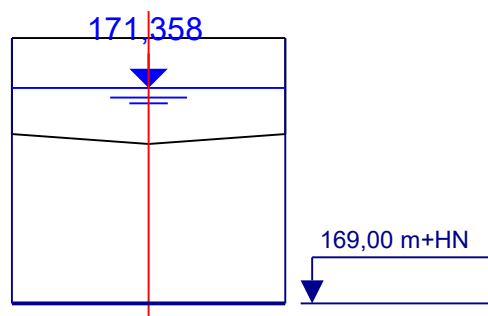
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 62,00 m



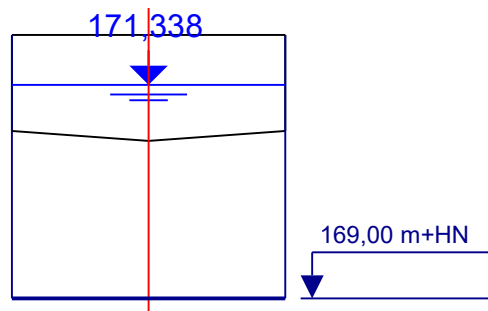
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 64,00 m



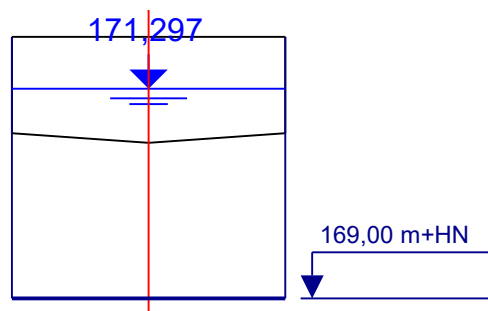
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 66,00 m



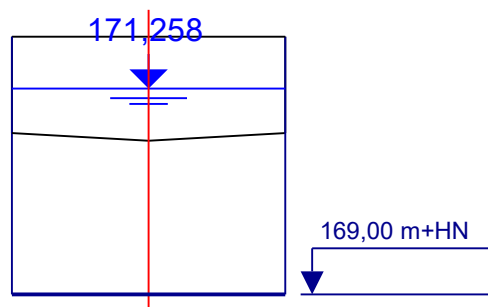
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 68,00 m



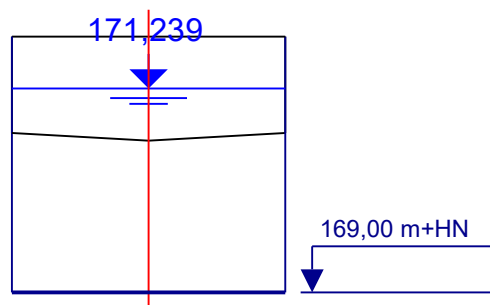
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 70,00 m



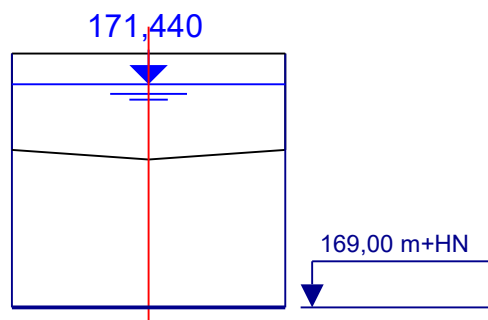
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 72,00 m



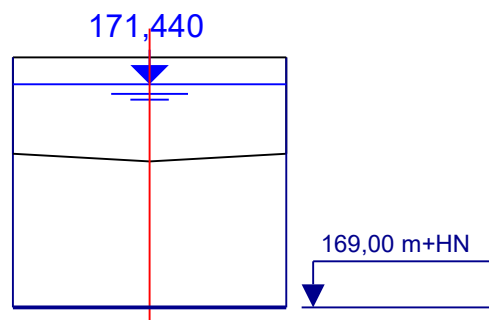
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 74,00 m



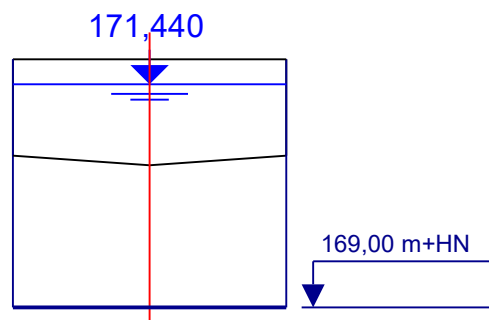
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 76,00 m



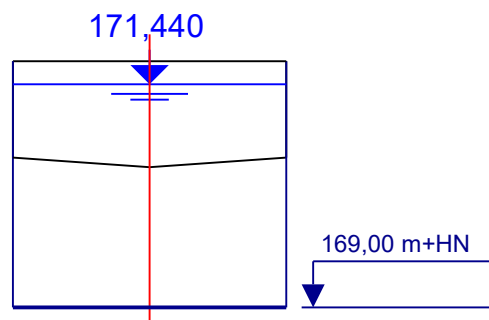
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 78,00 m



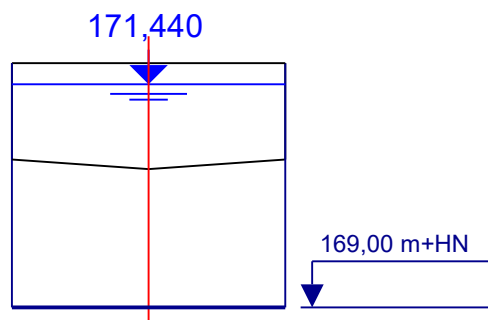
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 80,00 m



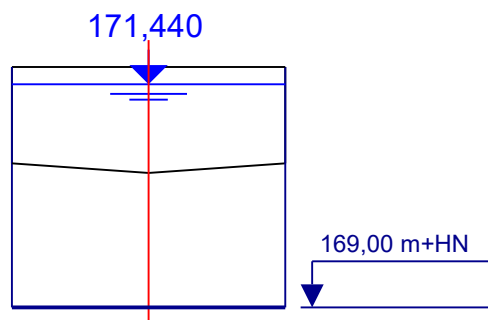
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 82,00 m



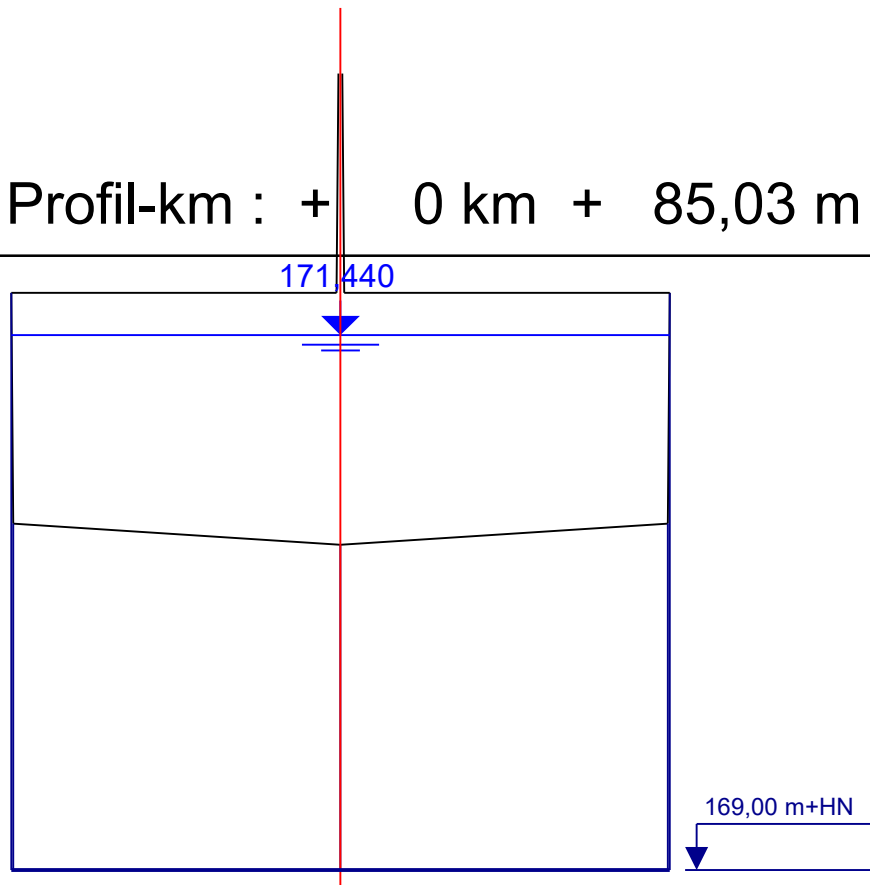
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 85,02 m



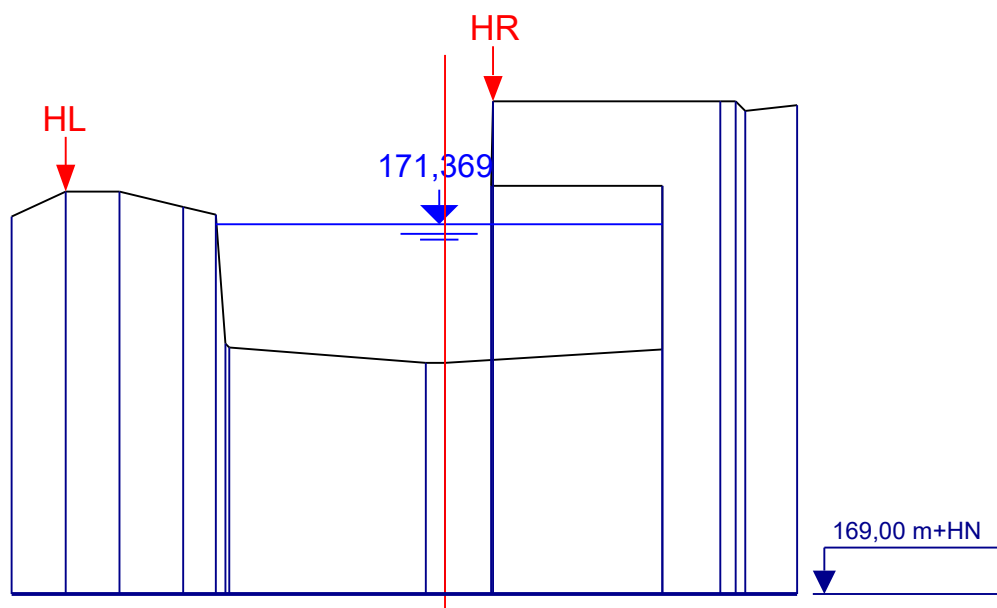
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 85,03 m



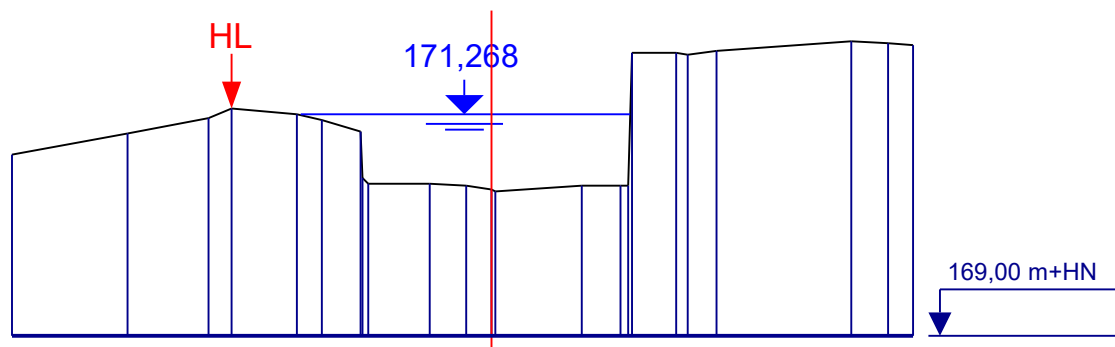
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 85,54 m



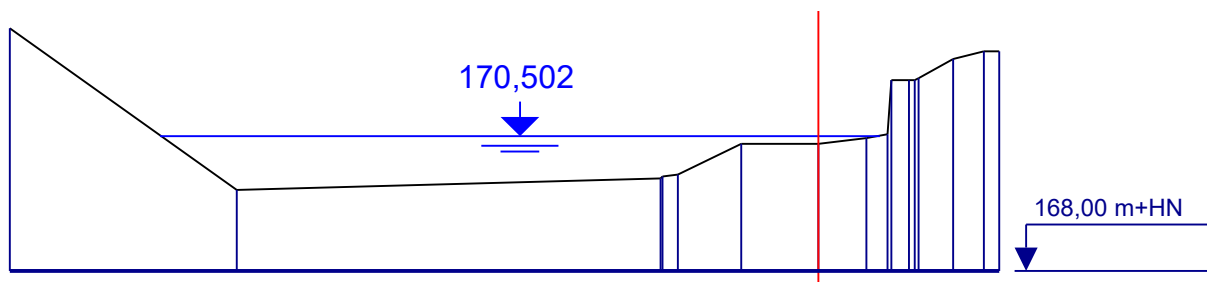
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 85,98 m



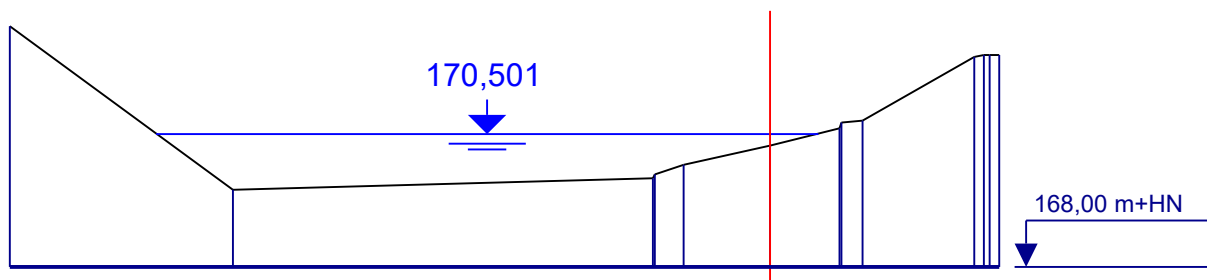
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 87,31 m



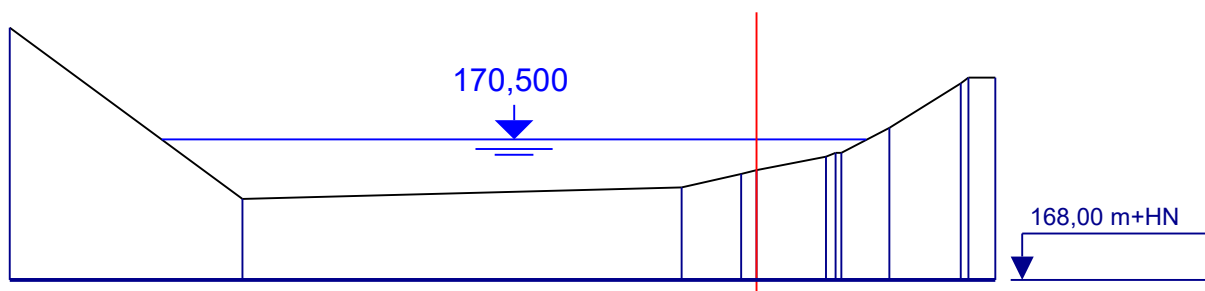
unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 88,38 m



unmaßstäbliche Darstellung!

Profil-km : + 0 km + 89,29 m



unmaßstäbliche Darstellung!



Vertiefung Steinbruch Asbeck (K10)

Genehmigungsplanung

- Einleitung der Überstandswassermengen -

Planunterlagen

Der Auftraggeber:

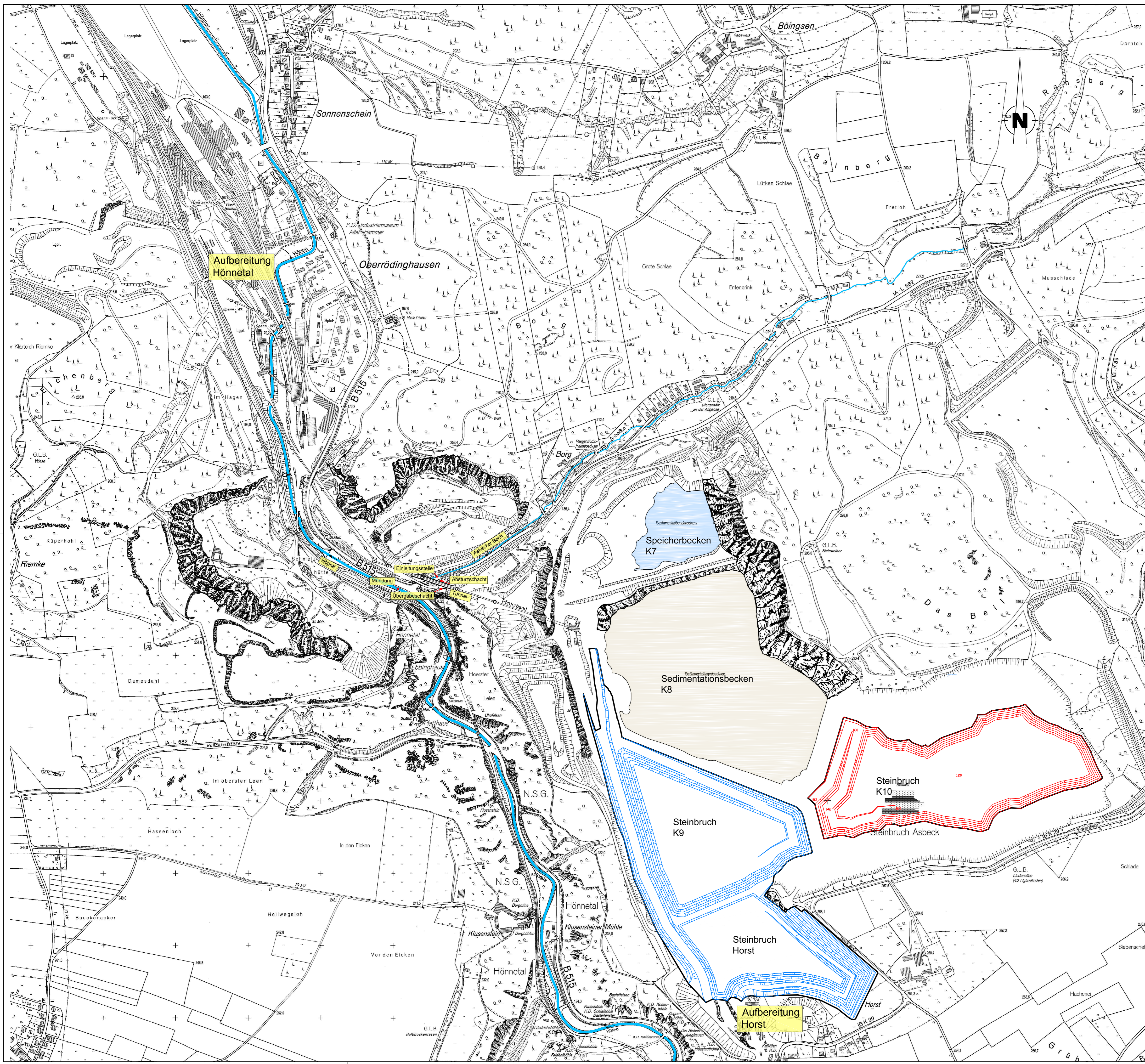
Lhoist
Rheinkalk GmbH
Am Kalkstein 1
42489 Wülfrath

Der Ingenieur:



projekt
werk
Ingenieurgesellschaft mbH
Zur Kempe 4
57250 Netphen

Netphen, Mai 2023



- Legende:
- aktiver Steinbruch
 - geplanter Steinbruch

Zust.	Profivermerke, Hinweise, Sonstiges	Datum	Name
-------	------------------------------------	-------	------



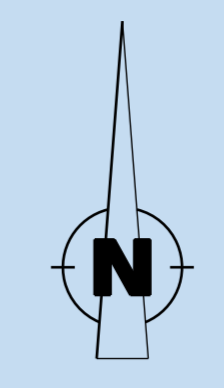
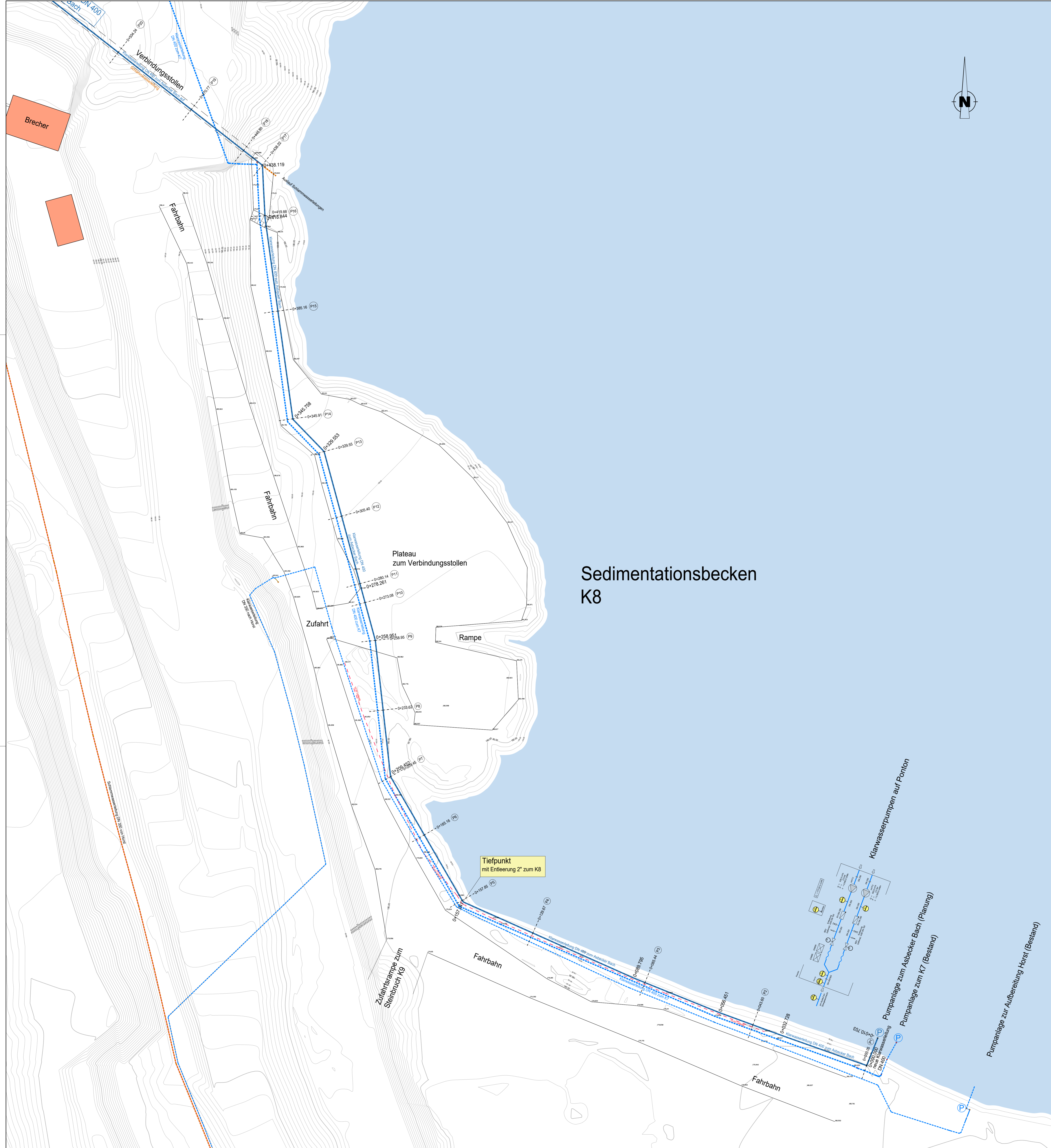
Rheinkalk GmbH, Werk Hönnetal Kalkofenstraße 18-20
58710 Menden-Oberrödinghausen

Vertiefung Steinbruch Asbeck (K10) Ableitung der Überstandwassermenge Übersichtsplan

Datum	Name	Datum	Name	Massstab:	Plannummer:
Vermessung: ---	---	Geprüft: 01.2023	Ve	1 : 5000	22-2309-014/ÜP/01
Bearbeitet: 01.2023	Ve	Projektleitung: A. Verlande	Lph:	Genehmigungsplanung	
Gezeichnet: 01.2023	MG	Planstand: 30.01.2023			



Zur Kempe 4, 57250 Netphen
Telefon: 02738 / 30 36 30
E-Mail: info@projektwerk-ng.de



Legende

Leitungen:		Kabel:	
	Schlammwasserleitung Bestand		10 kV Erdkabel
	Klarwasserleitung Bestand		
	Klarwasserleitung Planung		

Hinweise zur Planung:

- vorhandener Leitungsverlauf KW DN 400 zwischen den Profilen P5 bis P15 geschätzt.

Zust:	Profvermerke, Hinweise, Sonstiges	Datum:		Name:	
-------	-----------------------------------	--------	--	-------	--



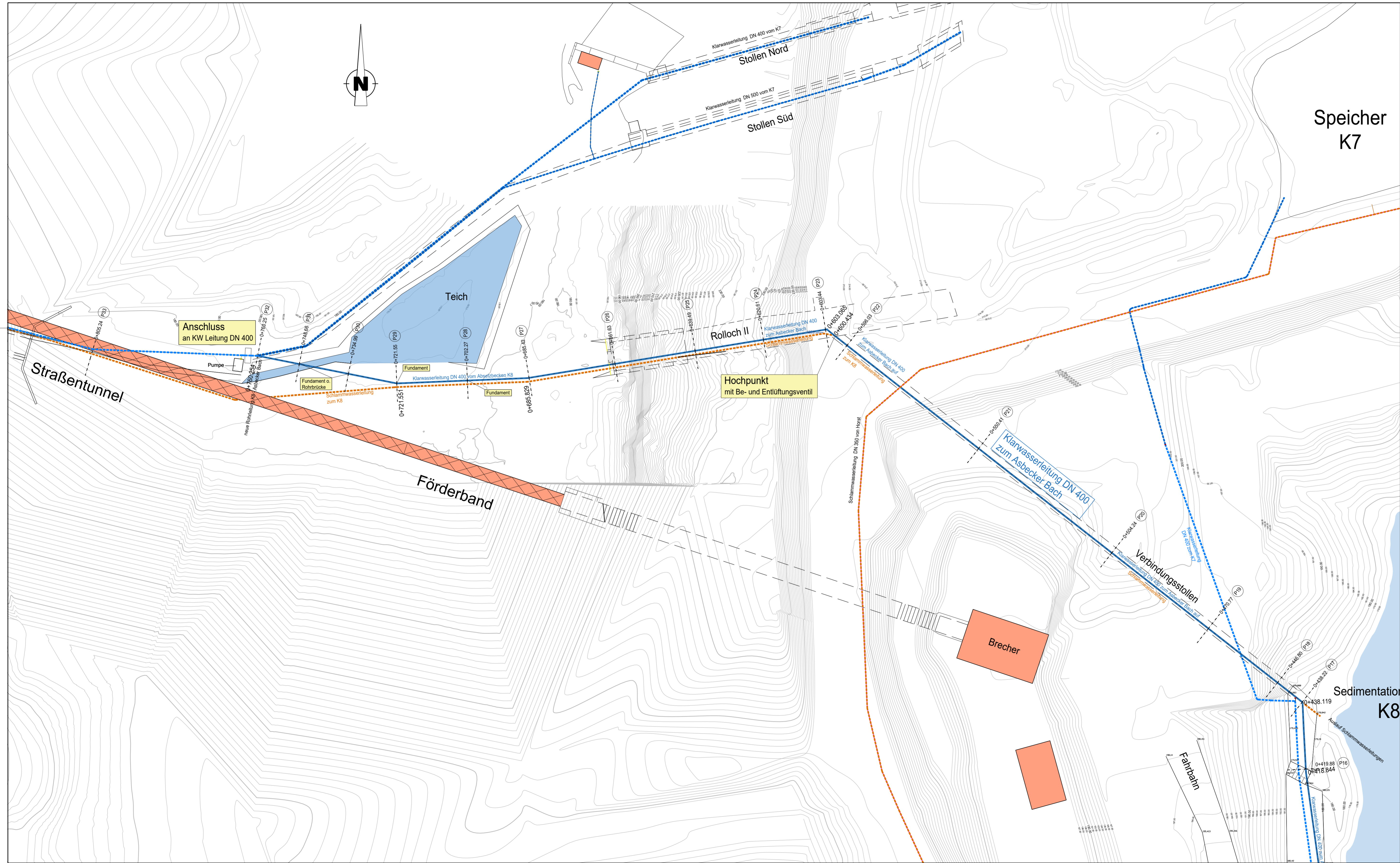
Rheinkalk GmbH, Werk Hönnetal Kalkofenstraße 18-20
58710 Mendig-Oberndrighausen

Vertiefung Steinbruch Asbeck (K10)
Klarwasserdruckrohrleitung DN 400
Lageplan 01

Vermessung	Datum	Name	Geprüft	Datum	Name	Massstab:	Plannummer:
---	---	---	---	01.2023	Lg	1 : 500	22-2309-01/4/LP/01
Bearbeitet:	01.2023	Ve	Projektleitung	A. Verlande	Lph:	Genehmigungsplanung	
Gezeichnet:	01.2023	AK	Planstand:	30.01.2023			

projektwerk Ingenieurgesellschaft mbH

Zur Kempe 4, 57250 Netphen
Telefon: 02738 / 30 36 30
E-Mail: info@projektwerk-ing.de



Legende

Leitungen:

- Schlammwasserleitung Bestand (Orange dashed line)
- Klarwasserleitung Bestand (Blue dashed line)
- Klarwasserleitung Planung (Blue solid line)

Kabel:

- 10 kV Erdkabel (Red dashed line)

Hinweise zur Planung:

- vorhandener Leitungsverlauf KW DN 400 zwischen den Profilen P5 bis P15 geschätzt.

Zust.	Prüfvermerke, Hinweise, Sonstiges	Datum	Name
-------	-----------------------------------	-------	------



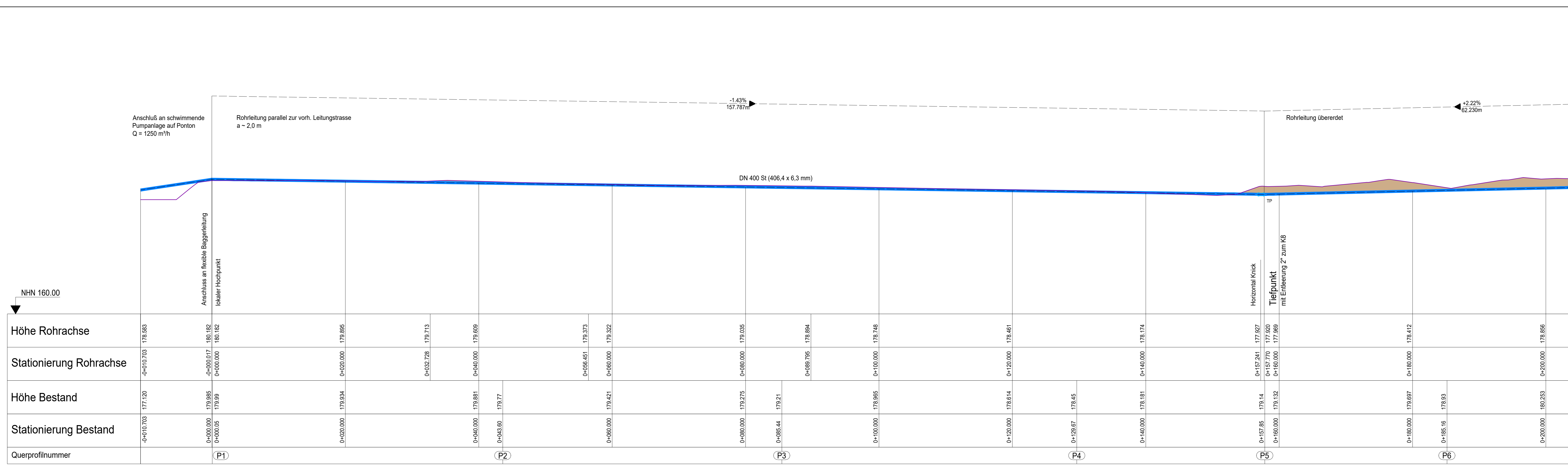
Rheinkalk GmbH, Werk Hönnetal
 Kalkofenstraße 18-20
 58710 Menden-Oberrödinghausen

Vertiefung Steinbruch Asbeck (K10)
 Klarwasserdruckrohrleitung DN 400
 Lageplan 02

Vermessung:	---	Name:	---	Datum:	01.2023	Lg:	---	Massstab:	1 : 500	Plannummer:	22-2309-01/4/LP/02
Bearbeitet:	01.2023	Ve:	Projektleitung:	A. Verlande	Lph:		Genehmigungsplanung				
Gezeichnet:	01.2023	AK:	Planstand:	30.01.2023							

projektwerk
 Ingenieurgesellschaft mbH

Zur Kempe 4, 57250 Netphen
 Telefon: 02738 / 30 36 30
 E-Mail: info@projektwerk-ing.de



Zust.	Prüfvermerke, Hinweise, Sonstiges	Datum	Name

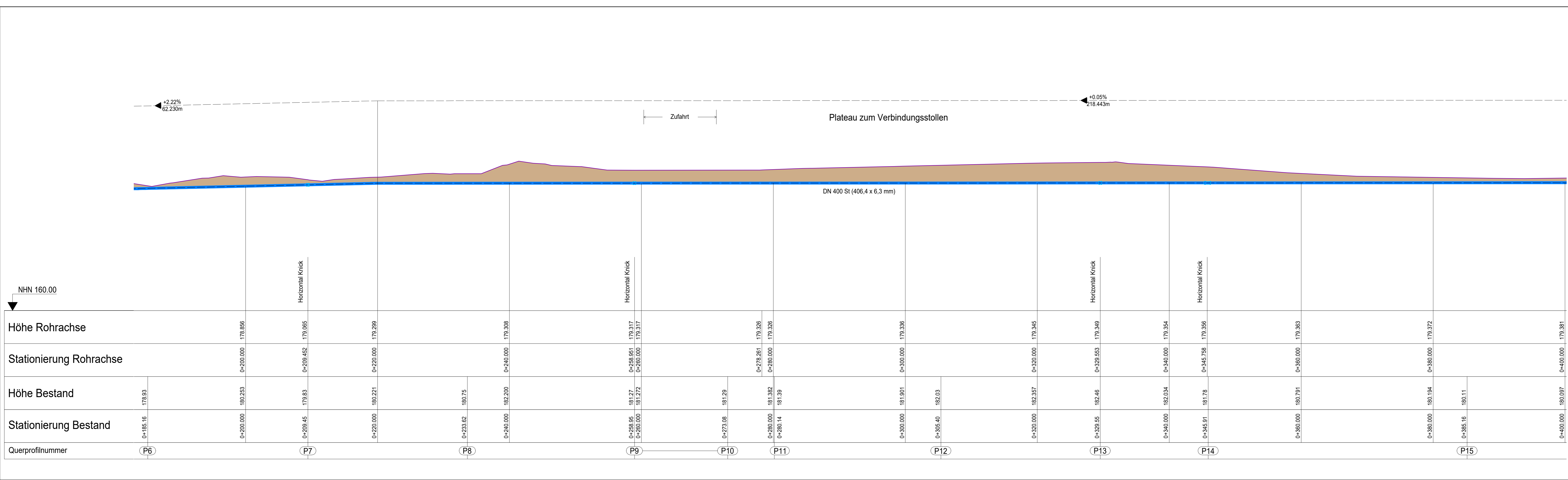


Rheinkalk GmbH, Werk Hönnetal
 Kalkofenstraße 18-20
 58710 Menden-Oberbrödinghausen

Vertiefung Steinbruch Asbeck (K10)
 Klarwasserdruckrohrleitung DN 400
 Längsschnitt 01

Vermessung: ---	---	Geprüft: 01.2023	Datum: 01.2023	Name: Lg	Massstab: 1 : 250	Plannummer: 22-2309-01/4/LS/01
Bearbeitet: 01.2023	Ve	Projektleitung: A. Verlande	Lph: Genehmigungsplanung			
Gezeichnet: 01.2023	AK	Planstand: 30.01.2023				

Zur Kempe 4, 57250 Netphen
 Telefon: 02738 / 30 36 30
 E-Mail: info@projektwerk-ing.de



Zust.	Prüfvermerke, Hinweise, Sonstiges	Datum	Name
-------	-----------------------------------	-------	------



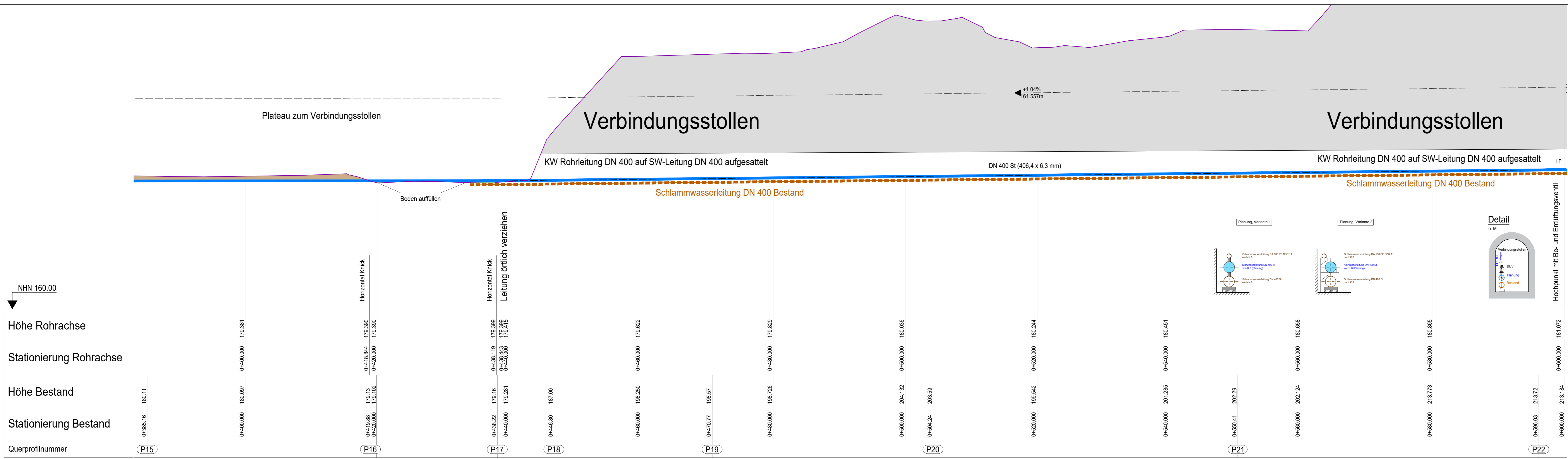
Rheinkalk GmbH, Werk Hönnetal Kalkofenstraße 18-20
58710 Menden-Oberödinghausen

Vertiefung Steinbruch Asbeck (K10)
Klarwasserdruckrohrleitung DN 400
Längsschnitt 02

Vermessung:	---	---	Geprüft:	01.2023	Lg	Masstab:	1 : 250	Plannummer:	22-2309-01/4/LS/02
Bearbeitet:	01.2023	Ve	Projektleitung:	A. Verlande	Lph:	Genehmigungsplanung			
Gezeichnet:	01.2023	AK	Planstand:	30.01.2023					

projektwerk
Ingenieurgesellschaft mbH

Zur Kempe 4, 57250 Netphen
Telefon: 02738 / 30 36 30
E-Mail: info@projektwerk-ing.de



Zust.	Prüfvermerke, Hinweise, Sonstiges	Datum	Name
-------	-----------------------------------	-------	------



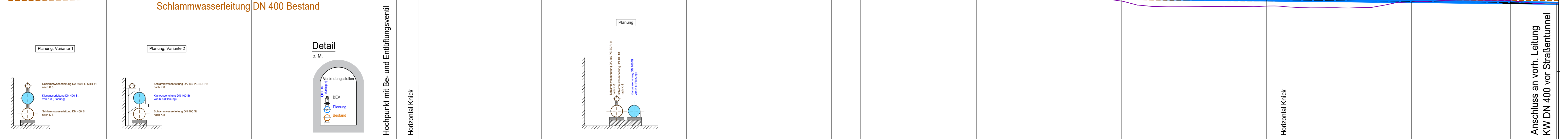
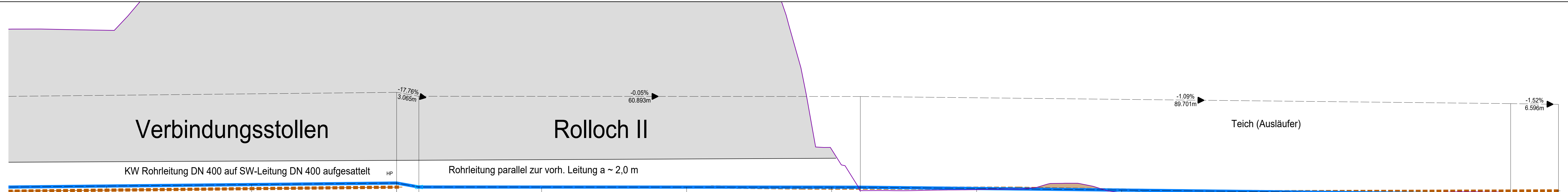
Rheinkalk GmbH, Werk Hönnetal Kalkofenstraße 18-20
58710 Menden-Oberrodighausen

Vertiefung Steinbruch Asbeck (K10)
Klarwasserdruckrohrleitung DN 400
Längsschnitt 03

Vermessung:	---	Geprüft:	01.2023	Datum	Name	Masstab:	1 : 250	Plannummer:	22-2309-01/4/LS/03
Bearbeitet:	01.2023	Ve	Projektleitung:	A. Verlande	Lph:	Genehmigungsplanung			
Gezeichnet:	01.2023	AK	Planstand:	30.01.2023					



Zur Kempe 4, 57250 Netphen
Telefon: 02738 / 30 36 30
E-Mail: info@projektwerk-ing.de



Stationierung	Höhe Rohrachse	Stationierung Bestand	Höhe Bestand
0+560.000	180.658	0+560.000	202.124
0+580.000	180.665	0+580.000	213.773
0+600.000	181.072	0+596.03	213.72
0+600.434	180.995	0+600.000	213.184
0+603.065	180.528	0+603.44	213.01
0+620.000	180.520	0+620.000	227.010
0+620.61	180.520	0+620.61	227.56
0+640.000	180.510	0+639.49	224.79
0+660.000	180.501	0+640.000	224.233
0+663.958	180.499	0+660.000	185.700
0+680.000	180.324	0+661.63	183.51
0+685.829	180.260	0+680.000	180.162
0+700.000	180.105	0+685.42	180.24
0+700.000	180.105	0+700.000	179.717
0+702.27	179.17	0+702.27	179.17
0+720.000	179.886	0+720.000	179.034
0+721.551	179.869	0+721.55	179.04
0+740.000	179.667	0+734.99	178.94
0+748.66	179.86	0+740.000	179.607
0+760.000	179.421	0+748.66	179.86
0+760.254	179.418	0+760.000	179.347
0+760.254	179.418	0+760.254	179.346

Zust.	Prüfvermerke, Hinweise, Sonstiges	Datum	Name
-------	-----------------------------------	-------	------

Lhoist

Rheinkalk GmbH, Werk Hönnetal
 Kalköfenstraße 18-20
 58710 Menden-Oberrödinghausen

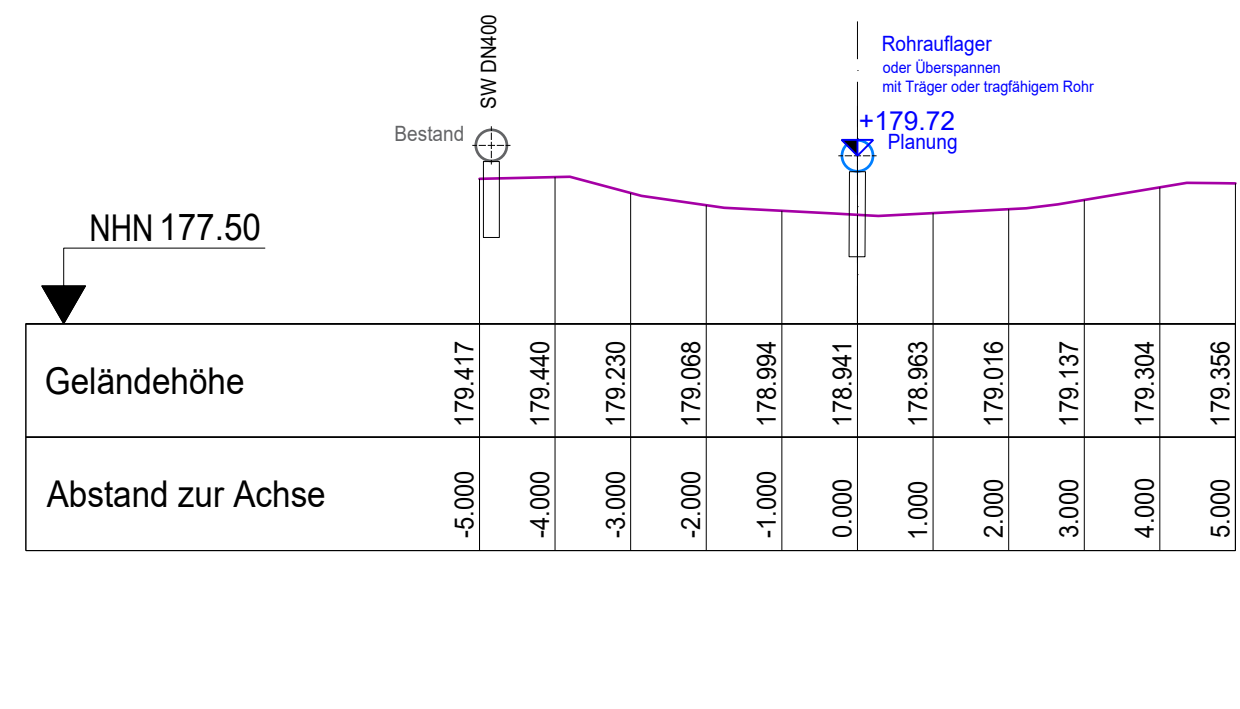
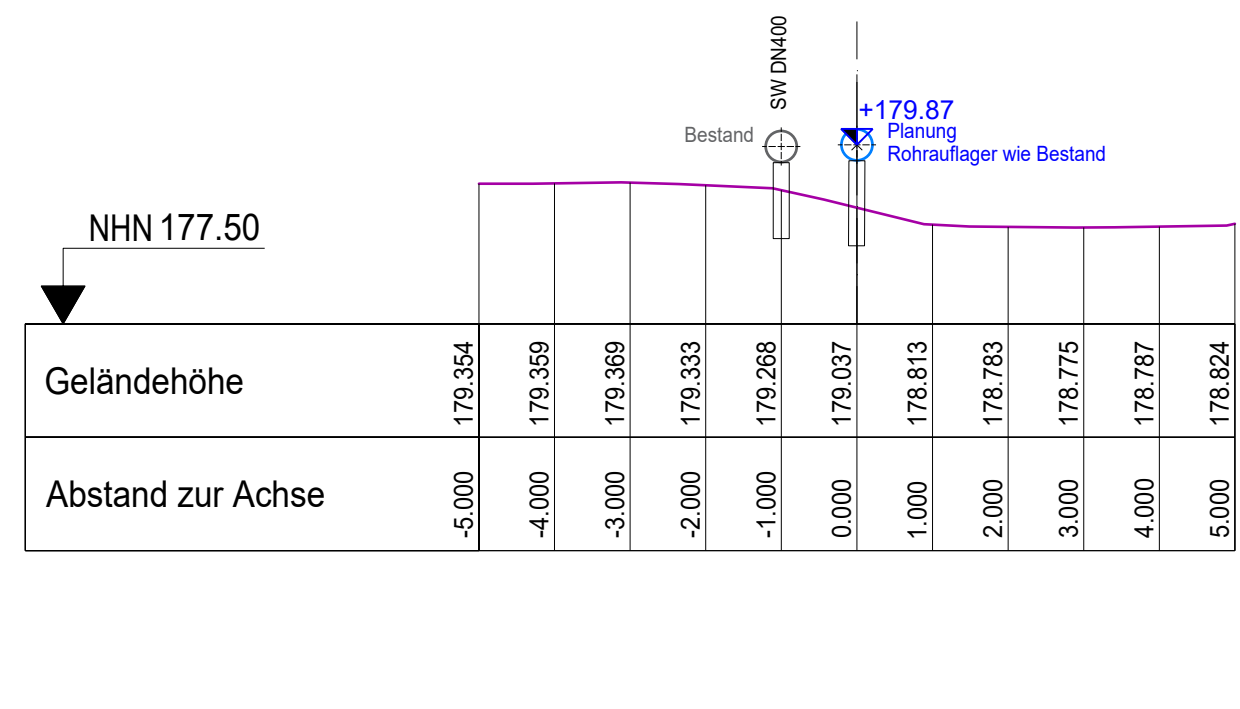
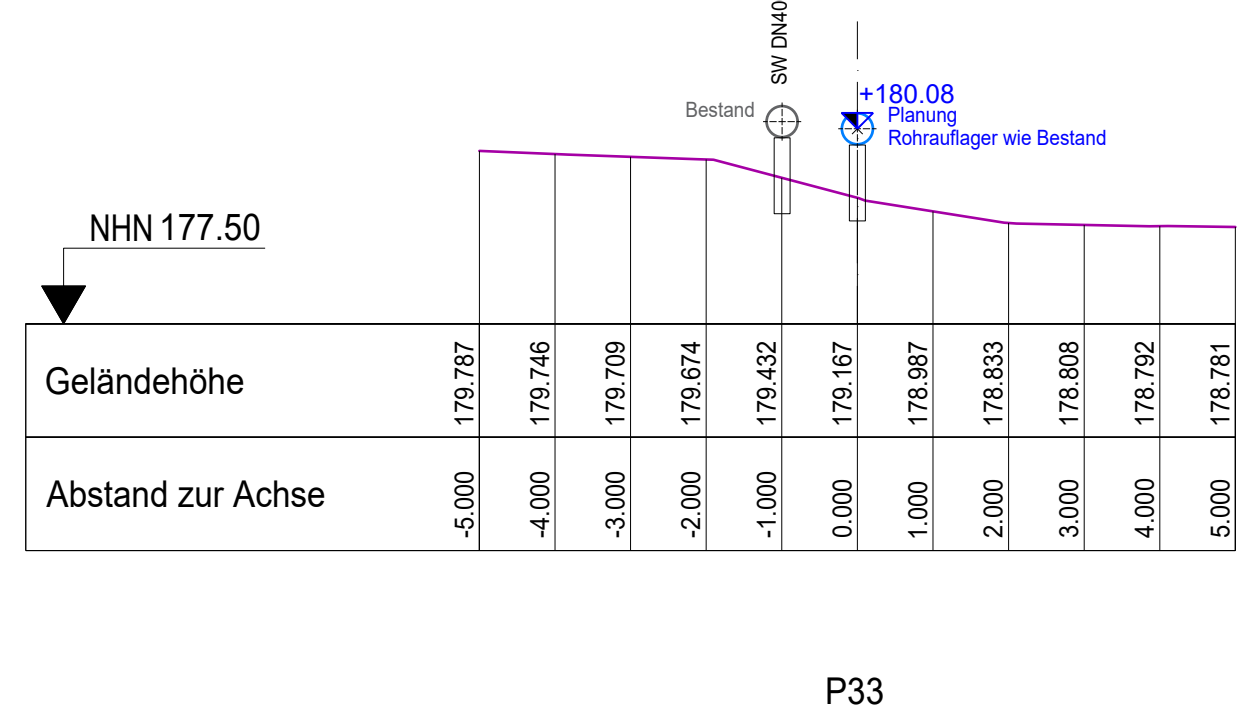
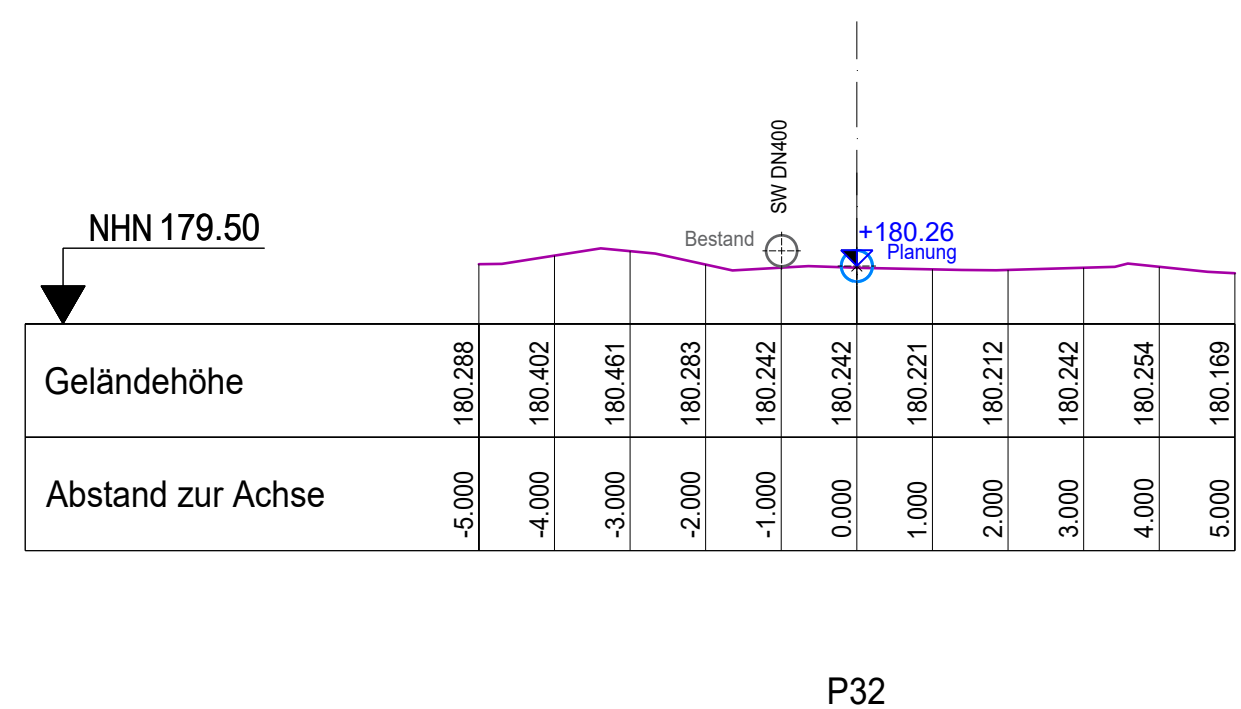
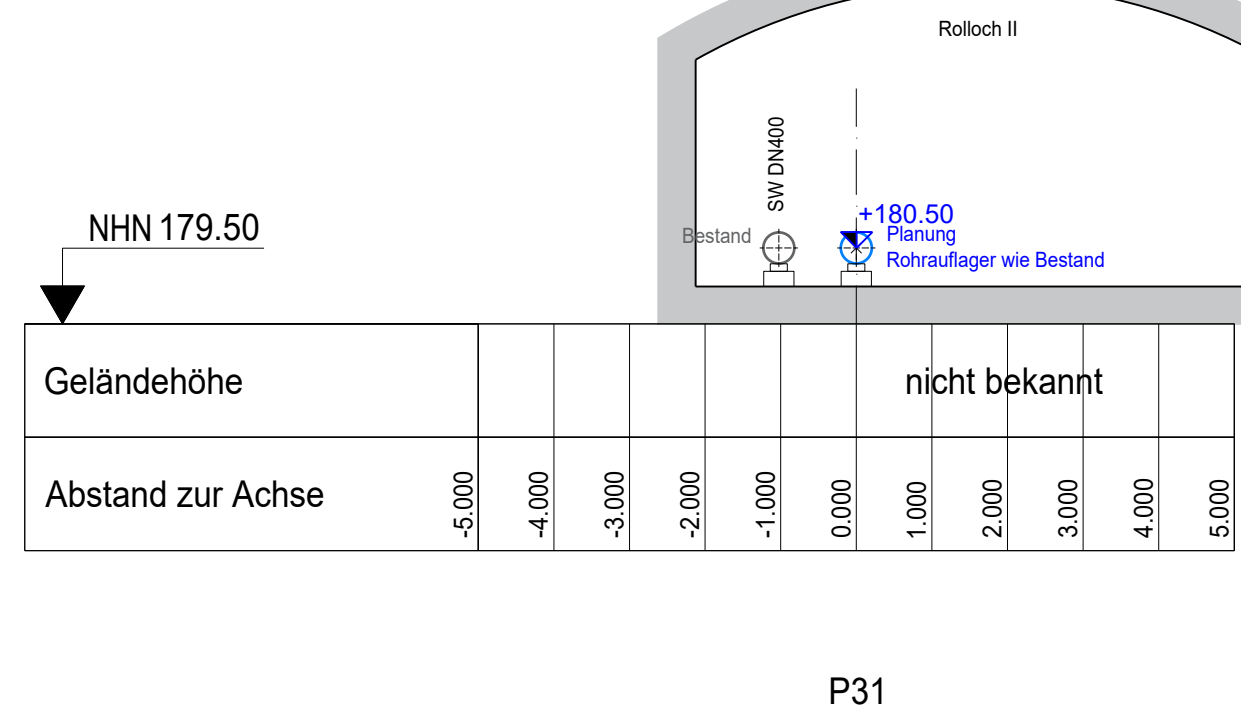
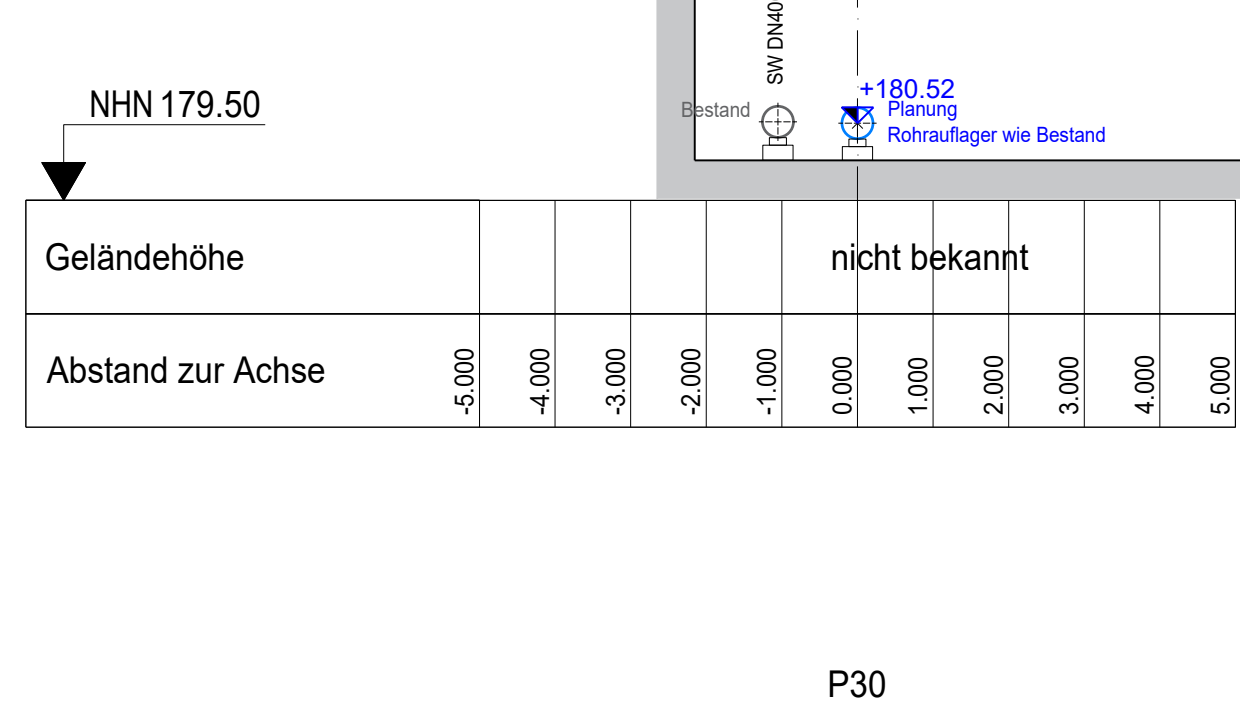
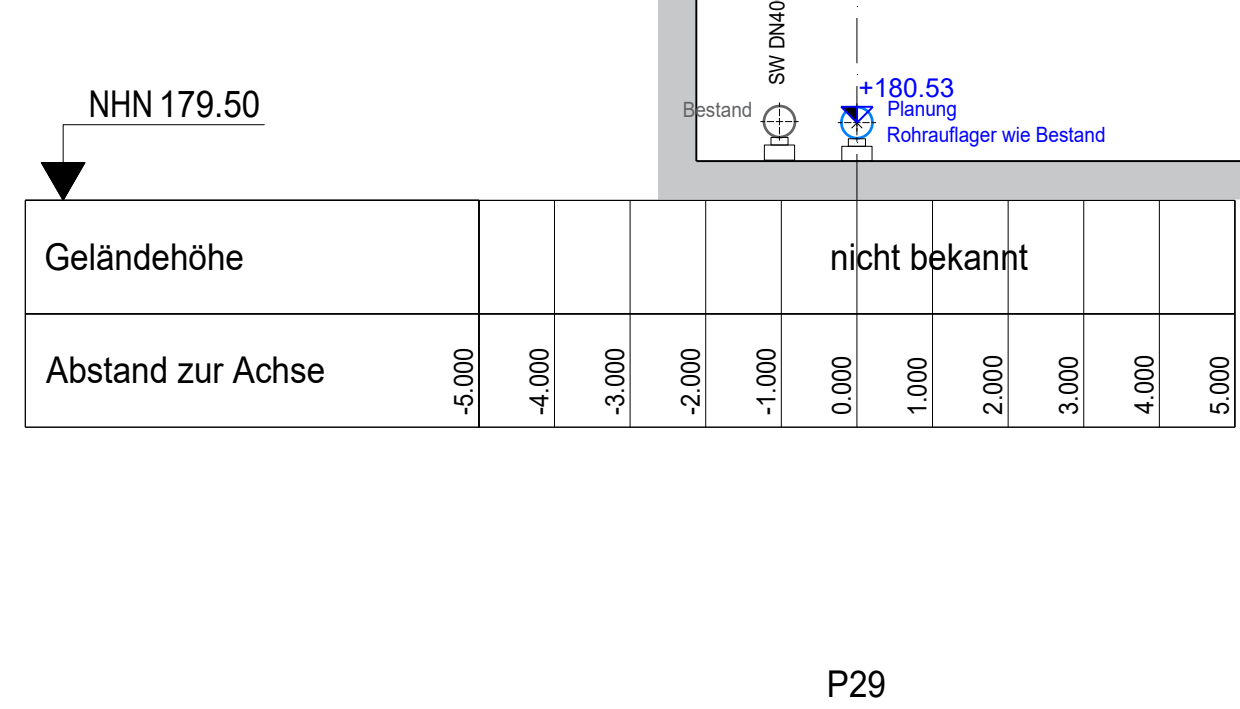
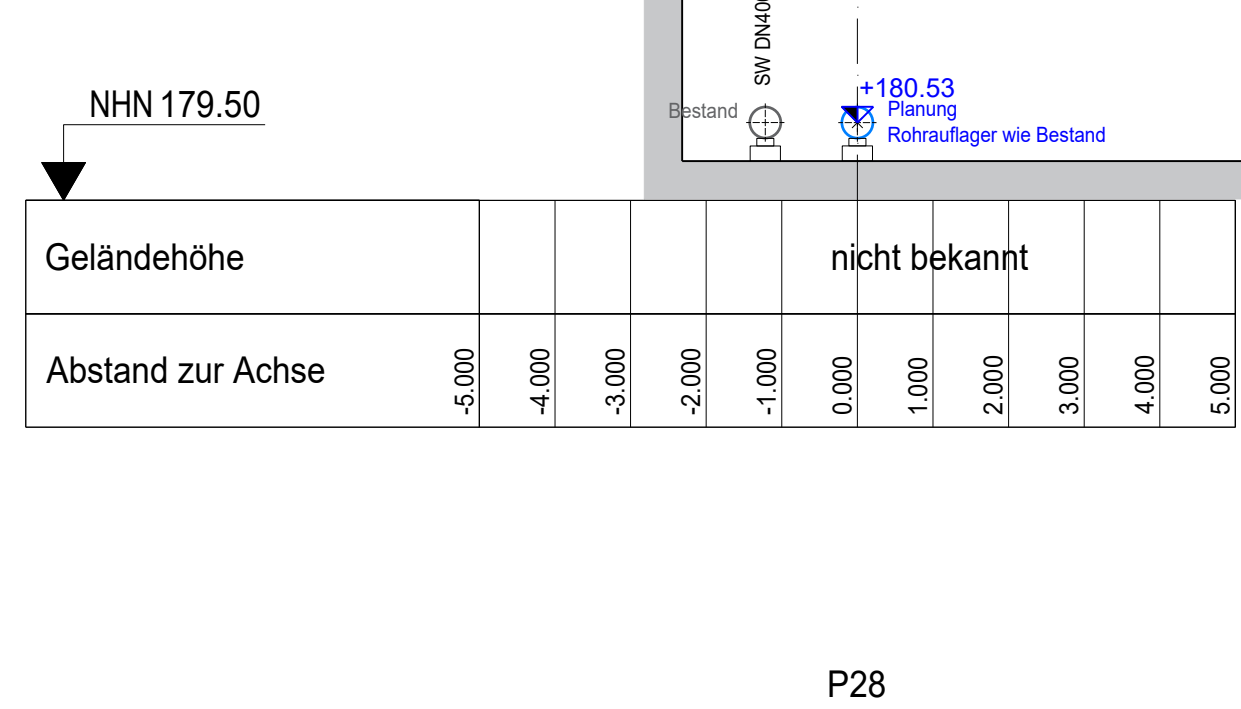
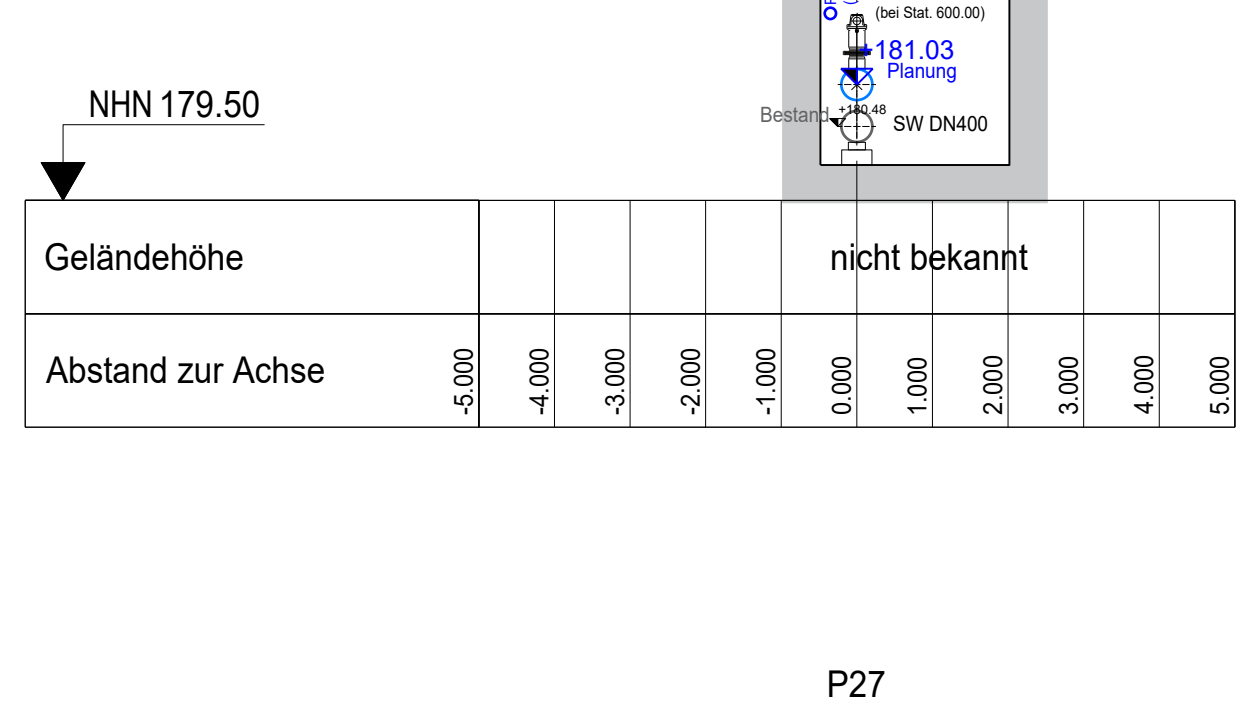
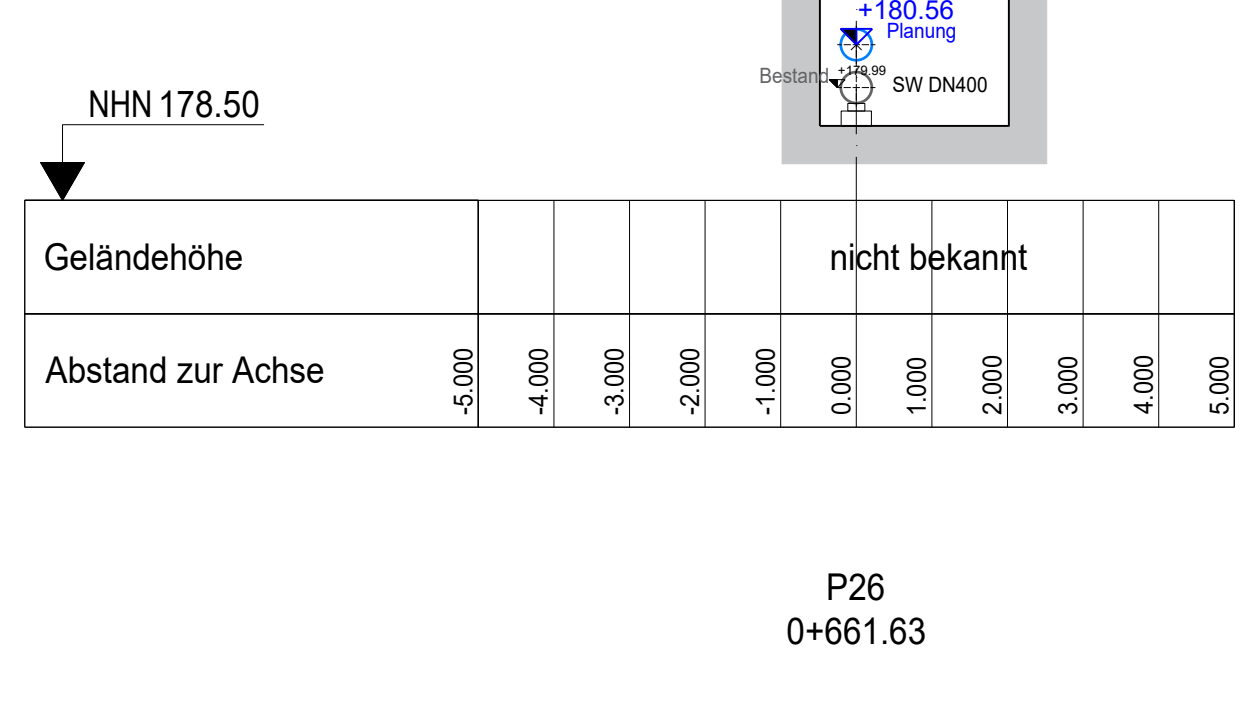
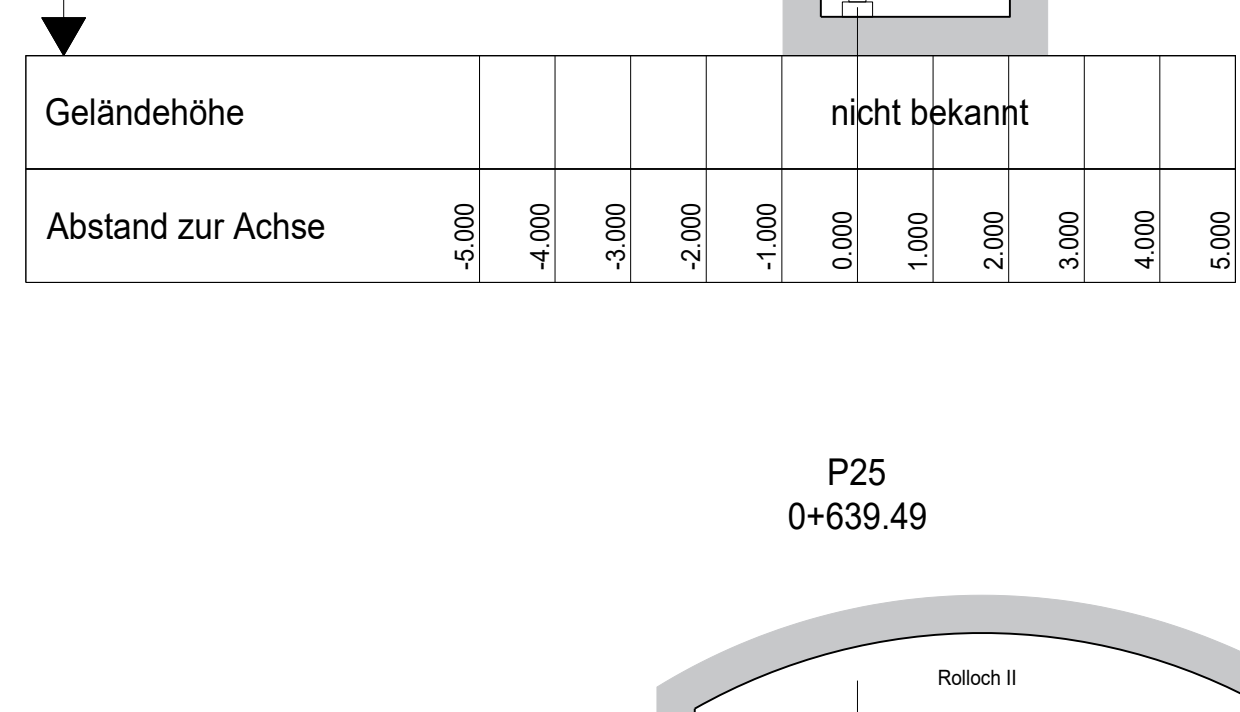
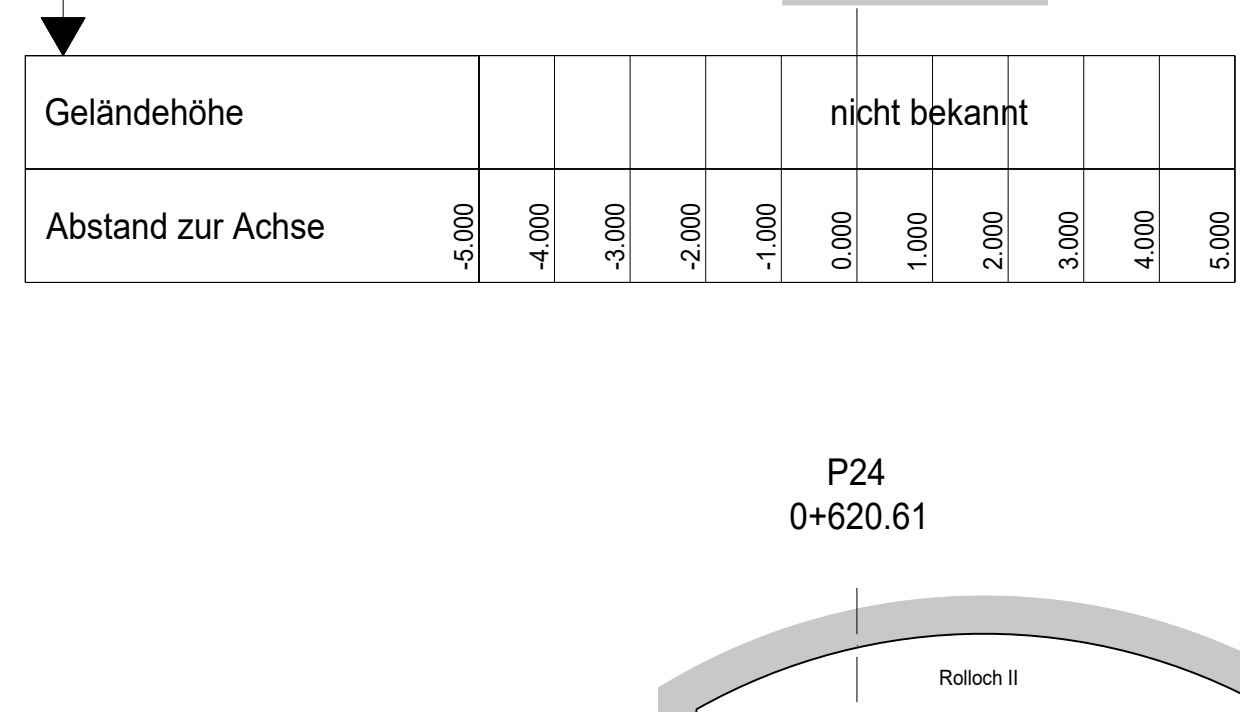
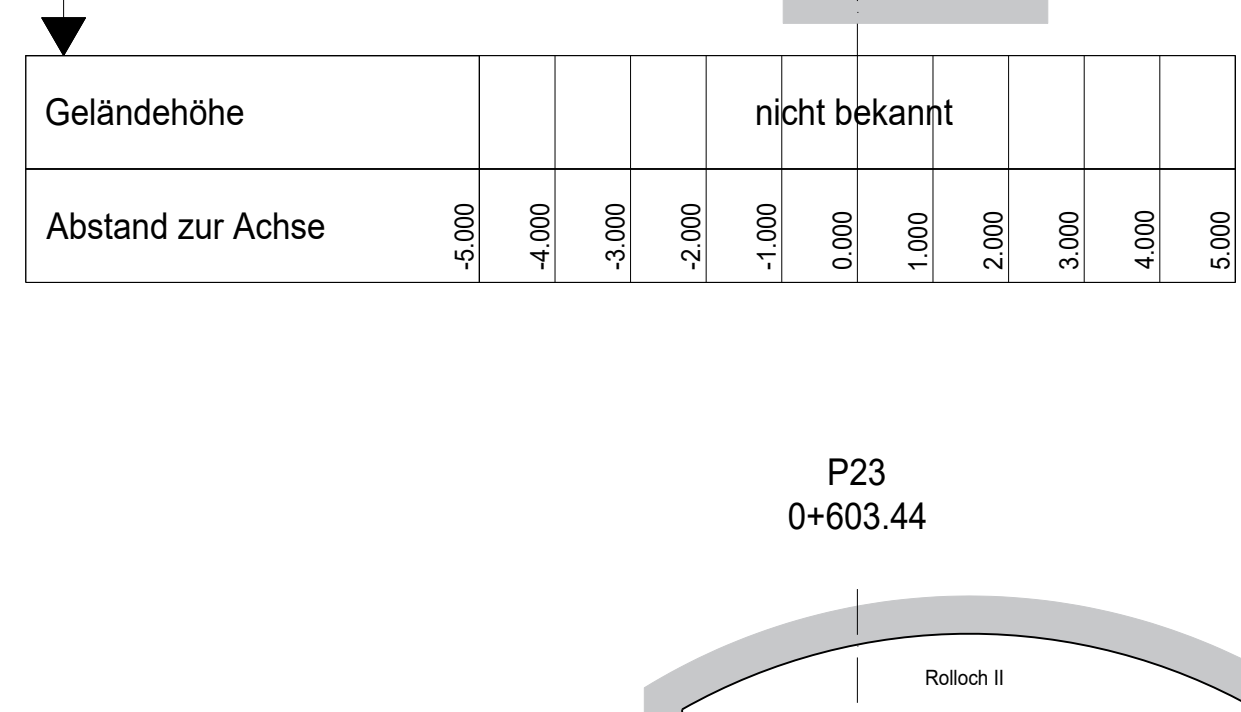
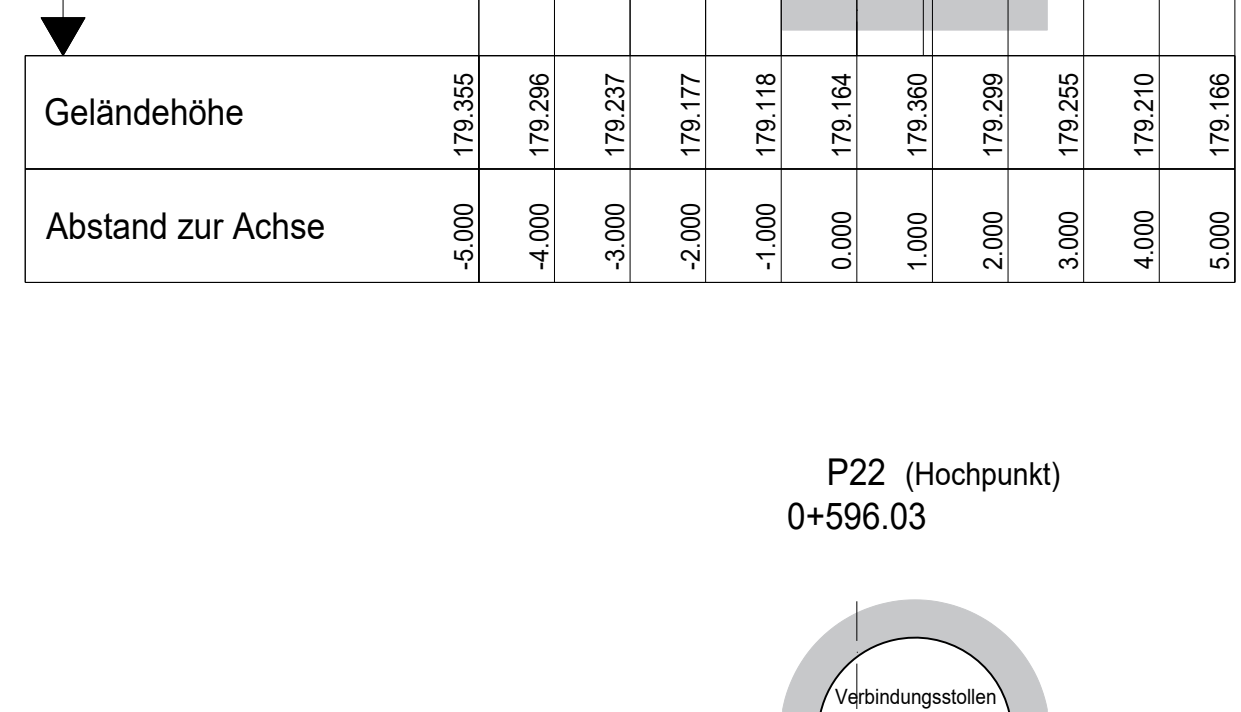
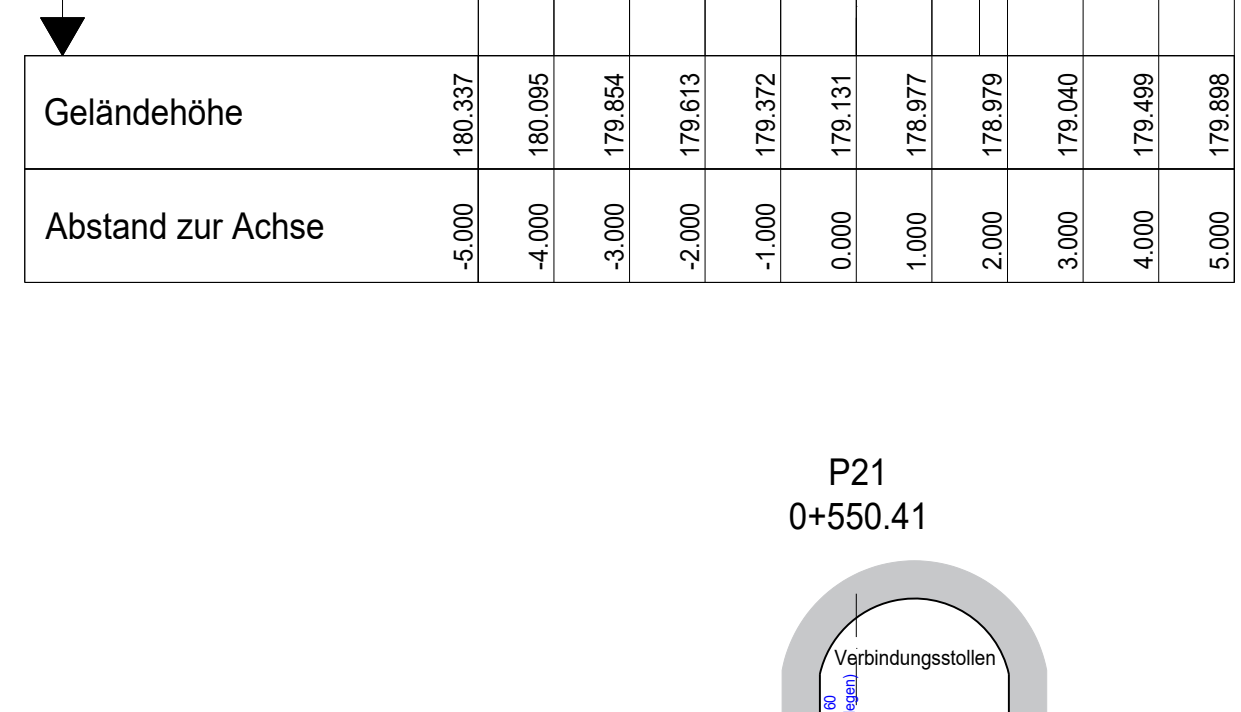
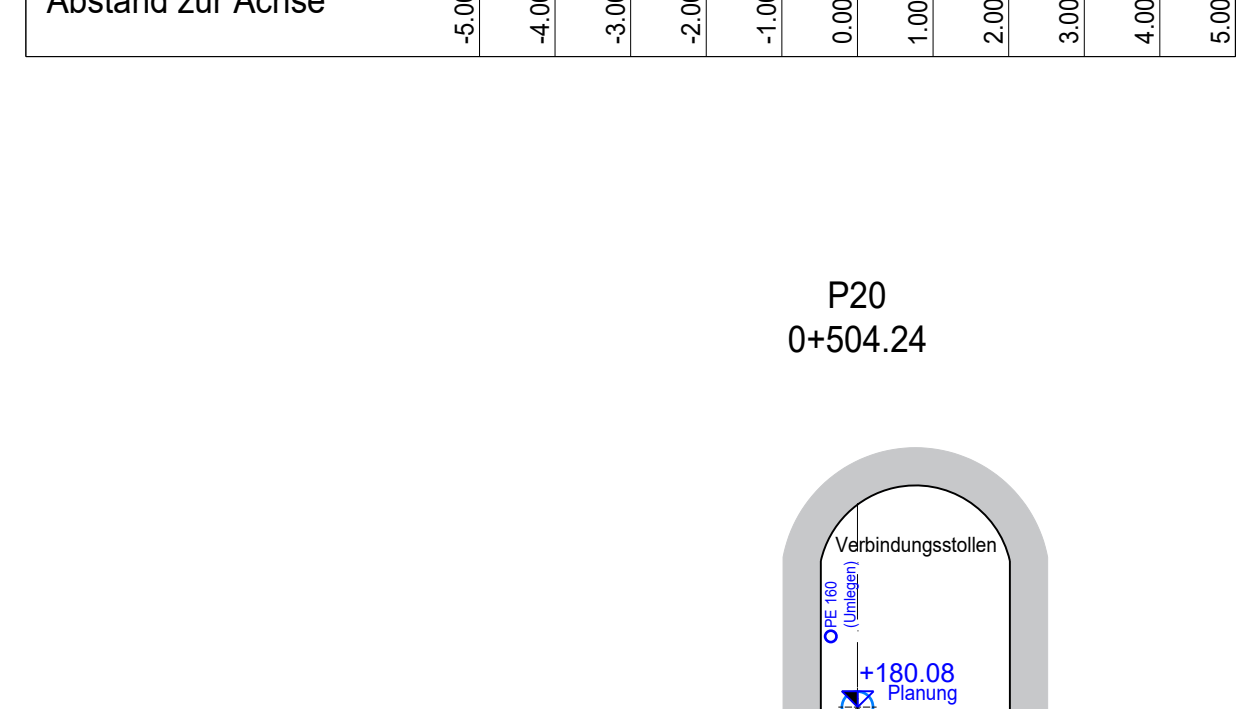
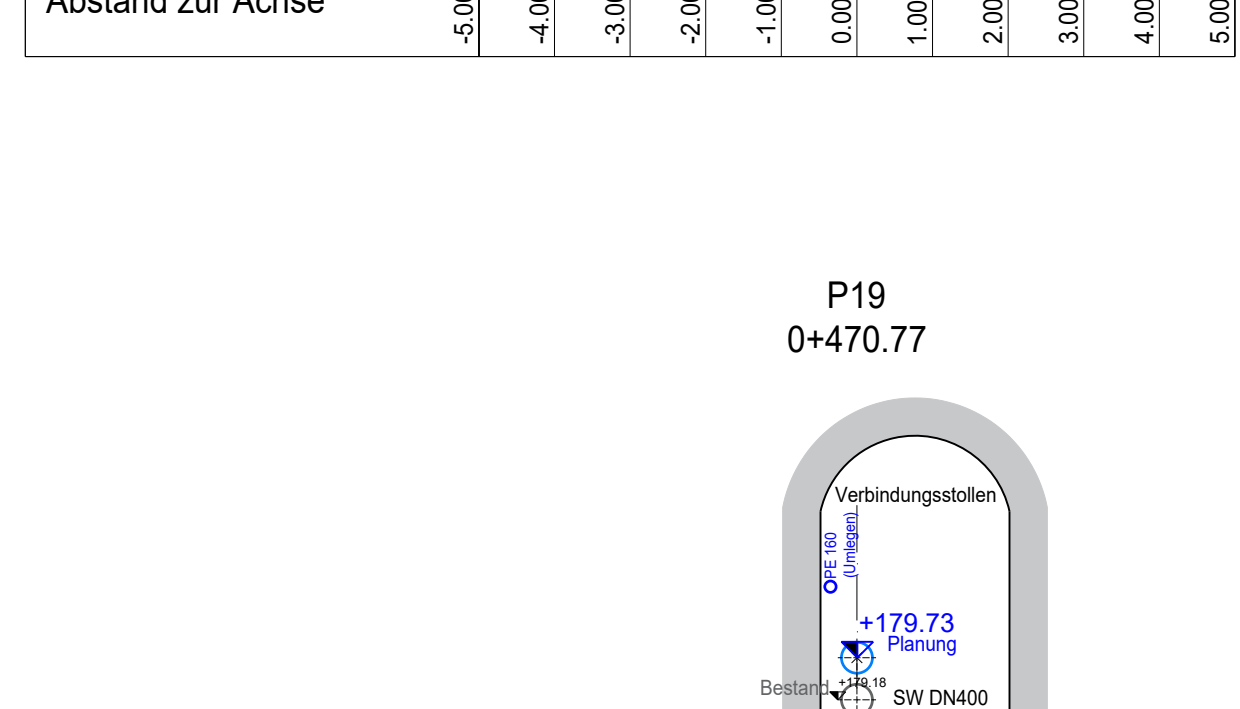
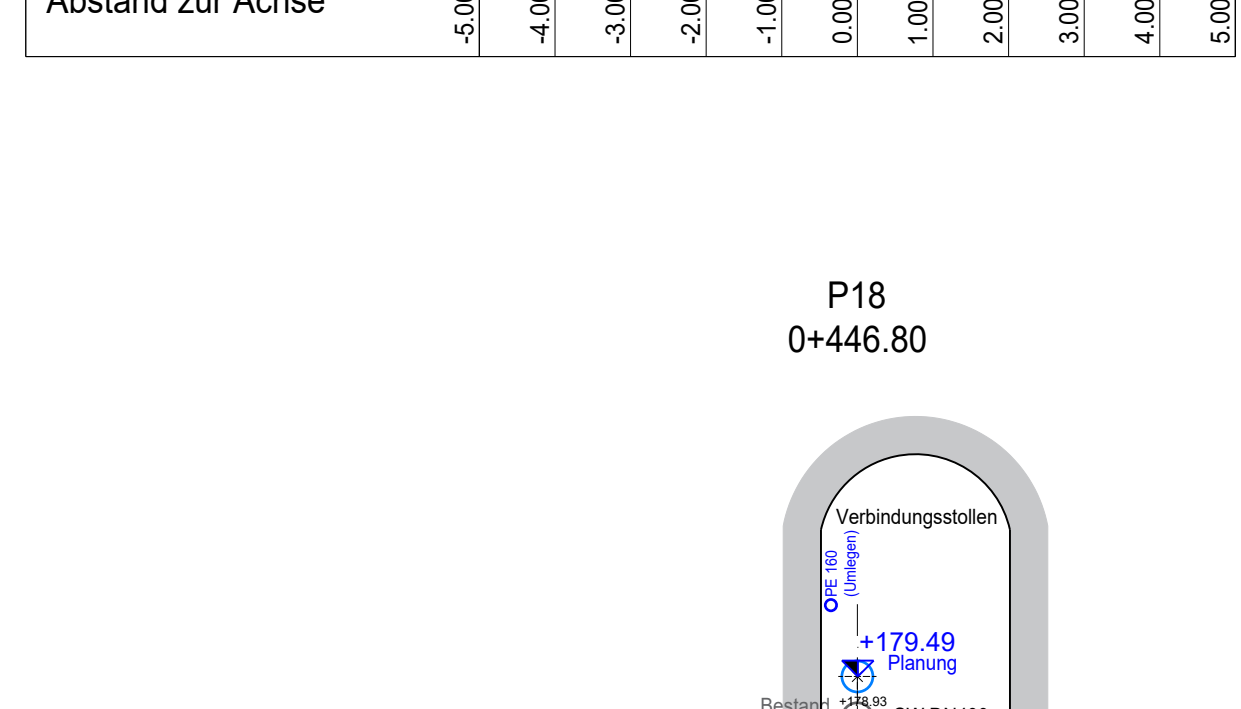
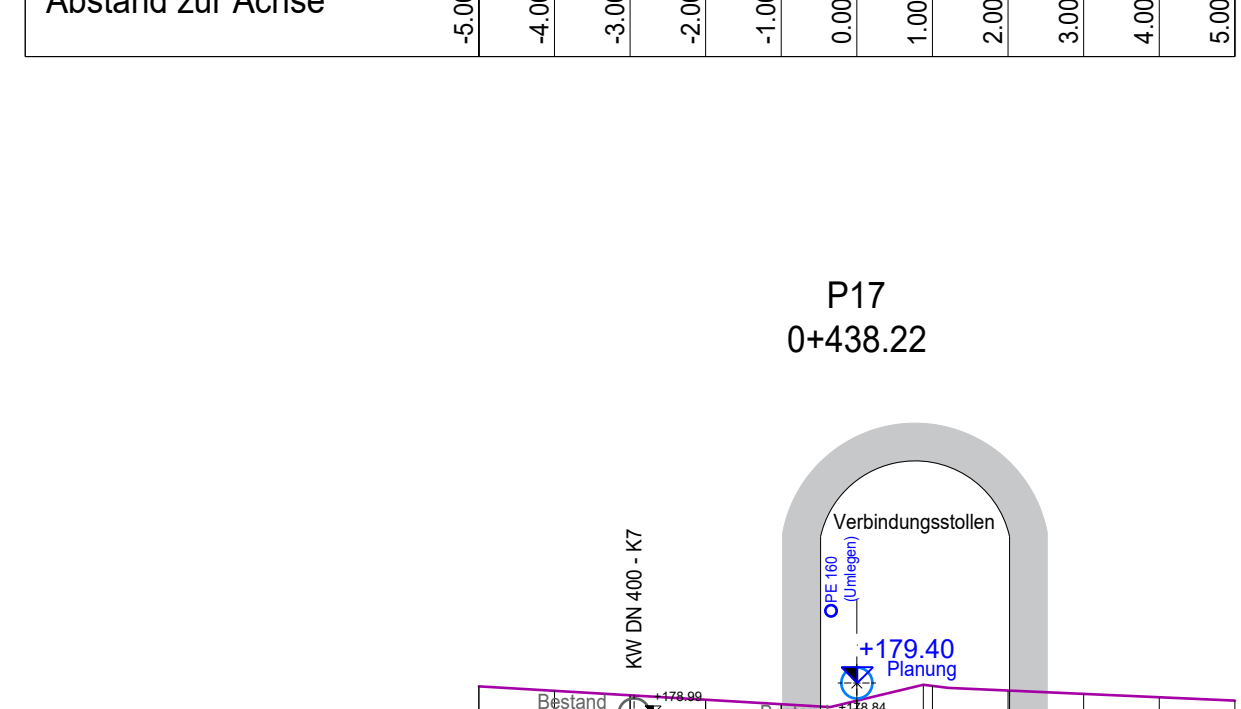
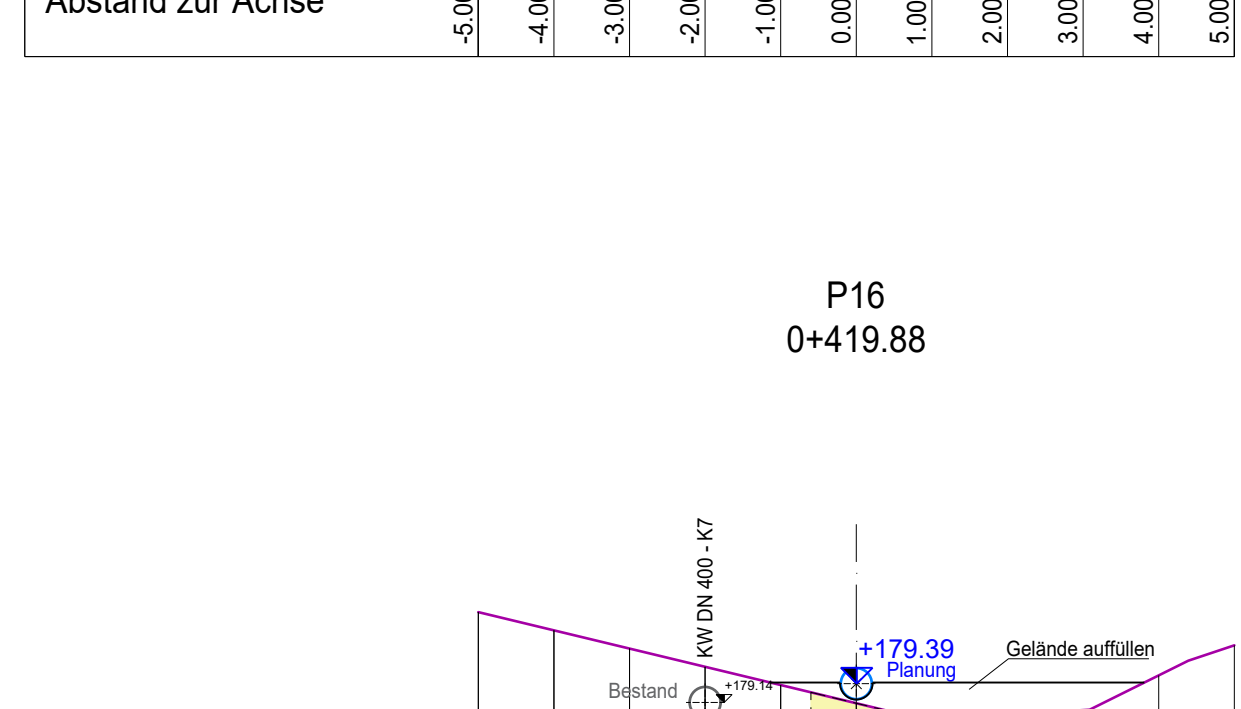
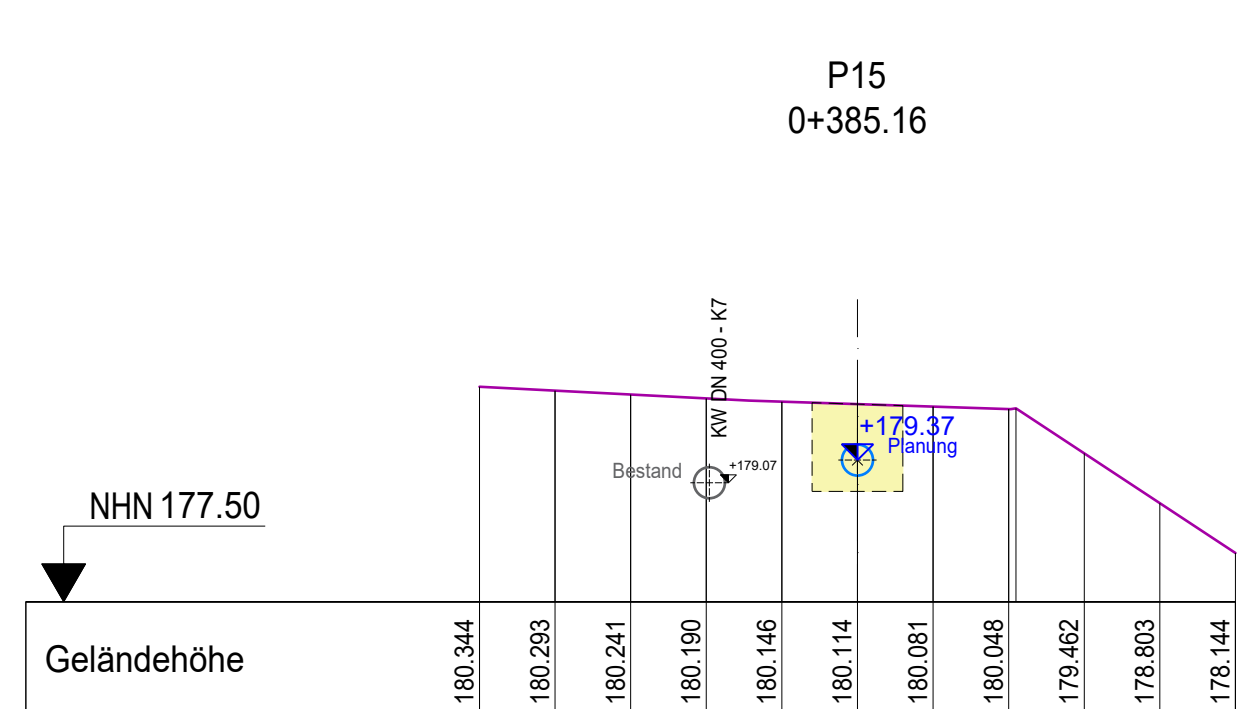
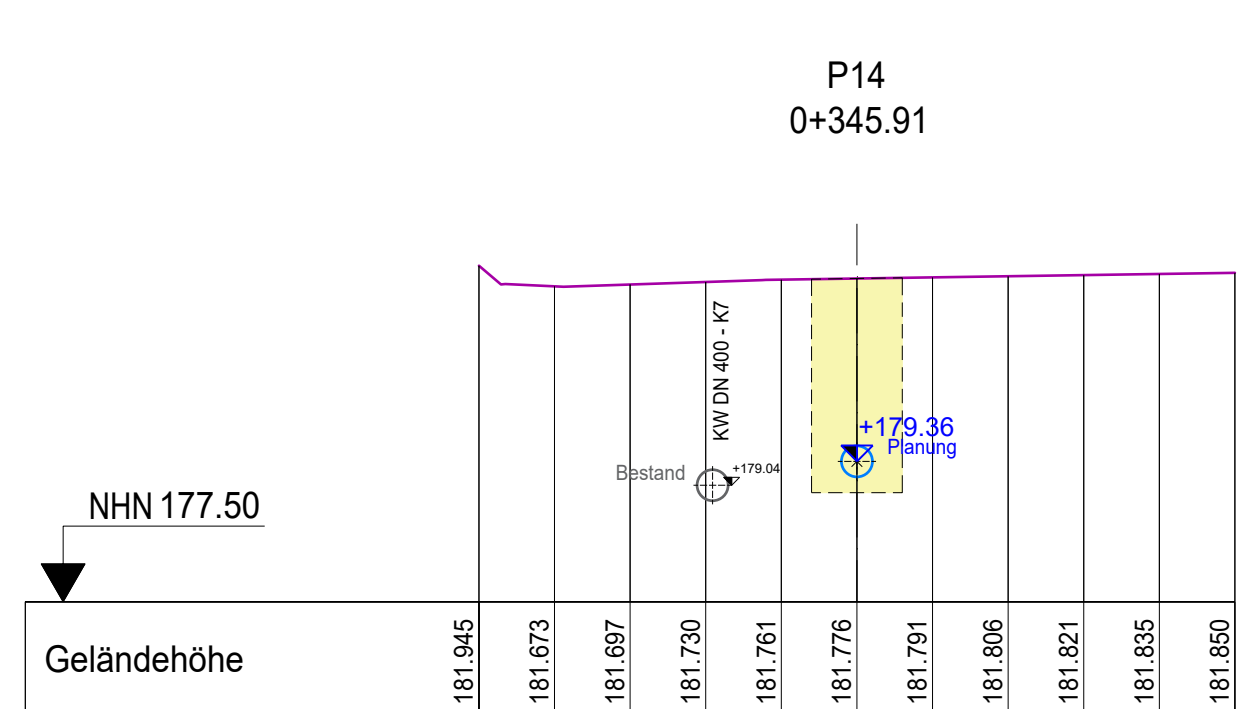
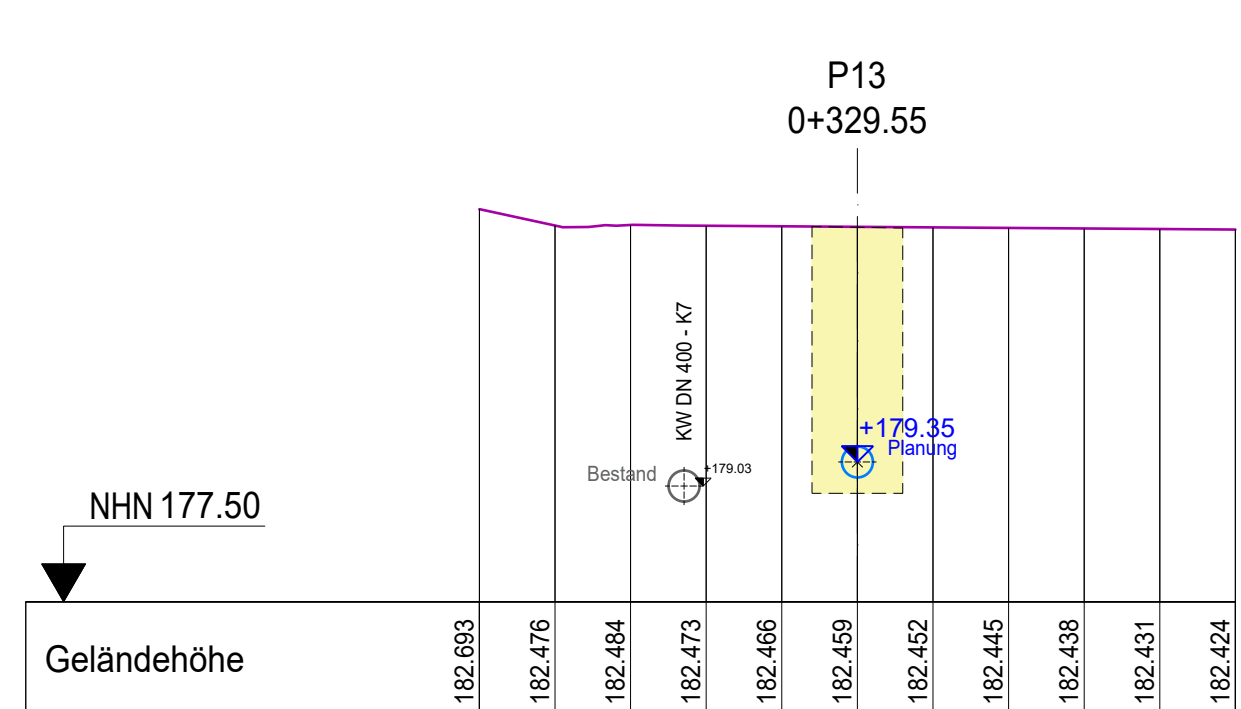
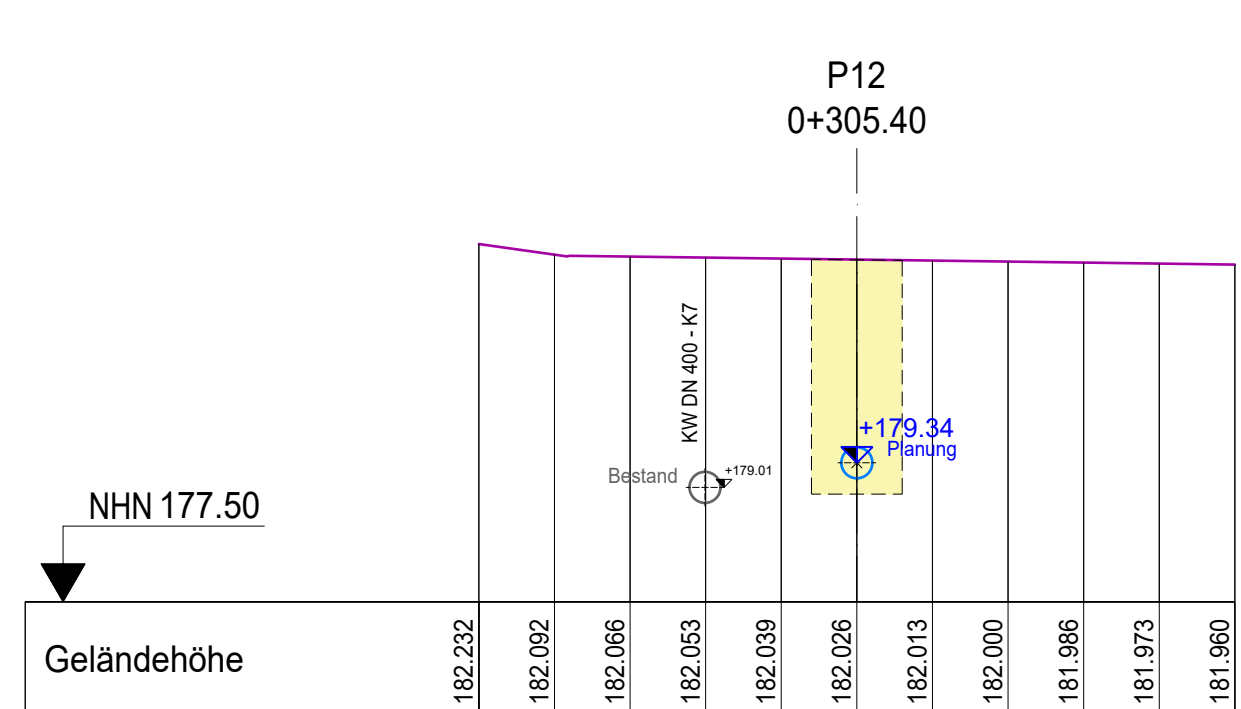
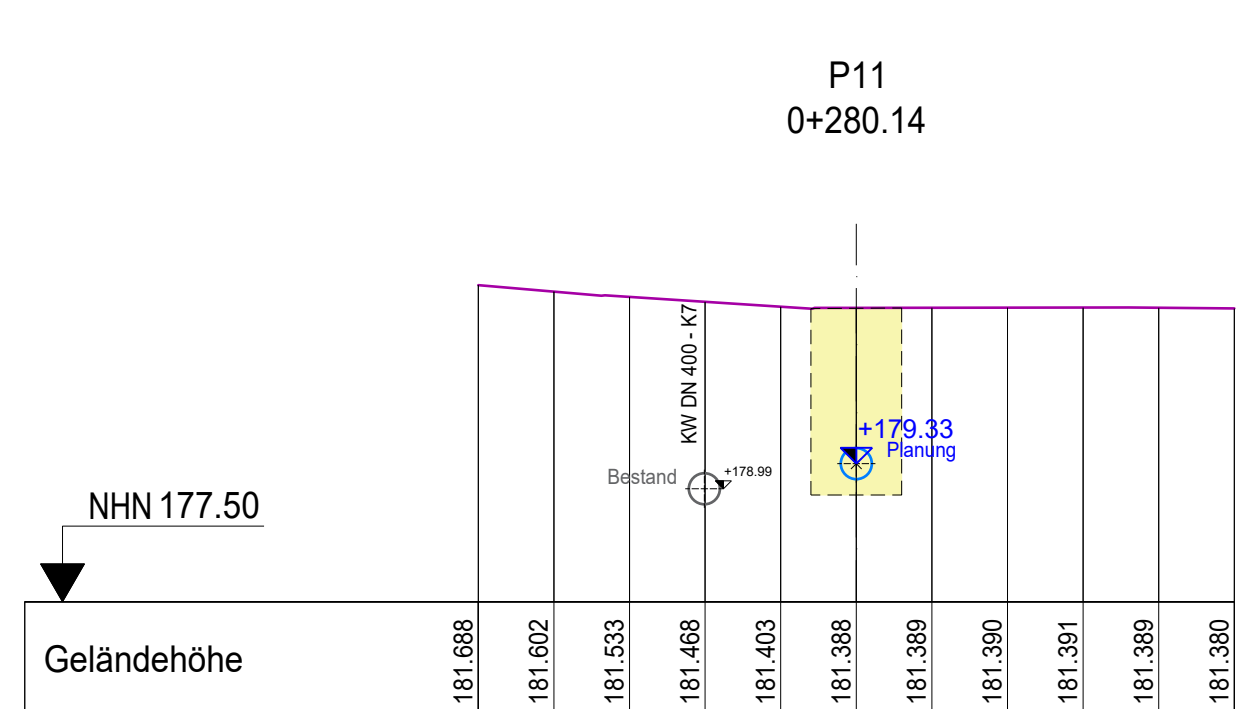
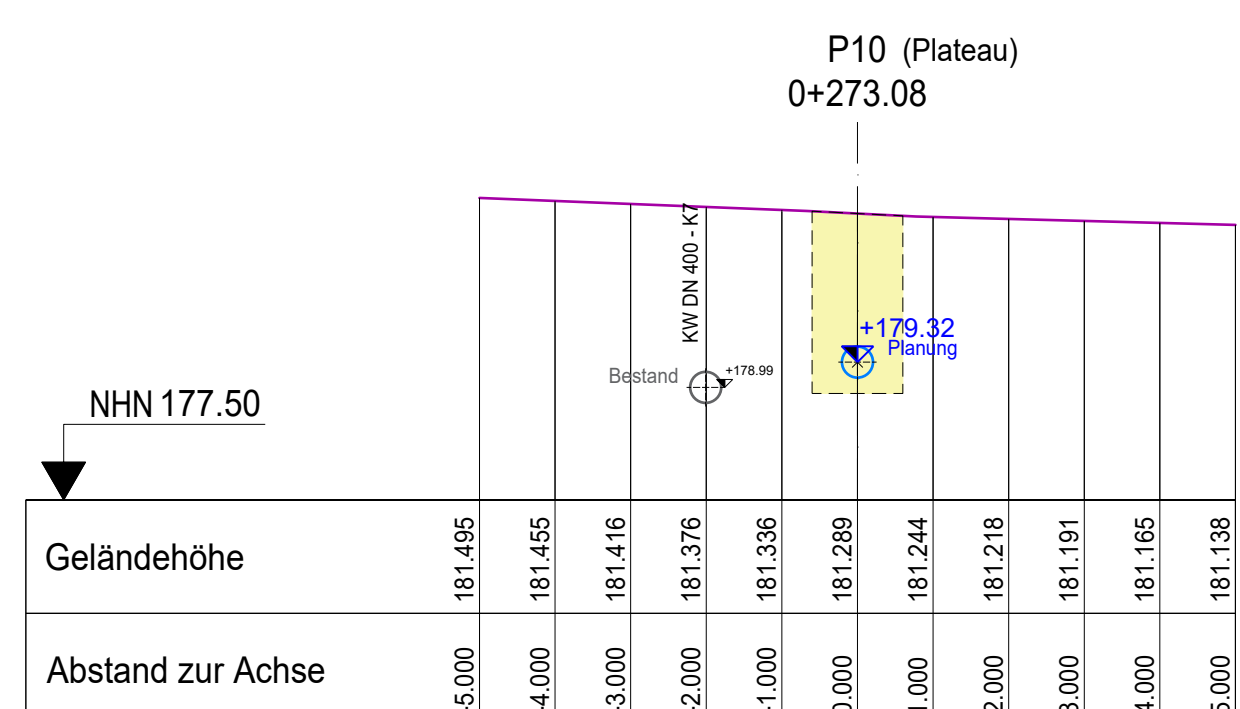
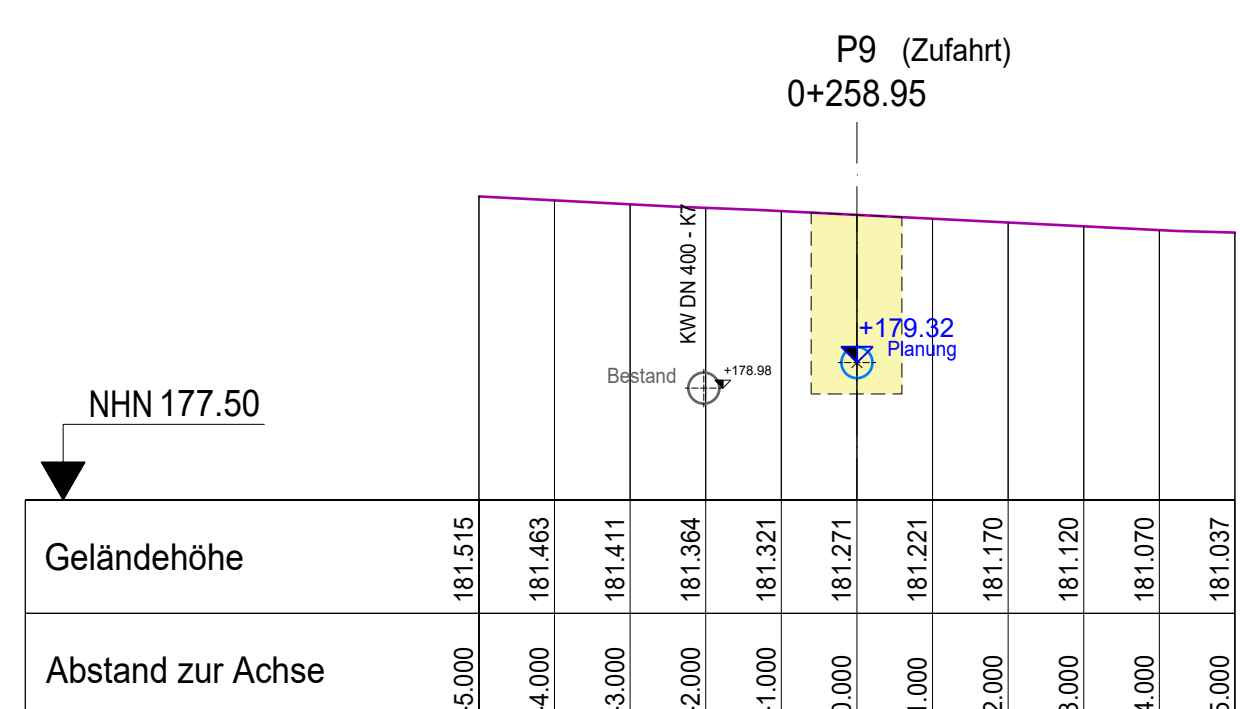
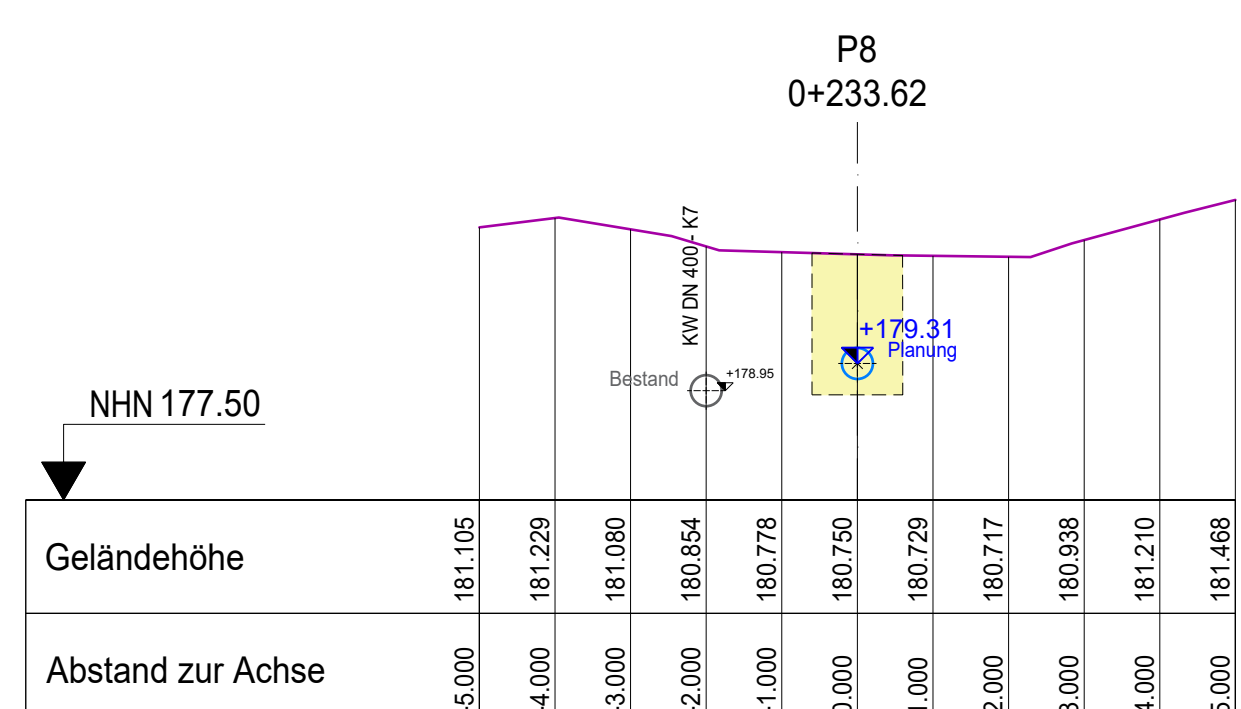
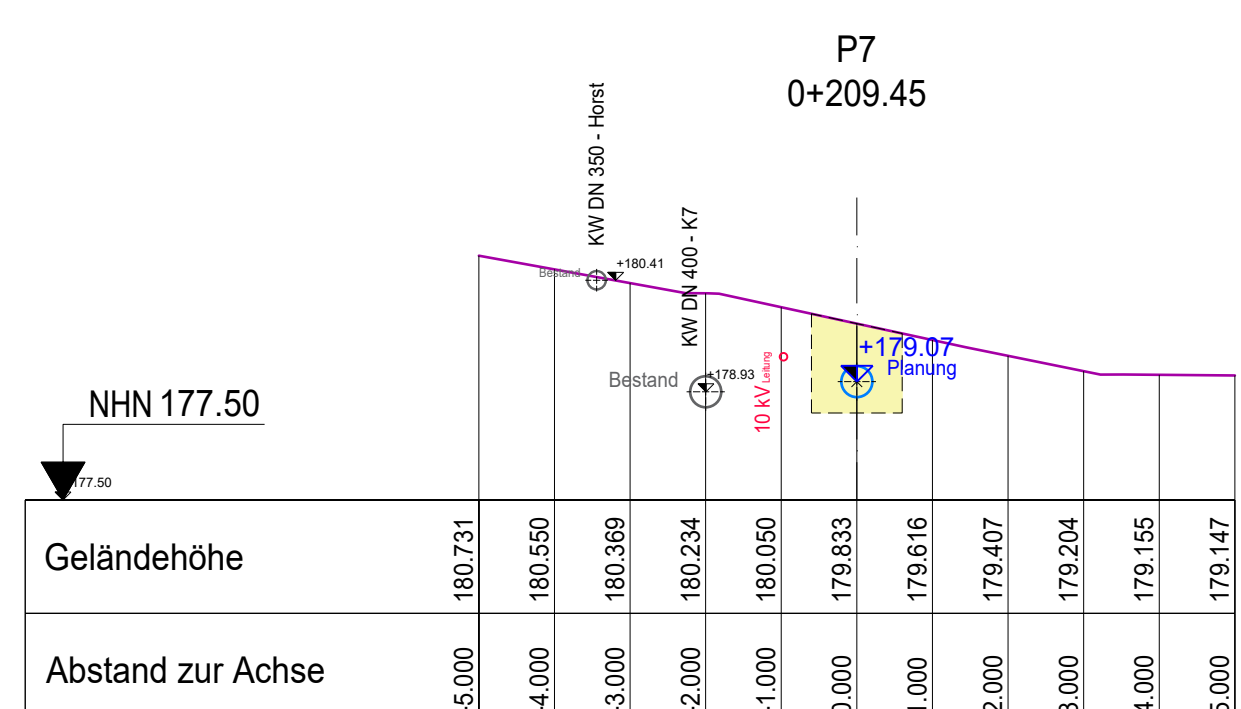
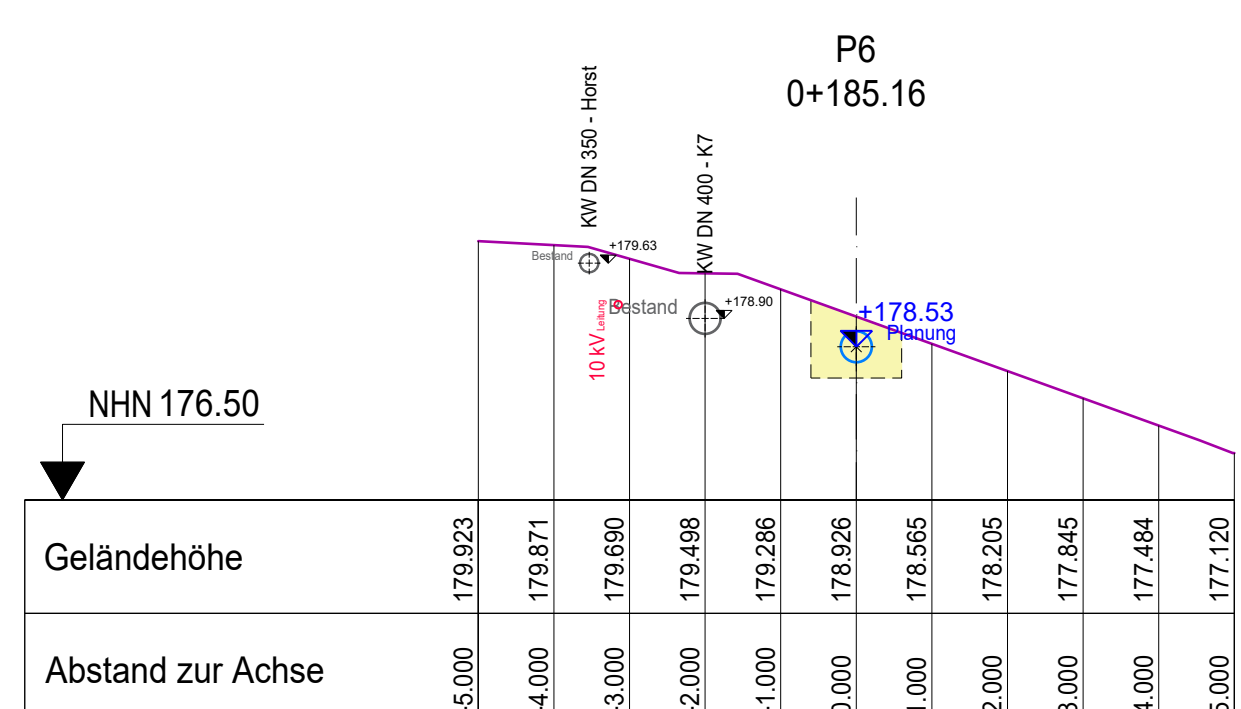
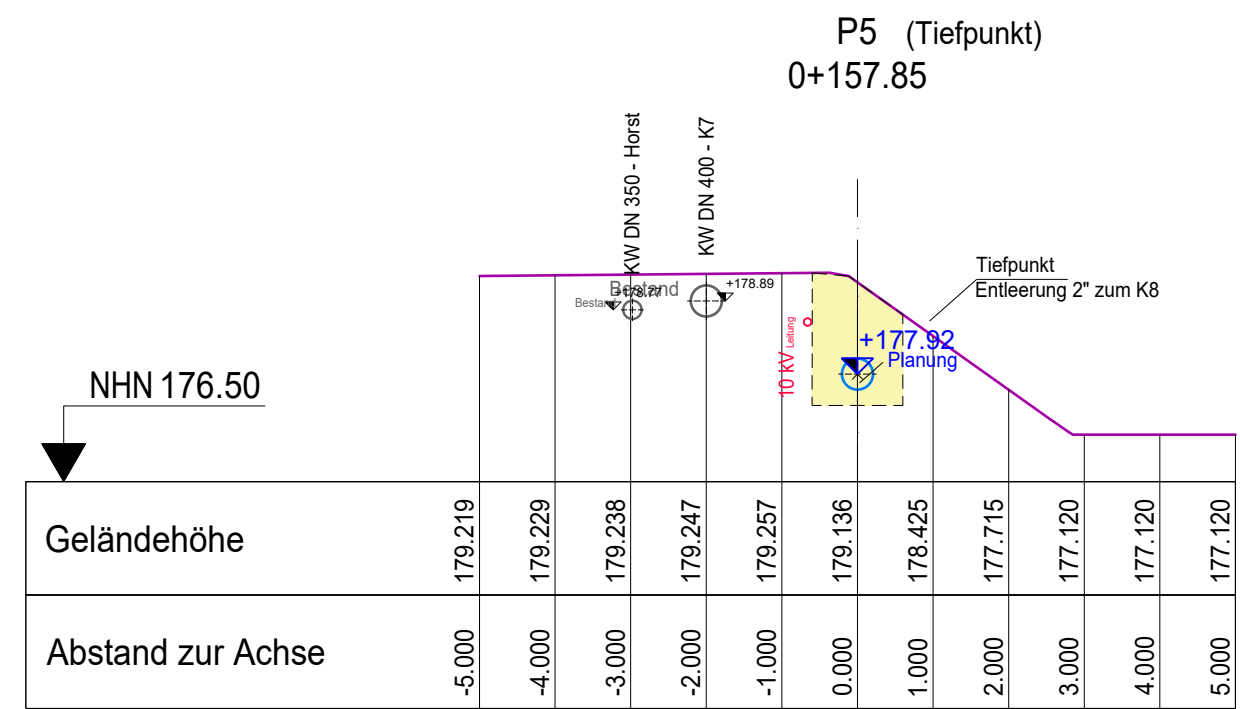
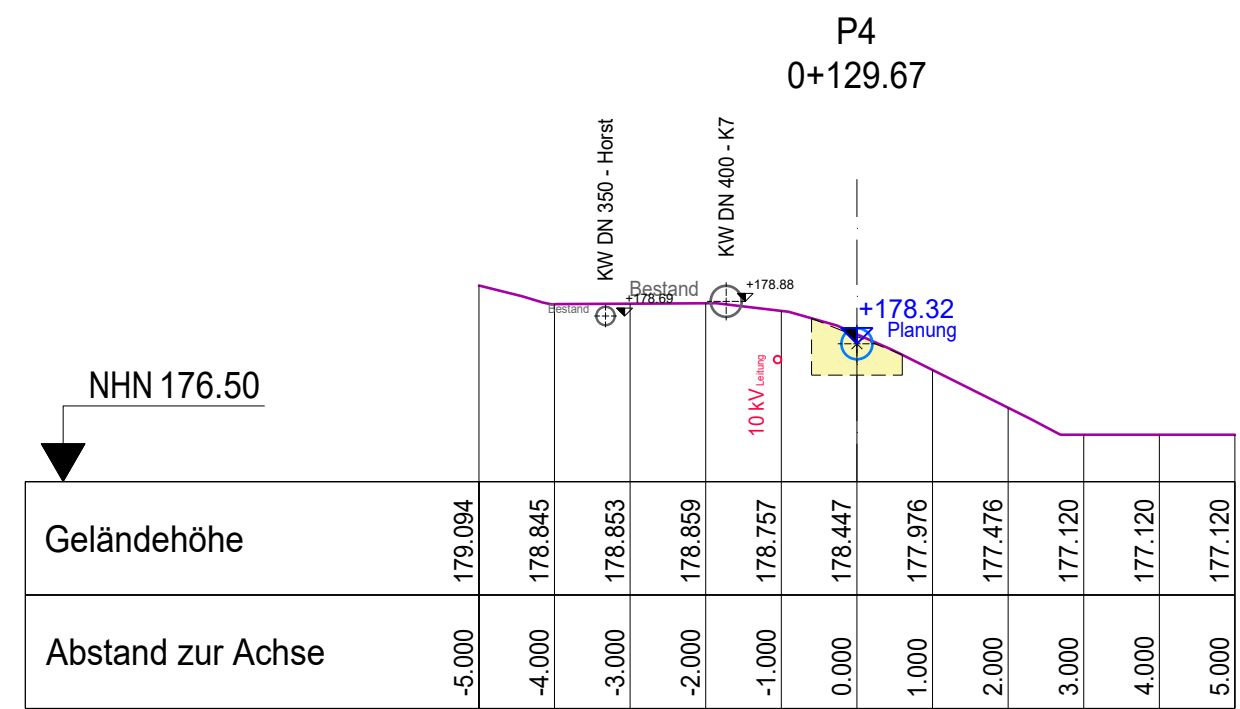
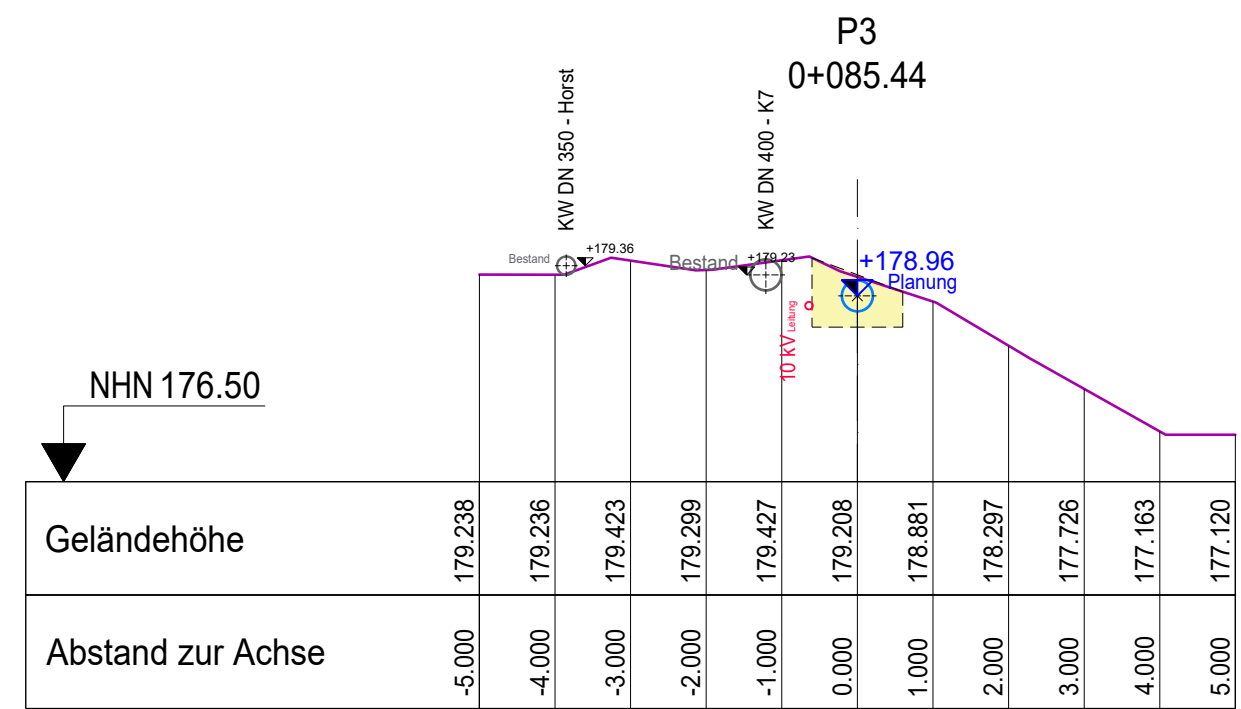
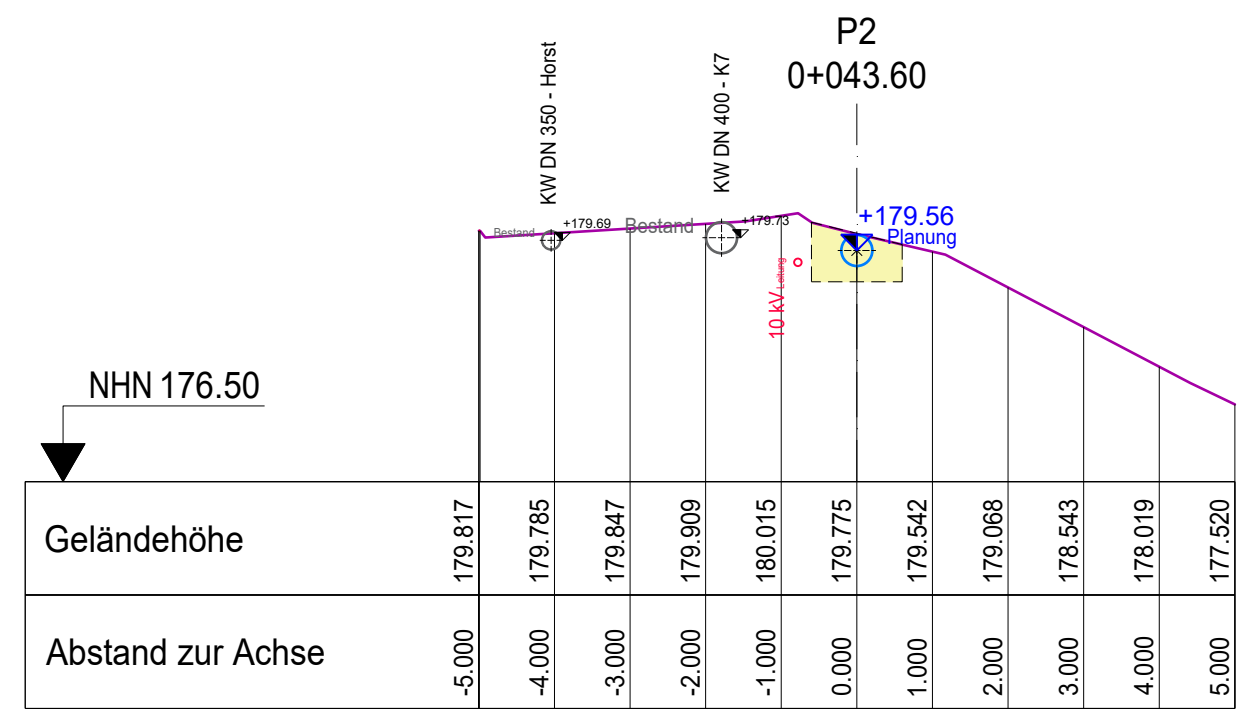
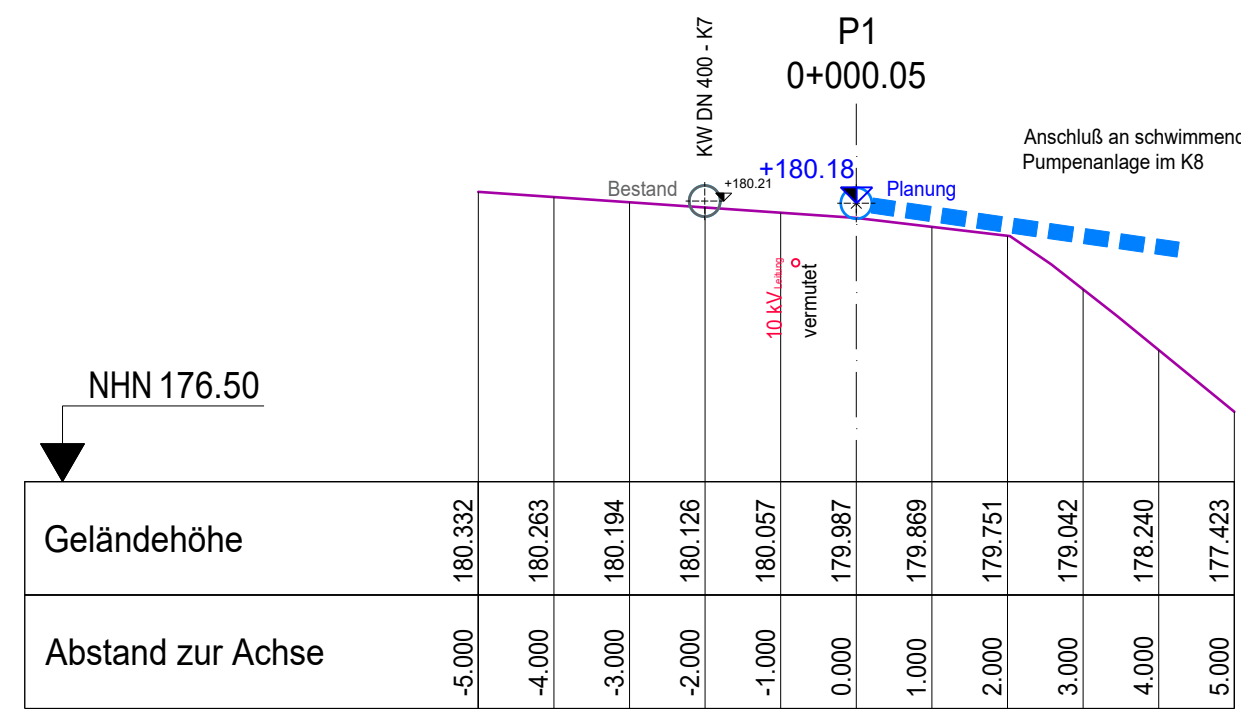
Vertiefung Steinbruch Asbeck (K10)
 Klarwasserdruckrohrleitung DN 400
 Längsschnitt 04

Vermessung:	---	Geprüft:	01.2023	Massstab:	1 : 250	Plannummer:	22-2309-01/4/LS/04
Bearbeitet:	01.2023	Ve	Projektleitung:	A. Verlande	Lph:	Genehmigungsplanung	
Gezeichnet:	01.2023	AK	Planstand:	30.01.2023			

projektwerk
 Ingenieurgesellschaft mbH

Zur Kempe 4, 57250 Netphen
 Telefon: 02738 / 30 36 30
 E-Mail: info@projektwerk-ing.de

- Hinweise zur Planung:**
- Rohrleitung vom Tiefpunkt bis zum Hochpunkt im Verbindungsstellen steigend verlegen.
 - Verbau oder Böschung der Leitungsgräben nach örtlichen Erfordernissen.
 - Böschungseigung nach örtlichen Erfordernissen.



Zust.	Prof./Vertrieb, Hinweis, Sonstiges	Datum	Name
Rheinkalk GmbH, Werk Hönnetal			

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: MNQ= 0,01 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 1	-13,96	G	25,0	0,01	172,84	172,83	0,04	1,01	0,01	172,87	172,87	0,08	0,97	0,00	0,03	0,04	0,04
Profil 2	-10,79	G	25,0	0,01	172,74	172,73	0,07	1,05	0,01	172,87	172,87	0,21	0,91	0,00	0,13	0,14	0,14
Profil 3	-2,74	G	25,0	0,01	172,59	172,59	0,08	1,10	0,01	172,86	172,86	0,35	0,83	0,00	0,27	0,27	0,27
<u>Einleitung</u>	<u>0,00</u>	<u>G</u>	<u>25,0</u>	<u>0,01</u>	<u>172,57</u>	<u>172,57</u>	<u>0,06</u>	<u>1,08</u>	<u>0,36</u>	<u>172,85</u>	<u>172,80</u>	<u>0,29</u>	<u>0,85</u>	<u>0,35</u>	<u>0,28</u>	<u>0,23</u>	<u>0,23</u>
Profil 5	1,47	G	25,0	0,01	172,54	172,53	0,04	1,07	0,36	172,82	172,74	0,25	0,86	0,35	0,28	0,21	0,21
Profil 6	3,13	G	25,0	0,01	172,50	172,50	0,09	1,02	0,36	172,78	172,73	0,32	0,79	0,35	0,28	0,23	0,23
Profil 7	5,27	G	25,0	0,01	172,49	172,49	0,10	1,01	0,36	172,75	172,71	0,32	0,79	0,35	0,26	0,22	0,22
Profil 8	7,43	G	25,0	0,01	172,46	172,46	0,07	1,02	0,36	172,71	172,64	0,25	0,84	0,35	0,25	0,18	0,18
Profil 9	9,56	G	25,0	0,01	172,36	172,34	0,06	1,09	0,36	172,63	172,53	0,25	0,90	0,35	0,27	0,19	0,19
Profil 10	10,53	G	25,0	0,01	172,31	172,30	0,06	1,12	0,36	172,59	172,50	0,26	0,92	0,35	0,28	0,20	0,20
Profil 11	11,60	G	25,0	0,01	172,26	172,25	0,03	1,15	0,36	172,53	172,37	0,15	1,03	0,35	0,27	0,12	0,12
Profil 12	16,39	G	30,0	0,01	172,20	172,20	0,07	1,17	0,36	172,43	172,39	0,26	0,98	0,35	0,23	0,19	0,19
Profil 13	14,92	G	30,0	0,01	172,19	172,19	0,07	1,16	0,36	172,42	172,37	0,25	0,98	0,35	0,23	0,18	0,18
Profil 14	15,68	G	30,0	0,01	172,17	172,17	0,03	1,17	0,36	172,41	172,34	0,20	1,00	0,35	0,24	0,17	0,17
Profil 15	17,58	G	30,0	0,01	172,08	172,07	0,06	1,24	0,36	172,34	172,19	0,18	1,12	0,35	0,26	0,12	0,12
Profil 16	19,15	G	30,0	0,01	172,04	172,03	0,04	1,23	0,36	172,29	172,23	0,24	1,03	0,35	0,25	0,20	0,20
Profil 17	20,76	G	30,0	0,01	172,01	172,00	0,03	1,26	0,36	172,26	172,18	0,21	1,08	0,35	0,25	0,18	0,18
Profil 18	22,77	G	30,0	0,01	171,96	171,96	0,07	1,27	0,36	172,21	172,16	0,27	1,07	0,35	0,25	0,20	0,20
Profil 19	24,81	G	30,0	0,01	171,91	171,90	0,05	1,30	0,36	172,17	172,09	0,24	1,11	0,35	0,26	0,19	0,19
Profil 20	26,72	G	30,0	0,01	171,79	171,79	0,05	1,36	0,36	172,05	171,87	0,13	1,28	0,35	0,26	0,08	0,08
Profil 21	28,77	G	30,0	0,01	171,72	171,71	0,03	1,42	0,36	171,92	171,85	0,17	1,28	0,35	0,20	0,14	0,14
Profil 22	30,80	G	30,0	0,01	171,67	171,67	0,07	1,44	0,36	171,88	171,85	0,25	1,26	0,35	0,21	0,18	0,18

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 1	173,84	172,79	1,05
Profil 2	173,78	172,66	1,12
Profil 3	173,69	172,51	1,18
<u>Einleitung</u>	<u>173,65</u>	<u>172,51</u>	<u>1,14</u>
Profil 5	173,60	172,49	1,11
Profil 6	173,52	172,41	1,11
Profil 7	173,50	172,39	1,11
Profil 8	173,48	172,39	1,09
Profil 9	173,43	172,28	1,15
Profil 10	173,42	172,24	1,18
Profil 11	173,40	172,22	1,18
Profil 12	173,37	172,13	1,24
Profil 13	173,35	172,12	1,23
Profil 14	173,34	172,14	1,20
Profil 15	173,31	172,01	1,30
Profil 16	173,26	171,99	1,27
Profil 17	173,26	171,97	1,29
Profil 18	173,23	171,89	1,34
Profil 19	173,20	171,85	1,35
Profil 20	173,15	171,74	1,41
Profil 21	173,13	171,68	1,45
Profil 22	173,11	171,60	1,51

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: MNQ= 0,01 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 23	32,67	G	30,0	0,01	171,65	171,65	0,05	1,45	0,36	171,86	171,79	0,19	1,31	0,35	0,21	0,14	0,14
Profil 24	34,66	G	30,0	0,01	171,53	171,53	0,06	1,58	0,36	171,74	171,69	0,22	1,42	0,35	0,21	0,16	0,16
Profil 25	34,87	G	30,0	0,01	171,53	171,53	0,07	1,58	0,36	171,73	171,69	0,23	1,42	0,35	0,20	0,16	0,16
Profil 26	34,92	G	30,0	0,01	171,53	171,52	0,06	1,58	0,36	171,73	171,68	0,22	1,42	0,35	0,20	0,16	0,16
Profil 27	35,16	G	30,0	0,01	171,52	171,52	0,06	1,59	0,36	171,72	171,68	0,22	1,43	0,35	0,20	0,16	0,16
Profil 28	35,44	G	30,0	0,01	171,52	171,52	0,06	1,59	0,36	171,72	171,68	0,22	1,43	0,35	0,20	0,16	0,16
Profil 29	35,75	G	30,0	0,01	171,52	171,52	0,06	1,59	0,36	171,71	171,68	0,22	1,43	0,35	0,19	0,16	0,16
Profil 30	35,92	G	30,0	0,01	171,52	171,52	0,05	1,58	0,36	171,71	171,67	0,20	1,43	0,35	0,19	0,15	0,15
Profil 31	35,98	G	30,0	0,01	171,52	171,52	0,05	1,58	0,36	171,71	171,67	0,20	1,43	0,35	0,19	0,15	0,15
Profil 32	36,81	G	30,0	0,01	171,51	171,50	0,03	1,60	0,36	171,70	171,64	0,17	1,46	0,35	0,19	0,14	0,14
Profil 33	38,78	G	30,0	0,01	171,45	171,45	0,04	1,61	0,36	171,65	171,58	0,17	1,48	0,35	0,20	0,13	0,13
Profil 34	40,76	G	30,0	0,01	171,31	171,31	0,02	1,76	0,36	171,54	171,39	0,10	1,68	0,35	0,23	0,08	0,08
Profil 35	42,81	G	30,0	0,01	171,24	171,24	0,04	1,82	0,36	171,45	171,41	0,21	1,65	0,35	0,21	0,17	0,17
Profil 36	44,00	G	30,0	0,01	171,22	171,22	0,04	1,83	0,36	171,44	171,41	0,23	1,64	0,35	0,22	0,19	0,19
Profil 37	44,12	G	30,0	0,01	171,22	171,22	0,05	1,83	0,36	171,44	171,41	0,24	1,64	0,35	0,22	0,19	0,19
Profil 38	44,34	G	30,0	0,01	171,22	171,22	0,05	1,83	0,36	171,44	171,41	0,24	1,64	0,35	0,22	0,19	0,19
Profil 39	44,63	G	30,0	0,01	171,22	171,21	0,05	1,84	0,36	171,44	171,40	0,24	1,65	0,35	0,22	0,19	0,19
Profil 40	44,87	G	30,0	0,01	171,22	171,21	0,05	1,84	0,36	171,44	171,40	0,24	1,65	0,35	0,22	0,19	0,19
Profil 41	45,09	G	30,0	0,01	171,22	171,21	0,05	1,83	0,36	171,44	171,39	0,23	1,65	0,35	0,22	0,18	0,18
Profil 42	45,17	G	30,0	0,01	171,21	171,21	0,05	1,82	0,36	171,44	171,39	0,23	1,64	0,35	0,23	0,18	0,18
Profil 43	46,77	G	30,0	0,01	171,19	171,18	0,04	1,85	0,36	171,41	171,34	0,20	1,69	0,35	0,22	0,16	0,16
Profil 44	48,78	G	30,0	0,01	171,14	171,14	0,04	1,88	0,36	171,37	171,29	0,19	1,73	0,35	0,23	0,15	0,15

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 23	173,10	171,60	1,50
Profil 24	173,11	171,47	1,64
Profil 25	173,11	171,46	1,65
Profil 26	173,10	171,46	1,64
Profil 27	173,11	171,46	1,65
Profil 28	173,11	171,46	1,65
Profil 29	173,11	171,46	1,65
Profil 30	173,10	171,47	1,63
Profil 31	173,10	171,47	1,63
Profil 32	173,10	171,47	1,63
Profil 33	173,06	171,41	1,65
Profil 34	173,07	171,29	1,78
Profil 35	173,06	171,20	1,86
Profil 36	173,05	171,18	1,87
Profil 37	173,05	171,17	1,88
Profil 38	173,05	171,17	1,88
Profil 39	173,05	171,16	1,89
Profil 40	173,05	171,16	1,89
Profil 41	173,04	171,16	1,88
Profil 42	173,03	171,16	1,87
Profil 43	173,03	171,14	1,89
Profil 44	173,02	171,10	1,92

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: MNQ= 0,01 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 45	50,79	G	30,0	0,01	170,94	170,94	0,04	2,07	0,36	171,25	171,20	0,30	1,81	0,35	0,31	0,26	0,26
Profil 46	52,79	G	40,0	0,01	170,92	170,91	0,07	2,09	0,36	171,23	171,13	0,29	1,87	0,35	0,31	0,22	0,22
Profil 47	54,75	G	40,0	0,01	170,91	170,91	0,30	2,08	0,36	171,11	171,10	0,49	1,89	0,35	0,20	0,19	0,19
Profil 48	56,72	G	40,0	0,01	170,91	170,91	0,10	2,07	0,36	171,10	171,03	0,22	1,95	0,35	0,19	0,12	0,12
Profil 49	57,58	G	40,0	0,01	170,91	170,90	0,05	2,09	0,36	171,09	171,01	0,16	1,98	0,35	0,18	0,11	0,11
Profil 50	57,59	D	60,0	0,01	170,91	170,88	0,03	Durchl.	0,36	171,09	170,99	0,14	Durchl.	0,35	0,18	0,11	0,11
Profil 51	58,00	D	60,0	0,01	170,89	170,87	0,03	Durchl.	0,36	171,08	170,97	0,13	Durchl.	0,35	0,19	0,10	0,10
Profil 52	60,00	D	60,0	0,01	170,87	170,87	0,05	Durchl.	0,36	171,05	170,96	0,14	Durchl.	0,35	0,18	0,09	0,09
Profil 53	62,00	D	60,0	0,01	170,84	170,82	0,03	Durchl.	0,36	171,02	170,93	0,14	Durchl.	0,35	0,18	0,11	0,11
Profil 54	64,00	D	60,0	0,01	170,81	170,80	0,04	Durchl.	0,36	170,99	170,90	0,14	Durchl.	0,35	0,18	0,10	0,10
Profil 55	66,00	D	60,0	0,01	170,79	170,78	0,04	Durchl.	0,36	170,97	170,89	0,15	Durchl.	0,35	0,18	0,11	0,11
Profil 56	68,00	D	60,0	0,01	170,76	170,74	0,03	Durchl.	0,36	170,94	170,85	0,14	Durchl.	0,35	0,18	0,11	0,11
Profil 57	70,00	D	60,0	0,01	170,73	170,72	0,04	Durchl.	0,36	170,91	170,82	0,14	Durchl.	0,35	0,18	0,10	0,10
Profil 58	72,00	D	60,0	0,01	170,71	170,70	0,04	Durchl.	0,36	170,89	170,81	0,15	Durchl.	0,35	0,18	0,11	0,11
Profil 59	74,00	D	60,0	0,01	170,68	170,66	0,03	Durchl.	0,36	170,86	170,77	0,14	Durchl.	0,35	0,18	0,11	0,11
Profil 60	76,00	D	60,0	0,01	170,65	170,64	0,04	Durchl.	0,36	170,83	170,74	0,14	Durchl.	0,35	0,18	0,10	0,10
Profil 61	78,00	D	60,0	0,01	170,62	170,61	0,04	Durchl.	0,36	170,80	170,71	0,14	Durchl.	0,35	0,18	0,10	0,10
Profil 62	80,00	D	60,0	0,01	170,60	170,59	0,04	Durchl.	0,36	170,78	170,69	0,14	Durchl.	0,35	0,18	0,10	0,10
Profil 63	82,00	D	60,0	0,01	170,57	170,56	0,04	Durchl.	0,36	170,76	170,72	0,20	Durchl.	0,35	0,19	0,16	0,16
Profil 64	85,02	D	60,0	0,01	170,55	170,55	0,07	Durchl.	0,36	170,74	170,72	0,24	Durchl.	0,35	0,19	0,17	0,17
Profil 65	85,03	G	15,0	0,01	170,55	170,55	0,07	Auslauf	0,36	170,74	170,72	0,24	Auslauf	0,35	0,19	0,17	0,17
Profil 66	85,54	G	15,0	0,01	170,55	170,55	0,07	Auslauf	0,36	170,74	170,71	0,23	Auslauf	0,35	0,19	0,16	0,16

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 45	173,01	170,90	2,11
Profil 46	173,00	170,84	2,16
Profil 47	172,99	170,61	2,38
Profil 48	172,98	170,81	2,17
Profil 49	172,99	170,85	2,14
Profil 50	172,00	170,85	1,15
Profil 51	171,99	170,84	1,15
Profil 52	171,97	170,82	1,15
Profil 53	171,94	170,79	1,15
Profil 54	171,91	170,76	1,15
Profil 55	171,89	170,74	1,15
Profil 56	171,86	170,71	1,15
Profil 57	171,83	170,68	1,15
Profil 58	171,81	170,66	1,15
Profil 59	171,78	170,63	1,15
Profil 60	171,75	170,60	1,15
Profil 61	171,72	170,57	1,15
Profil 62	171,71	170,55	1,16
Profil 63	171,67	170,52	1,15
Profil 64	171,63	170,48	1,15
Profil 65	171,63	170,48	
Profil 66	Ausl	170,48	

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: MNQ= 0,01 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 67	85,98	G	15,0	0,01	170,54	170,54	0,06	Auslauf	0,36	170,71	170,66	0,18	Auslauf	0,35	0,17	0,12	0,12
Profil 68	87,31	G	15,0	0,01	170,50	170,50	1,00	Auslauf	0,36	170,50	170,50	1,00	Auslauf	0,35	0,00	0,00	0,00
Profil 69	88,38	G	15,0	0,01	170,50	170,50	1,04	Auslauf	0,36	170,50	170,50	1,04	Auslauf	0,35	0,00	0,00	0,00
Profil 70	89,29	G	15,0	0,01	170,50	170,50	1,06	Auslauf	0,36	170,50	170,50	1,06	Auslauf	0,35	0,00	0,00	0,00

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 67	Ausl	170,48	
Profil 68	Hönne	169,50	
Profil 69	Hönne	169,46	
Profil 70	Hönne	169,44	

Statistik:

min:	0,01	170,50	170,50	0,02	1,01	0,01	170,50	170,50	0,08	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00
max:	0,01	172,84	172,83	1,06	2,09	0,36	172,87	172,87	1,06	1,98	0,35	0,31	0,27	0,27
mittel:	0,01	171,40	171,40	0,10	1,50	0,35	171,61	171,55	0,25	1,33	0,34	0,20	0,15	0,15

Legende:

G= Gerinne, offenes Profil

D= Durchlaß, geschlossenes Profil

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: MQ= 0,09 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 1	-13,96	G	25,0	0,09	172,93	172,91	0,12	0,93	0,09	172,95	172,93	0,14	0,91	0,00	0,02	0,02	0,02
Profil 2	-10,79	G	25,0	0,09	172,85	172,82	0,16	0,96	0,09	172,92	172,91	0,25	0,87	0,00	0,07	0,09	0,09
Profil 3	-2,74	G	25,0	0,09	172,70	172,68	0,17	1,01	0,09	172,91	172,90	0,39	0,79	0,00	0,21	0,22	0,22
Einleitung	0,00	G	25,0	0,09	172,67	172,66	0,15	0,99	0,44	172,89	172,84	0,33	0,81	0,35	0,22	0,18	0,18
Profil 5	1,47	G	25,0	0,09	172,65	172,61	0,12	0,99	0,44	172,86	172,77	0,28	0,83	0,35	0,21	0,16	0,16
Profil 6	3,13	G	25,0	0,09	172,61	172,60	0,19	0,92	0,44	172,82	172,75	0,34	0,77	0,35	0,21	0,15	0,15
Profil 7	5,27	G	25,0	0,09	172,60	172,59	0,20	0,91	0,44	172,79	172,74	0,35	0,76	0,35	0,19	0,15	0,15
Profil 8	7,43	G	25,0	0,09	172,56	172,52	0,13	0,96	0,44	172,75	172,66	0,27	0,82	0,35	0,19	0,14	0,14
Profil 9	9,56	G	25,0	0,09	172,47	172,43	0,15	1,00	0,44	172,67	172,55	0,27	0,88	0,35	0,20	0,12	0,12
Profil 10	10,53	G	25,0	0,09	172,42	172,37	0,13	1,05	0,44	172,63	172,52	0,28	0,90	0,35	0,21	0,15	0,15
Profil 11	11,60	G	25,0	0,09	172,35	172,31	0,09	1,09	0,44	172,56	172,39	0,17	1,01	0,35	0,21	0,08	0,08
Profil 12	16,39	G	30,0	0,09	172,30	172,28	0,15	1,09	0,44	172,47	172,42	0,29	0,95	0,35	0,17	0,14	0,14
Profil 13	14,92	G	30,0	0,09	172,28	172,26	0,14	1,09	0,44	172,45	172,39	0,27	0,96	0,35	0,17	0,13	0,13
Profil 14	15,68	G	30,0	0,09	172,26	172,24	0,10	1,10	0,44	172,44	172,36	0,22	0,98	0,35	0,18	0,12	0,12
Profil 15	17,58	G	30,0	0,09	172,17	172,10	0,09	1,21	0,44	172,38	172,22	0,21	1,09	0,35	0,21	0,12	0,12
Profil 16	19,15	G	30,0	0,09	172,12	172,10	0,11	1,16	0,44	172,33	172,27	0,28	0,99	0,35	0,21	0,17	0,17
Profil 17	20,76	G	30,0	0,09	172,10	172,07	0,10	1,19	0,44	172,30	172,20	0,23	1,06	0,35	0,20	0,13	0,13
Profil 18	22,77	G	30,0	0,09	172,05	172,03	0,14	1,20	0,44	172,24	172,18	0,29	1,05	0,35	0,19	0,15	0,15
Profil 19	24,81	G	30,0	0,09	172,02	171,99	0,14	1,21	0,44	172,21	172,12	0,27	1,08	0,35	0,19	0,13	0,13
Profil 20	26,72	G	30,0	0,09	171,89	171,81	0,07	1,34	0,44	172,09	171,89	0,15	1,26	0,35	0,20	0,08	0,08
Profil 21	28,77	G	30,0	0,09	171,79	171,76	0,08	1,37	0,44	171,95	171,88	0,20	1,25	0,35	0,16	0,12	0,12
Profil 22	30,80	G	30,0	0,09	171,75	171,74	0,14	1,37	0,44	171,91	171,89	0,29	1,22	0,35	0,16	0,15	0,15

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 1	173,84	172,79	1,05
Profil 2	173,78	172,66	1,12
Profil 3	173,69	172,51	1,18
Einleitung	173,65	172,51	1,14
Profil 5	173,60	172,49	1,11
Profil 6	173,52	172,41	1,11
Profil 7	173,50	172,39	1,11
Profil 8	173,48	172,39	1,09
Profil 9	173,43	172,28	1,15
Profil 10	173,42	172,24	1,18
Profil 11	173,40	172,22	1,18
Profil 12	173,37	172,13	1,24
Profil 13	173,35	172,12	1,23
Profil 14	173,34	172,14	1,20
Profil 15	173,31	172,01	1,30
Profil 16	173,26	171,99	1,27
Profil 17	173,26	171,97	1,29
Profil 18	173,23	171,89	1,34
Profil 19	173,20	171,85	1,35
Profil 20	173,15	171,74	1,41
Profil 21	173,13	171,68	1,45
Profil 22	173,11	171,60	1,51

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: MQ= 0,09 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 23	32,67	G	30,0	0,09	171,72	171,70	0,10	1,40	0,44	171,89	171,81	0,21	1,29	0,35	0,17	0,11	0,11
Profil 24	34,66	G	30,0	0,09	171,61	171,59	0,12	1,52	0,44	171,76	171,71	0,24	1,40	0,35	0,15	0,12	0,12
Profil 25	34,87	G	30,0	0,09	171,60	171,59	0,13	1,52	0,44	171,76	171,71	0,25	1,40	0,35	0,16	0,12	0,12
Profil 26	34,92	G	30,0	0,09	171,60	171,58	0,12	1,52	0,44	171,76	171,70	0,24	1,40	0,35	0,16	0,12	0,12
Profil 27	35,16	G	30,0	0,09	171,60	171,58	0,12	1,53	0,44	171,75	171,70	0,24	1,41	0,35	0,15	0,12	0,12
Profil 28	35,44	G	30,0	0,09	171,59	171,58	0,12	1,53	0,44	171,75	171,70	0,24	1,41	0,35	0,16	0,12	0,12
Profil 29	35,75	G	30,0	0,09	171,59	171,58	0,12	1,53	0,44	171,74	171,70	0,24	1,41	0,35	0,15	0,12	0,12
Profil 30	35,92	G	30,0	0,09	171,59	171,58	0,11	1,52	0,44	171,74	171,70	0,23	1,40	0,35	0,15	0,12	0,12
Profil 31	35,98	G	30,0	0,09	171,59	171,58	0,11	1,52	0,44	171,74	171,70	0,23	1,40	0,35	0,15	0,12	0,12
Profil 32	36,81	G	30,0	0,09	171,58	171,55	0,08	1,55	0,44	171,73	171,66	0,19	1,44	0,35	0,15	0,11	0,11
Profil 33	38,78	G	30,0	0,09	171,53	171,51	0,10	1,55	0,44	171,68	171,59	0,18	1,47	0,35	0,15	0,08	0,08
Profil 34	40,76	G	30,0	0,09	171,40	171,33	0,04	1,74	0,44	171,58	171,41	0,12	1,66	0,35	0,18	0,08	0,08
Profil 35	42,81	G	30,0	0,09	171,32	171,30	0,10	1,76	0,44	171,49	171,44	0,24	1,62	0,35	0,17	0,14	0,14
Profil 36	44,00	G	30,0	0,09	171,30	171,29	0,11	1,76	0,44	171,48	171,43	0,25	1,62	0,35	0,18	0,14	0,14
Profil 37	44,12	G	30,0	0,09	171,30	171,29	0,12	1,76	0,44	171,48	171,43	0,26	1,62	0,35	0,18	0,14	0,14
Profil 38	44,34	G	30,0	0,09	171,30	171,29	0,12	1,76	0,44	171,48	171,43	0,26	1,62	0,35	0,18	0,14	0,14
Profil 39	44,63	G	30,0	0,09	171,30	171,28	0,12	1,77	0,44	171,47	171,43	0,27	1,62	0,35	0,17	0,15	0,15
Profil 40	44,87	G	30,0	0,09	171,30	171,28	0,12	1,77	0,44	171,47	171,42	0,26	1,63	0,35	0,17	0,14	0,14
Profil 41	45,09	G	30,0	0,09	171,30	171,28	0,12	1,76	0,44	171,47	171,42	0,26	1,62	0,35	0,17	0,14	0,14
Profil 42	45,17	G	30,0	0,09	171,30	171,28	0,12	1,75	0,44	171,47	171,42	0,26	1,61	0,35	0,17	0,14	0,14
Profil 43	46,77	G	30,0	0,09	171,27	171,24	0,10	1,79	0,44	171,44	171,37	0,23	1,66	0,35	0,17	0,13	0,13
Profil 44	48,78	G	30,0	0,09	171,22	171,19	0,09	1,83	0,44	171,40	171,31	0,21	1,71	0,35	0,18	0,12	0,12

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 23	173,10	171,60	1,50
Profil 24	173,11	171,47	1,64
Profil 25	173,11	171,46	1,65
Profil 26	173,10	171,46	1,64
Profil 27	173,11	171,46	1,65
Profil 28	173,11	171,46	1,65
Profil 29	173,11	171,46	1,65
Profil 30	173,10	171,47	1,63
Profil 31	173,10	171,47	1,63
Profil 32	173,10	171,47	1,63
Profil 33	173,06	171,41	1,65
Profil 34	173,07	171,29	1,78
Profil 35	173,06	171,20	1,86
Profil 36	173,05	171,18	1,87
Profil 37	173,05	171,17	1,88
Profil 38	173,05	171,17	1,88
Profil 39	173,05	171,16	1,89
Profil 40	173,05	171,16	1,89
Profil 41	173,04	171,16	1,88
Profil 42	173,03	171,16	1,87
Profil 43	173,03	171,14	1,89
Profil 44	173,02	171,10	1,92

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: MQ= 0,09 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 45	50,79	G	30,0	0,09	171,05	171,04	0,14	1,97	0,44	171,29	171,24	0,34	1,77	0,35	0,24	0,20	0,20
Profil 46	52,79	G	40,0	0,09	171,03	170,99	0,15	2,01	0,44	171,27	171,16	0,32	1,84	0,35	0,24	0,17	0,17
Profil 47	54,75	G	40,0	0,09	170,98	170,98	0,37	2,01	0,44	171,15	171,13	0,52	1,86	0,35	0,17	0,15	0,15
Profil 48	56,72	G	40,0	0,09	170,98	170,97	0,16	2,01	0,44	171,14	171,06	0,25	1,92	0,35	0,16	0,09	0,09
Profil 49	57,58	G	40,0	0,09	170,98	170,95	0,10	2,04	0,44	171,12	171,02	0,17	1,97	0,35	0,14	0,07	0,07
Profil 50	57,59	D	60,0	0,09	170,98	170,93	0,08	Durchl.	0,44	171,12	171,00	0,15	Durchl.	0,35	0,14	0,07	0,07
Profil 51	58,00	D	60,0	0,09	170,97	170,92	0,08	Durchl.	0,44	171,11	170,98	0,14	Durchl.	0,35	0,14	0,06	0,06
Profil 52	60,00	D	60,0	0,09	170,94	170,91	0,09	Durchl.	0,44	171,08	170,97	0,15	Durchl.	0,35	0,14	0,06	0,06
Profil 53	62,00	D	60,0	0,09	170,91	170,87	0,08	Durchl.	0,44	171,05	170,94	0,15	Durchl.	0,35	0,14	0,07	0,07
Profil 54	64,00	D	60,0	0,09	170,88	170,84	0,08	Durchl.	0,44	171,02	170,91	0,15	Durchl.	0,35	0,14	0,07	0,07
Profil 55	66,00	D	60,0	0,09	170,86	170,83	0,09	Durchl.	0,44	170,99	170,90	0,16	Durchl.	0,35	0,13	0,07	0,07
Profil 56	68,00	D	60,0	0,09	170,83	170,79	0,08	Durchl.	0,44	170,97	170,86	0,15	Durchl.	0,35	0,14	0,07	0,07
Profil 57	70,00	D	60,0	0,09	170,80	170,76	0,08	Durchl.	0,44	170,94	170,83	0,15	Durchl.	0,35	0,14	0,07	0,07
Profil 58	72,00	D	60,0	0,09	170,78	170,75	0,09	Durchl.	0,44	170,91	170,82	0,16	Durchl.	0,35	0,13	0,07	0,07
Profil 59	74,00	D	60,0	0,09	170,75	170,71	0,08	Durchl.	0,44	170,89	170,78	0,15	Durchl.	0,35	0,14	0,07	0,07
Profil 60	76,00	D	60,0	0,09	170,72	170,68	0,08	Durchl.	0,44	170,86	170,75	0,15	Durchl.	0,35	0,14	0,07	0,07
Profil 61	78,00	D	60,0	0,09	170,69	170,65	0,08	Durchl.	0,44	170,83	170,72	0,15	Durchl.	0,35	0,14	0,07	0,07
Profil 62	80,00	D	60,0	0,09	170,67	170,64	0,09	Durchl.	0,44	170,80	170,71	0,16	Durchl.	0,35	0,13	0,07	0,07
Profil 63	82,00	D	60,0	0,09	170,64	170,63	0,11	Durchl.	0,44	170,78	170,75	0,23	Durchl.	0,35	0,14	0,12	0,12
Profil 64	85,02	D	60,0	0,09	170,64	170,63	0,15	Durchl.	0,44	170,77	170,75	0,27	Durchl.	0,35	0,13	0,12	0,12
Profil 65	85,03	G	15,0	0,09	170,64	170,63	0,15	Auslauf	0,44	170,77	170,75	0,27	Auslauf	0,35	0,13	0,12	0,12
Profil 66	85,54	G	15,0	0,09	170,63	170,63	0,15	Auslauf	0,44	170,76	170,73	0,25	Auslauf	0,35	0,13	0,10	0,10

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 45	173,01	170,90	2,11
Profil 46	173,00	170,84	2,16
Profil 47	172,99	170,61	2,38
Profil 48	172,98	170,81	2,17
Profil 49	172,99	170,85	2,14
Profil 50	172,00	170,85	1,15
Profil 51	171,99	170,84	1,15
Profil 52	171,97	170,82	1,15
Profil 53	171,94	170,79	1,15
Profil 54	171,91	170,76	1,15
Profil 55	171,89	170,74	1,15
Profil 56	171,86	170,71	1,15
Profil 57	171,83	170,68	1,15
Profil 58	171,81	170,66	1,15
Profil 59	171,78	170,63	1,15
Profil 60	171,75	170,60	1,15
Profil 61	171,72	170,57	1,15
Profil 62	171,71	170,55	1,16
Profil 63	171,67	170,52	1,15
Profil 64	171,63	170,48	1,15
Profil 65	171,63	170,48	
Profil 66	Ausl	170,48	

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: MQ= 0,09 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 67	85,98	G	15,0	0,09	170,60	170,58	0,10	Auslauf	0,44	170,74	170,68	0,20	Auslauf	0,35	0,14	0,10	0,10
Profil 68	87,31	G	15,0	0,09	170,50	170,50	1,00	Auslauf	0,44	170,50	170,50	1,00	Auslauf	0,35	0,00	0,00	0,00
Profil 69	88,38	G	15,0	0,09	170,50	170,50	1,04	Auslauf	0,44	170,50	170,50	1,04	Auslauf	0,35	0,00	0,00	0,00
Profil 70	89,29	G	15,0	0,09	170,50	170,50	1,06	Auslauf	0,44	170,50	170,50	1,06	Auslauf	0,35	0,00	0,00	0,00

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 67	Ausl	170,48	
Profil 68	Hönne	169,50	
Profil 69	Hönne	169,46	
Profil 70	Hönne	169,44	

Statistik:

min:	0,09	170,50	170,50	0,04	0,91	0,09	170,50	170,50	0,12	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00
max:	0,09	172,93	172,91	1,06	2,04	0,44	172,95	172,93	1,06	1,97	0,35	0,24	0,22	0,22
mittel:	0,09	171,48	171,46	0,16	1,44	0,43	171,64	171,57	0,27	1,31	0,34	0,16	0,11	0,11

Legende:

G= Gerinne, offenes Profil

D= Durchlaß, geschlossenes Profil

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ₁= 1,79 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 1	-13,96	G	25,0	1,79	173,58	173,43	0,64	0,41	1,79	173,58	173,42	0,63	0,42	0,00	0,00	-0,01	-0,01
Profil 2	-10,79	G	25,0	1,79	173,52	173,36	0,70	0,42	1,79	173,51	173,34	0,68	0,44	0,00	-0,01	-0,02	-0,02
Profil 3	-2,74	G	25,0	1,79	173,33	173,16	0,65	0,53	1,79	173,36	173,27	0,76	0,42	0,00	0,03	0,11	0,11
Einleitung	0,00	G	25,0	1,79	173,26	173,14	0,63	0,51	2,14	173,33	173,21	0,70	0,44	0,35	0,07	0,07	0,07
Profil 5	1,47	G	25,0	1,79	173,24	173,13	0,64	0,47	2,14	173,31	173,19	0,70	0,41	0,35	0,07	0,06	0,06
Profil 6	3,13	G	25,0	1,79	173,21	173,06	0,65	0,46	2,14	173,28	173,11	0,70	0,41	0,35	0,07	0,05	0,05
Profil 7	5,27	G	25,0	1,79	173,18	173,05	0,66	0,45	2,14	173,24	173,11	0,72	0,39	0,35	0,06	0,06	0,06
Profil 8	7,43	G	25,0	1,79	173,13	172,94	0,55	0,54	2,14	173,20	173,00	0,61	0,48	0,35	0,07	0,06	0,06
Profil 9	9,56	G	25,0	1,79	173,06	172,81	0,53	0,62	2,14	173,13	172,85	0,57	0,58	0,35	0,07	0,04	0,04
Profil 10	10,53	G	25,0	1,79	173,01	172,74	0,50	0,68	2,14	173,08	172,78	0,54	0,64	0,35	0,07	0,04	0,04
Profil 11	11,60	G	25,0	1,79	172,96	172,64	0,42	0,76	2,14	173,03	172,69	0,47	0,71	0,35	0,07	0,05	0,05
Profil 12	16,39	G	30,0	1,79	172,84	172,74	0,61	0,63	2,14	172,91	172,80	0,67	0,57	0,35	0,07	0,06	0,06
Profil 13	14,92	G	30,0	1,79	172,83	172,71	0,59	0,64	2,14	172,90	172,77	0,65	0,58	0,35	0,07	0,06	0,06
Profil 14	15,68	G	30,0	1,79	172,82	172,64	0,50	0,70	2,14	172,89	172,69	0,55	0,65	0,35	0,07	0,05	0,05
Profil 15	17,58	G	30,0	1,79	172,78	172,60	0,59	0,71	2,14	172,86	172,67	0,66	0,64	0,35	0,08	0,07	0,07
Profil 16	19,15	G	30,0	1,79	172,76	172,60	0,61	0,66	2,14	172,83	172,65	0,66	0,61	0,35	0,07	0,05	0,05
Profil 17	20,76	G	30,0	1,79	172,73	172,53	0,56	0,73	2,14	172,80	172,59	0,62	0,67	0,35	0,07	0,06	0,06
Profil 18	22,77	G	30,0	1,79	172,63	172,45	0,56	0,78	2,14	172,71	172,50	0,61	0,73	0,35	0,08	0,05	0,05
Profil 19	24,81	G	30,0	1,79	172,60	172,40	0,55	0,80	2,14	172,67	172,46	0,61	0,74	0,35	0,07	0,06	0,06
Profil 20	26,72	G	30,0	1,79	172,51	172,07	0,33	1,08	2,14	172,59	172,11	0,37	1,04	0,35	0,08	0,04	0,04
Profil 21	28,77	G	30,0	1,79	172,32	172,13	0,45	1,00	2,14	172,39	172,18	0,50	0,95	0,35	0,07	0,05	0,05
Profil 22	30,80	G	30,0	1,79	172,27	172,18	0,58	0,93	2,14	172,34	172,23	0,63	0,88	0,35	0,07	0,05	0,05

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 1	173,84	172,79	1,05
Profil 2	173,78	172,66	1,12
Profil 3	173,69	172,51	1,18
Einleitung	173,65	172,51	1,14
Profil 5	173,60	172,49	1,11
Profil 6	173,52	172,41	1,11
Profil 7	173,50	172,39	1,11
Profil 8	173,48	172,39	1,09
Profil 9	173,43	172,28	1,15
Profil 10	173,42	172,24	1,18
Profil 11	173,40	172,22	1,18
Profil 12	173,37	172,13	1,24
Profil 13	173,35	172,12	1,23
Profil 14	173,34	172,14	1,20
Profil 15	173,31	172,01	1,30
Profil 16	173,26	171,99	1,27
Profil 17	173,26	171,97	1,29
Profil 18	173,23	171,89	1,34
Profil 19	173,20	171,85	1,35
Profil 20	173,15	171,74	1,41
Profil 21	173,13	171,68	1,45
Profil 22	173,11	171,60	1,51

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ₁= 1,79 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 23	32,67	G	30,0	1,79	172,25	172,07	0,47	1,03	2,14	172,32	172,11	0,51	0,99	0,35	0,07	0,04	0,04
Profil 24	34,66	G	30,0	1,79	172,18	171,82	0,35	1,29	2,14	172,17	171,99	0,52	1,12	0,35	-0,01	0,17	0,17
Profil 25	34,87	G	30,0	1,79	172,10	171,94	0,48	1,17	2,14	172,17	171,99	0,53	1,12	0,35	0,07	0,05	0,05
Profil 26	34,92	G	30,0	1,79	172,10	171,92	0,46	1,18	2,14	172,17	171,97	0,51	1,13	0,35	0,07	0,05	0,05
Profil 27	35,16	G	30,0	1,79	172,09	171,95	0,49	1,16	2,14	172,16	172,00	0,54	1,11	0,35	0,07	0,05	0,05
Profil 28	35,44	G	30,0	1,79	172,09	171,95	0,49	1,16	2,14	172,16	172,00	0,54	1,11	0,35	0,07	0,05	0,05
Profil 29	35,75	G	30,0	1,79	172,08	171,95	0,49	1,16	2,14	172,15	172,00	0,54	1,11	0,35	0,07	0,05	0,05
Profil 30	35,92	G	30,0	1,79	172,08	171,94	0,47	1,16	2,14	172,15	171,98	0,51	1,12	0,35	0,07	0,04	0,04
Profil 31	35,98	G	30,0	1,79	172,08	171,94	0,47	1,16	2,14	172,15	171,98	0,51	1,12	0,35	0,07	0,04	0,04
Profil 32	36,81	G	30,0	1,79	172,07	171,90	0,43	1,20	2,14	172,14	171,95	0,48	1,15	0,35	0,07	0,05	0,05
Profil 33	38,78	G	30,0	1,79	172,02	171,80	0,39	1,26	2,14	172,09	171,84	0,43	1,22	0,35	0,07	0,04	0,04
Profil 34	40,76	G	30,0	1,79	171,89	171,71	0,42	1,36	2,14	171,96	171,75	0,46	1,32	0,35	0,07	0,04	0,04
Profil 35	42,81	G	30,0	1,79	171,85	171,72	0,52	1,34	2,14	171,92	171,77	0,57	1,29	0,35	0,07	0,05	0,05
Profil 36	44,00	G	30,0	1,79	171,84	171,71	0,53	1,34	2,14	171,91	171,76	0,58	1,29	0,35	0,07	0,05	0,05
Profil 37	44,12	G	30,0	1,79	171,84	171,71	0,54	1,34	2,14	171,90	171,76	0,59	1,29	0,35	0,06	0,05	0,05
Profil 38	44,34	G	30,0	1,79	171,84	171,71	0,54	1,34	2,14	171,90	171,75	0,58	1,30	0,35	0,06	0,04	0,04
Profil 39	44,63	G	30,0	1,79	171,83	171,70	0,54	1,35	2,14	171,90	171,75	0,59	1,30	0,35	0,07	0,05	0,05
Profil 40	44,87	G	30,0	1,79	171,83	171,70	0,54	1,35	2,14	171,90	171,74	0,58	1,31	0,35	0,07	0,04	0,04
Profil 41	45,09	G	30,0	1,79	171,83	171,68	0,52	1,36	2,14	171,89	171,72	0,56	1,32	0,35	0,06	0,04	0,04
Profil 42	45,17	G	30,0	1,79	171,83	171,68	0,52	1,35	2,14	171,89	171,72	0,56	1,31	0,35	0,06	0,04	0,04
Profil 43	46,77	G	30,0	1,79	171,80	171,63	0,49	1,40	2,14	171,87	171,68	0,54	1,35	0,35	0,07	0,05	0,05
Profil 44	48,78	G	30,0	1,79	171,75	171,51	0,41	1,51	2,14	171,81	171,55	0,45	1,47	0,35	0,06	0,04	0,04

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 23	173,10	171,60	1,50
Profil 24	173,11	171,47	1,64
Profil 25	173,11	171,46	1,65
Profil 26	173,10	171,46	1,64
Profil 27	173,11	171,46	1,65
Profil 28	173,11	171,46	1,65
Profil 29	173,11	171,46	1,65
Profil 30	173,10	171,47	1,63
Profil 31	173,10	171,47	1,63
Profil 32	173,10	171,47	1,63
Profil 33	173,06	171,41	1,65
Profil 34	173,07	171,29	1,78
Profil 35	173,06	171,20	1,86
Profil 36	173,05	171,18	1,87
Profil 37	173,05	171,17	1,88
Profil 38	173,05	171,17	1,88
Profil 39	173,05	171,16	1,89
Profil 40	173,05	171,16	1,89
Profil 41	173,04	171,16	1,88
Profil 42	173,03	171,16	1,87
Profil 43	173,03	171,14	1,89
Profil 44	173,02	171,10	1,92

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ₁= 1,79 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m ³ /s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m ³ /s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m ³ /s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m ³ /s]	[m]	[m]	[m]
Profil 45	50,79	G	30,0	1,79	171,63	171,53	0,63	1,48	2,14	171,69	171,57	0,67	1,44	0,35	0,06	0,04	0,04
Profil 46	52,79	G	40,0	1,79	171,61	171,46	0,62	1,54	2,14	171,67	171,51	0,67	1,49	0,35	0,06	0,05	0,05
Profil 47	54,75	G	40,0	1,79	171,50	171,40	0,79	1,59	2,14	171,55	171,44	0,83	1,55	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 48	56,72	G	40,0	1,79	171,48	171,34	0,53	1,64	2,14	171,54	171,38	0,57	1,60	0,35	0,06	0,04	0,04
Profil 49	57,58	G	40,0	1,79	171,46	171,16	0,31	1,83	2,14	171,52	171,20	0,35	1,79	0,35	0,06	0,04	0,04
Profil 50	57,59	D	60,0	1,79	171,46	171,14	0,29	Durchl.	2,14	171,52	171,18	0,33	Durchl.	0,35	0,06	0,04	0,04
Profil 51	58,00	D	60,0	1,79	171,45	171,13	0,29	Durchl.	2,14	171,51	171,17	0,33	Durchl.	0,35	0,06	0,04	0,04
Profil 52	60,00	D	60,0	1,79	171,42	171,11	0,29	Durchl.	2,14	171,48	171,15	0,33	Durchl.	0,35	0,06	0,04	0,04
Profil 53	62,00	D	60,0	1,79	171,40	171,08	0,29	Durchl.	2,14	171,46	171,12	0,33	Durchl.	0,35	0,06	0,04	0,04
Profil 54	64,00	D	60,0	1,79	171,37	171,05	0,29	Durchl.	2,14	171,43	171,09	0,33	Durchl.	0,35	0,06	0,04	0,04
Profil 55	66,00	D	60,0	1,79	171,34	171,04	0,30	Durchl.	2,14	171,40	171,07	0,33	Durchl.	0,35	0,06	0,03	0,03
Profil 56	68,00	D	60,0	1,79	171,31	171,00	0,29	Durchl.	2,14	171,38	171,04	0,33	Durchl.	0,35	0,07	0,04	0,04
Profil 57	70,00	D	60,0	1,79	171,28	170,97	0,29	Durchl.	2,14	171,35	171,01	0,33	Durchl.	0,35	0,07	0,04	0,04
Profil 58	72,00	D	60,0	1,79	171,26	170,96	0,30	Durchl.	2,14	171,32	170,99	0,33	Durchl.	0,35	0,06	0,03	0,03
Profil 59	74,00	D	60,0	1,79	171,23	170,93	0,30	Durchl.	2,14	171,30	170,96	0,33	Durchl.	0,35	0,07	0,03	0,03
Profil 60	76,00	D	60,0	1,79	171,20	170,89	0,29	Durchl.	2,14	171,21	171,03	0,43	Durchl.	0,35	0,01	0,14	0,14
Profil 61	78,00	D	60,0	1,79	171,13	171,02	0,45	Durchl.	2,14	171,20	171,07	0,50	Durchl.	0,35	0,07	0,05	0,05
Profil 62	80,00	D	60,0	1,79	171,12	171,02	0,47	Durchl.	2,14	171,19	171,07	0,52	Durchl.	0,35	0,07	0,05	0,05
Profil 63	82,00	D	60,0	1,79	171,11	171,02	0,50	Durchl.	2,14	171,18	171,07	0,55	Durchl.	0,35	0,07	0,05	0,05
Profil 64	85,02	D	60,0	1,79	171,10	171,02	0,54	Durchl.	2,14	171,16	171,07	0,59	Durchl.	0,35	0,06	0,05	0,05
Profil 65	85,03	G	15,0	1,79	171,10	171,02	0,54	Auslauf	2,14	171,16	171,07	0,59	Auslauf	0,35	0,06	0,05	0,05
Profil 66	85,54	G	15,0	1,79	171,08	170,99	0,51	Auslauf	2,14	171,15	171,04	0,56	Auslauf	0,35	0,07	0,05	0,05

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 45	173,01	170,90	2,11
Profil 46	173,00	170,84	2,16
Profil 47	172,99	170,61	2,38
Profil 48	172,98	170,81	2,17
Profil 49	172,99	170,85	2,14
Profil 50	172,00	170,85	1,15
Profil 51	171,99	170,84	1,15
Profil 52	171,97	170,82	1,15
Profil 53	171,94	170,79	1,15
Profil 54	171,91	170,76	1,15
Profil 55	171,89	170,74	1,15
Profil 56	171,86	170,71	1,15
Profil 57	171,83	170,68	1,15
Profil 58	171,81	170,66	1,15
Profil 59	171,78	170,63	1,15
Profil 60	171,75	170,60	1,15
Profil 61	171,72	170,57	1,15
Profil 62	171,71	170,55	1,16
Profil 63	171,67	170,52	1,15
Profil 64	171,63	170,48	1,15
Profil 65	171,63	170,48	
Profil 66	Ausl	170,48	

Objekt: Asbecker Bach
 Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
 Hochwasserereignis: HQ₁= 1,79 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 67	85,98	G	15,0	1,79	171,06	170,89	0,41	Auslauf	2,14	171,13	170,93	0,45	Auslauf	0,35	0,07	0,04	0,04
Profil 68	87,31	G	15,0	1,79	170,50	170,50	1,00	Auslauf	2,14	170,51	170,50	1,00	Auslauf	0,35	0,01	0,00	0,00
Profil 69	88,38	G	15,0	1,79	170,50	170,50	1,04	Auslauf	2,14	170,50	170,50	1,04	Auslauf	0,35	0,00	0,00	0,00
Profil 70	89,29	G	15,0	1,79	170,50	170,50	1,06	Auslauf	2,14	170,50	170,50	1,06	Auslauf	0,35	0,00	0,00	0,00

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 67	Ausl	170,48	
Profil 68	Hönne	169,50	
Profil 69	Hönne	169,46	
Profil 70	Hönne	169,44	

Statistik:

min:	1,79	170,50	170,50	0,29	0,41	1,79	170,50	170,50	0,33	0,39	0,00	-0,01	-0,02	-0,02
max:	1,79	173,58	173,43	1,06	1,83	2,14	173,58	173,42	1,06	1,79	0,35	0,08	0,17	0,17
mittel:	1,79	171,99	171,81	0,51	1,03	2,13	172,05	171,86	0,56	0,98	0,34	0,06	0,05	0,05

Legende:

G= Gerinne, offenes Profil

D= Durchlaß, geschlossenes Profil

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ5= 4,09 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 1	-13,96	G	25,0	4,09	173,96	173,69	0,90	0,15	4,09	173,96	173,70	0,91	0,14	0,00	0,00	0,01	0,01
Profil 2	-10,79	G	25,0	4,09	173,88	173,64	0,98	0,14	4,09	173,88	173,64	0,98	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00
Profil 3	-2,74	G	25,0	4,09	173,67	173,46	0,95	0,23	4,09	173,71	173,55	1,04	0,14	0,00	0,04	0,09	0,09
Einleitung	0,00	G	25,0	4,09	173,63	173,47	0,96	0,18	4,44	173,67	173,51	1,00	0,14	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 5	1,47	G	25,0	4,09	173,61	173,45	0,96	0,15	4,44	173,65	173,49	1,00	0,11	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 6	3,13	G	25,0	4,09	173,59	173,39	0,98	0,13	4,44	173,63	173,43	1,02	0,09	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 7	5,27	G	25,0	4,09	173,55	173,37	0,98	0,13	4,44	173,60	173,41	1,02	0,09	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 8	7,43	G	25,0	4,09	173,51	173,24	0,85	0,24	4,44	173,56	173,28	0,89	0,20	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 9	9,56	G	25,0	4,09	173,44	173,04	0,76	0,39	4,44	173,49	173,07	0,79	0,36	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 10	10,53	G	25,0	4,09	173,39	172,96	0,72	0,46	4,44	173,44	172,98	0,74	0,44	0,35	0,05	0,02	0,02
Profil 11	11,60	G	25,0	4,09	173,27	173,03	0,81	0,37	4,44	173,32	173,08	0,86	0,32	0,35	0,05	0,05	0,05
Profil 12	16,39	G	30,0	4,09	173,23	173,06	0,93	0,31	4,44	173,29	173,10	0,97	0,27	0,35	0,06	0,04	0,04
Profil 13	14,92	G	30,0	4,09	173,22	173,02	0,90	0,33	4,44	173,27	173,07	0,95	0,28	0,35	0,05	0,05	0,05
Profil 14	15,68	G	30,0	4,09	173,21	172,98	0,84	0,36	4,44	173,26	173,03	0,89	0,31	0,35	0,05	0,05	0,05
Profil 15	17,58	G	30,0	4,09	173,18	172,95	0,94	0,36	4,44	173,24	173,00	0,99	0,31	0,35	0,06	0,05	0,05
Profil 16	19,15	G	30,0	4,09	173,16	172,89	0,90	0,37	4,44	173,21	172,92	0,93	0,34	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 17	20,76	G	30,0	4,09	173,13	172,84	0,87	0,42	4,44	173,18	172,87	0,90	0,39	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 18	22,77	G	30,0	4,09	173,08	172,62	0,73	0,61	4,44	173,13	172,66	0,77	0,57	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 19	24,81	G	30,0	4,09	173,01	172,62	0,77	0,58	4,44	173,06	172,66	0,81	0,54	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 20	26,72	G	30,0	4,09	172,93	172,31	0,57	0,84	4,44	172,98	172,34	0,60	0,81	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 21	28,77	G	30,0	4,09	172,83	172,24	0,56	0,89	4,44	172,88	172,28	0,59	0,85	0,35	0,05	0,04	0,03
Profil 22	30,80	G	30,0	4,09	172,67	172,50	0,90	0,61	4,44	172,72	172,54	0,94	0,57	0,35	0,05	0,04	0,04

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 1	173,84	172,79	1,05
Profil 2	173,78	172,66	1,12
Profil 3	173,69	172,51	1,18
Einleitung	173,65	172,51	1,14
Profil 5	173,60	172,49	1,11
Profil 6	173,52	172,41	1,11
Profil 7	173,50	172,39	1,11
Profil 8	173,48	172,39	1,09
Profil 9	173,43	172,28	1,15
Profil 10	173,42	172,24	1,18
Profil 11	173,40	172,22	1,18
Profil 12	173,37	172,13	1,24
Profil 13	173,35	172,12	1,23
Profil 14	173,34	172,14	1,20
Profil 15	173,31	172,01	1,30
Profil 16	173,26	171,99	1,27
Profil 17	173,26	171,97	1,29
Profil 18	173,23	171,89	1,34
Profil 19	173,20	171,85	1,35
Profil 20	173,15	171,74	1,41
Profil 21	173,13	171,68	1,45
Profil 22	173,11	171,60	1,51

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ5= 4,09 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 23	32,67	G	30,0	4,09	172,64	172,35	0,75	0,75	4,44	172,69	172,38	0,78	0,72	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 24	34,66	G	30,0	4,09	172,58	172,05	0,58	1,06	4,44	172,63	172,08	0,61	1,03	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 25	34,87	G	30,0	4,09	172,48	172,24	0,78	0,87	4,44	172,53	172,28	0,82	0,83	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 26	34,92	G	30,0	4,09	172,48	172,21	0,75	0,89	4,44	172,53	172,25	0,79	0,85	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 27	35,16	G	30,0	4,09	172,47	172,23	0,77	0,88	4,44	172,52	172,26	0,80	0,85	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 28	35,44	G	30,0	4,09	172,47	172,22	0,76	0,89	4,44	172,51	172,25	0,79	0,86	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 29	35,75	G	30,0	4,09	172,46	172,22	0,76	0,89	4,44	172,51	172,25	0,79	0,86	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 30	35,92	G	30,0	4,09	172,46	172,18	0,71	0,92	4,44	172,50	172,22	0,75	0,88	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 31	35,98	G	30,0	4,09	172,46	172,18	0,71	0,92	4,44	172,50	172,22	0,75	0,88	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 32	36,81	G	30,0	4,09	172,44	172,16	0,69	0,94	4,44	172,49	172,20	0,73	0,90	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 33	38,78	G	30,0	4,09	172,40	172,05	0,64	1,01	4,44	172,44	172,08	0,67	0,98	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 34	40,76	G	30,0	4,09	172,33	171,86	0,57	1,21	4,44	172,38	171,89	0,60	1,18	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 35	42,81	G	30,0	4,09	172,22	172,01	0,81	1,05	4,44	172,27	172,04	0,84	1,02	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 36	44,00	G	30,0	4,09	172,21	171,99	0,81	1,06	4,44	172,26	172,02	0,84	1,03	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 37	44,12	G	30,0	4,09	172,21	171,98	0,81	1,07	4,44	172,25	172,02	0,85	1,03	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 38	44,34	G	30,0	4,09	172,20	171,98	0,81	1,07	4,44	172,25	172,01	0,84	1,04	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 39	44,63	G	30,0	4,09	172,20	171,97	0,81	1,08	4,44	172,25	172,01	0,85	1,04	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 40	44,87	G	30,0	4,09	172,20	171,97	0,81	1,08	4,44	172,25	172,00	0,84	1,05	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 41	45,09	G	30,0	4,09	172,20	171,93	0,77	1,11	4,44	172,24	171,96	0,80	1,08	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 42	45,17	G	30,0	4,09	172,20	171,93	0,77	1,10	4,44	172,24	171,96	0,80	1,07	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 43	46,77	G	30,0	4,09	172,16	171,84	0,70	1,19	4,44	172,20	171,86	0,72	1,17	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 44	48,78	G	30,0	4,09	172,10	171,73	0,63	1,29	4,44	172,14	171,76	0,66	1,26	0,35	0,04	0,03	0,03

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 23	173,10	171,60	1,50
Profil 24	173,11	171,47	1,64
Profil 25	173,11	171,46	1,65
Profil 26	173,10	171,46	1,64
Profil 27	173,11	171,46	1,65
Profil 28	173,11	171,46	1,65
Profil 29	173,11	171,46	1,65
Profil 30	173,10	171,47	1,63
Profil 31	173,10	171,47	1,63
Profil 32	173,10	171,47	1,63
Profil 33	173,06	171,41	1,65
Profil 34	173,07	171,29	1,78
Profil 35	173,06	171,20	1,86
Profil 36	173,05	171,18	1,87
Profil 37	173,05	171,17	1,88
Profil 38	173,05	171,17	1,88
Profil 39	173,05	171,16	1,89
Profil 40	173,05	171,16	1,89
Profil 41	173,04	171,16	1,88
Profil 42	173,03	171,16	1,87
Profil 43	173,03	171,14	1,89
Profil 44	173,02	171,10	1,92

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ5= 4,09 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 45	50,79	G	30,0	4,09	171,95	171,74	0,84	1,27	4,44	171,99	171,77	0,87	1,24	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 46	52,79	G	40,0	4,09	171,93	171,69	0,85	1,31	4,44	171,97	171,73	0,89	1,27	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 47	54,75	G	40,0	4,09	171,82	171,65	1,04	1,34	4,44	171,86	171,68	1,07	1,31	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 48	56,72	G	40,0	4,09	171,80	171,56	0,75	1,42	4,44	171,85	171,58	0,77	1,40	0,35	0,05	0,02	0,02
Profil 49	57,58	G	40,0	4,09	171,79	171,41	0,56	1,58	4,44	171,83	171,46	0,61	1,53	0,35	0,04	0,05	0,05
Profil 50	57,59	D	60,0	4,09	171,79	171,39	0,54	Durchl.	4,44	171,83	171,43	0,58	Durchl.	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 51	58,00	D	60,0	4,09	171,78	171,37	0,53	Durchl.	4,44	171,83	171,41	0,57	Durchl.	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 52	60,00	D	60,0	4,09	171,77	171,35	0,53	Durchl.	4,44	171,81	171,39	0,57	Durchl.	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 53	62,00	D	60,0	4,09	171,75	171,31	0,52	Durchl.	4,44	171,79	171,34	0,55	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 54	64,00	D	60,0	4,09	171,73	171,27	0,51	Durchl.	4,44	171,77	171,30	0,54	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 55	66,00	D	60,0	4,09	171,70	171,25	0,51	Durchl.	4,44	171,75	171,28	0,54	Durchl.	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 56	68,00	D	60,0	4,09	171,68	171,21	0,50	Durchl.	4,44	171,73	171,24	0,53	Durchl.	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 57	70,00	D	60,0	4,09	171,66	171,17	0,49	Durchl.	4,44	171,71	171,20	0,52	Durchl.	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 58	72,00	D	60,0	4,09	171,64	171,16	0,50	Durchl.	4,44	171,69	171,18	0,52	Durchl.	0,35	0,05	0,02	0,02
Profil 59	74,00	D	60,0	4,09	171,56	171,34	0,71	Durchl.	4,44	171,61	171,37	0,74	Durchl.	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 60	76,00	D	60,0	4,09	171,54	171,34	0,74	Durchl.	4,44	171,59	171,37	0,77	Durchl.	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 61	78,00	D	60,0	4,09	171,52	171,34	0,77	Durchl.	4,44	171,57	171,37	0,80	Durchl.	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 62	80,00	D	60,0	4,09	171,51	171,34	0,79	Durchl.	4,44	171,56	171,37	0,82	Durchl.	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 63	82,00	D	60,0	4,09	171,50	171,34	0,82	Durchl.	4,44	171,55	171,37	0,85	Durchl.	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 64	85,02	D	60,0	4,09	171,49	171,34	0,86	Durchl.	4,44	171,53	171,37	0,89	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 65	85,03	G	15,0	4,09	171,49	171,34	0,86	Auslauf	4,44	171,53	171,37	0,89	Auslauf	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 66	85,54	G	15,0	4,09	171,47	171,28	0,80	Auslauf	4,44	171,51	171,31	0,83	Auslauf	0,35	0,04	0,03	0,03

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 45	173,01	170,90	2,11
Profil 46	173,00	170,84	2,16
Profil 47	172,99	170,61	2,38
Profil 48	172,98	170,81	2,17
Profil 49	172,99	170,85	2,14
Profil 50	172,00	170,85	1,15
Profil 51	171,99	170,84	1,15
Profil 52	171,97	170,82	1,15
Profil 53	171,94	170,79	1,15
Profil 54	171,91	170,76	1,15
Profil 55	171,89	170,74	1,15
Profil 56	171,86	170,71	1,15
Profil 57	171,83	170,68	1,15
Profil 58	171,81	170,66	1,15
Profil 59	171,78	170,63	1,15
Profil 60	171,75	170,60	1,15
Profil 61	171,72	170,57	1,15
Profil 62	171,71	170,55	1,16
Profil 63	171,67	170,52	1,15
Profil 64	171,63	170,48	1,15
Profil 65	171,63	170,48	
Profil 66	Ausl	170,48	

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ5= 4,09 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 67	85,98	G	15,0	4,09	171,44	171,16	0,68	Auslauf	4,44	171,49	171,20	0,72	Auslauf	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 68	87,31	G	15,0	4,09	170,51	170,50	1,00	Auslauf	4,44	170,52	170,50	1,00	Auslauf	0,35	0,01	0,00	0,00
Profil 69	88,38	G	15,0	4,09	170,51	170,50	1,04	Auslauf	4,44	170,51	170,50	1,04	Auslauf	0,35	0,00	0,00	0,00
Profil 70	89,29	G	15,0	4,09	170,51	170,50	1,06	Auslauf	4,44	170,51	170,50	1,06	Auslauf	0,35	0,00	0,00	0,00

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 67	Ausl	170,48	
Profil 68	Hönne	169,50	
Profil 69	Hönne	169,46	
Profil 70	Hönne	169,44	

Statistik:

min:	4,09	170,51	170,50	0,49	0,13	4,09	170,51	170,50	0,52	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
max:	4,09	173,96	173,69	1,06	1,58	4,44	173,96	173,70	1,07	1,53	0,35	0,06	0,09	0,09
mittel:	4,09	172,35	172,07	0,77	0,77	4,43	172,39	172,10	0,80	0,73	0,34	0,04	0,03	0,03

Legende:

G= Gerinne, offenes Profil

D= Durchlaß, geschlossenes Profil

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ₁₀= 5,11 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 1	-13,96	G	25,0	5,11	174,08	173,81	1,02	0,03	5,11	174,08	173,81	1,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Profil 2	-10,79	G	25,0	5,11	174,00	173,72	1,06	0,06	5,11	173,99	173,72	1,06	0,06	0,00	-0,01	0,00	0,00
Profil 3	-2,74	G	25,0	5,11	173,80	173,59	1,08	0,10	5,11	173,83	173,68	1,17	0,01	0,00	0,03	0,09	0,09
Einleitung	0,00	G	25,0	5,11	173,76	173,59	1,08	0,06	5,46	173,80	173,62	1,11	0,03	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 5	1,47	G	25,0	5,11	173,74	173,55	1,06	0,05	5,46	173,78	173,60	1,11	0,00	0,35	0,04	0,05	0,05
Profil 6	3,13	G	25,0	5,11	173,71	173,51	1,10	0,01	5,46	173,76	173,56	1,15	-0,04	0,35	0,05	0,05	0,05
Profil 7	5,27	G	25,0	5,11	173,68	173,47	1,08	0,03	5,46	173,72	173,52	1,13	-0,02	0,35	0,04	0,05	0,05
Profil 8	7,43	G	25,0	5,11	173,64	173,34	0,95	0,14	5,46	173,68	173,37	0,98	0,11	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 9	9,56	G	25,0	5,11	173,57	173,11	0,83	0,32	5,46	173,61	173,14	0,86	0,29	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 10	10,53	G	25,0	5,11	173,52	173,03	0,79	0,39	5,46	173,56	173,06	0,82	0,36	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 11	11,60	G	25,0	5,11	173,42	173,19	0,97	0,21	5,46	173,47	173,23	1,01	0,17	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 12	16,39	G	30,0	5,11	173,38	173,19	1,06	0,18	5,46	173,43	173,23	1,10	0,14	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 13	14,92	G	30,0	5,11	173,37	173,15	1,03	0,20	5,46	173,42	173,20	1,08	0,15	0,35	0,05	0,05	0,05
Profil 14	15,68	G	30,0	5,11	173,36	173,11	0,97	0,23	5,46	173,41	173,15	1,01	0,19	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 15	17,58	G	30,0	5,11	173,33	173,08	1,07	0,23	5,46	173,38	173,12	1,11	0,19	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 16	19,15	G	30,0	5,11	173,31	172,98	0,99	0,28	5,46	173,36	173,02	1,03	0,24	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 17	20,76	G	30,0	5,11	173,28	172,94	0,97	0,32	5,46	173,32	172,94	0,97	0,32	0,35	0,04	0,00	0,00
Profil 18	22,77	G	30,0	5,11	173,22	172,72	0,83	0,51	5,46	173,26	172,75	0,86	0,48	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 19	24,81	G	30,0	5,11	173,16	172,71	0,86	0,49	5,46	173,20	172,75	0,90	0,45	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 20	26,72	G	30,0	5,11	173,08	172,40	0,66	0,75	5,46	173,13	172,43	0,69	0,72	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 21	28,77	G	30,0	5,11	172,98	172,33	0,65	0,80	5,46	173,03	172,36	0,68	0,77	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 22	30,80	G	30,0	5,11	172,81	172,61	1,01	0,50	5,46	172,85	172,65	1,05	0,46	0,35	0,04	0,04	0,04

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 1	173,84	172,79	1,05
Profil 2	173,78	172,66	1,12
Profil 3	173,69	172,51	1,18
Einleitung	173,65	172,51	1,14
Profil 5	173,60	172,49	1,11
Profil 6	173,52	172,41	1,11
Profil 7	173,50	172,39	1,11
Profil 8	173,48	172,39	1,09
Profil 9	173,43	172,28	1,15
Profil 10	173,42	172,24	1,18
Profil 11	173,40	172,22	1,18
Profil 12	173,37	172,13	1,24
Profil 13	173,35	172,12	1,23
Profil 14	173,34	172,14	1,20
Profil 15	173,31	172,01	1,30
Profil 16	173,26	171,99	1,27
Profil 17	173,26	171,97	1,29
Profil 18	173,23	171,89	1,34
Profil 19	173,20	171,85	1,35
Profil 20	173,15	171,74	1,41
Profil 21	173,13	171,68	1,45
Profil 22	173,11	171,60	1,51

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ₁₀= 5,11 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 23	32,67	G	30,0	5,11	172,79	172,46	0,86	0,64	5,46	172,83	172,49	0,89	0,61	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 24	34,66	G	30,0	5,11	172,72	172,13	0,66	0,98	5,46	172,77	172,15	0,68	0,96	0,35	0,05	0,02	0,02
Profil 25	34,87	G	30,0	5,11	172,61	172,34	0,88	0,77	5,46	172,65	172,37	0,91	0,74	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 26	34,92	G	30,0	5,11	172,61	172,33	0,87	0,77	5,46	172,65	172,36	0,90	0,74	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 27	35,16	G	30,0	5,11	172,60	172,33	0,87	0,78	5,46	172,64	172,36	0,90	0,75	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 28	35,44	G	30,0	5,11	172,60	172,32	0,86	0,79	5,46	172,64	172,35	0,89	0,76	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 29	35,75	G	30,0	5,11	172,59	172,32	0,86	0,79	5,46	172,63	172,35	0,89	0,76	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 30	35,92	G	30,0	5,11	172,59	172,29	0,82	0,81	5,46	172,63	172,32	0,85	0,78	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 31	35,98	G	30,0	5,11	172,59	172,29	0,82	0,81	5,46	172,63	172,32	0,85	0,78	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 32	36,81	G	30,0	5,11	172,57	172,25	0,78	0,85	5,46	172,61	172,29	0,82	0,81	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 33	38,78	G	30,0	5,11	172,53	172,14	0,72	0,92	5,46	172,57	172,16	0,75	0,90	0,35	0,04	0,02	0,03
Profil 34	40,76	G	30,0	5,11	172,46	171,95	0,66	1,12	5,46	172,51	171,97	0,68	1,10	0,35	0,05	0,02	0,02
Profil 35	42,81	G	30,0	5,11	172,35	172,10	0,90	0,96	5,46	172,40	172,13	0,93	0,93	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 36	44,00	G	30,0	5,11	172,34	172,10	0,92	0,95	5,46	172,38	172,13	0,95	0,92	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 37	44,12	G	30,0	5,11	172,33	172,10	0,93	0,95	5,46	172,37	172,13	0,96	0,92	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 38	44,34	G	30,0	5,11	172,33	172,08	0,91	0,97	5,46	172,37	172,10	0,93	0,95	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 39	44,63	G	30,0	5,11	172,33	172,07	0,91	0,98	5,46	172,37	172,09	0,93	0,96	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 40	44,87	G	30,0	5,11	172,33	172,07	0,91	0,98	5,46	172,37	172,09	0,93	0,96	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 41	45,09	G	30,0	5,11	172,33	172,04	0,88	1,00	5,46	172,37	172,09	0,93	0,95	0,35	0,04	0,05	0,05
Profil 42	45,17	G	30,0	5,11	172,33	172,04	0,88	0,99	5,46	172,36	172,06	0,90	0,97	0,35	0,03	0,02	0,02
Profil 43	46,77	G	30,0	5,11	172,29	171,90	0,76	1,13	5,46	172,32	171,93	0,79	1,10	0,35	0,03	0,03	0,03
Profil 44	48,78	G	30,0	5,11	172,22	171,81	0,71	1,21	5,46	172,26	171,84	0,74	1,18	0,35	0,04	0,03	0,03

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 23	173,10	171,60	1,50
Profil 24	173,11	171,47	1,64
Profil 25	173,11	171,46	1,65
Profil 26	173,10	171,46	1,64
Profil 27	173,11	171,46	1,65
Profil 28	173,11	171,46	1,65
Profil 29	173,11	171,46	1,65
Profil 30	173,10	171,47	1,63
Profil 31	173,10	171,47	1,63
Profil 32	173,10	171,47	1,63
Profil 33	173,06	171,42	1,64
Profil 34	173,07	171,29	1,78
Profil 35	173,06	171,20	1,86
Profil 36	173,05	171,18	1,87
Profil 37	173,05	171,17	1,88
Profil 38	173,05	171,17	1,88
Profil 39	173,05	171,16	1,89
Profil 40	173,05	171,16	1,89
Profil 41	173,04	171,16	1,88
Profil 42	173,03	171,16	1,87
Profil 43	173,03	171,14	1,89
Profil 44	173,02	171,10	1,92

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ₁₀= 5,11 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 45	50,79	G	30,0	5,11	172,06	171,81	0,91	1,20	5,46	172,10	171,83	0,93	1,18	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 46	52,79	G	40,0	5,11	172,04	171,77	0,93	1,23	5,46	172,08	171,80	0,96	1,20	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 47	54,75	G	40,0	5,11	171,94	171,75	1,14	1,24	5,46	171,98	171,79	1,18	1,20	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 48	56,72	G	40,0	5,11	171,93	171,63	0,82	1,35	5,46	171,97	171,66	0,85	1,32	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 49	57,58	G	40,0	5,11	171,91	171,55	0,70	1,44	5,46	171,96	171,60	0,75	1,39	0,35	0,05	0,05	0,05
Profil 50	57,59	D	60,0	5,11	171,91	171,51	0,66	Durchl.	5,46	171,95	171,55	0,70	Durchl.	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 51	58,00	D	60,0	5,11	171,91	171,48	0,64	Durchl.	5,46	171,95	171,52	0,68	Durchl.	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 52	60,00	D	60,0	5,11	171,89	171,46	0,64	Durchl.	5,46	171,93	171,49	0,67	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 53	62,00	D	60,0	5,11	171,87	171,40	0,61	Durchl.	5,46	171,92	171,43	0,64	Durchl.	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 54	64,00	D	60,0	5,11	171,86	171,36	0,60	Durchl.	5,46	171,90	171,39	0,63	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 55	66,00	D	60,0	5,11	171,84	171,34	0,60	Durchl.	5,46	171,88	171,37	0,63	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 56	68,00	D	60,0	5,11	171,82	171,30	0,59	Durchl.	5,46	171,86	171,32	0,61	Durchl.	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 57	70,00	D	60,0	5,11	171,79	171,26	0,58	Durchl.	5,46	171,84	171,28	0,60	Durchl.	0,35	0,05	0,02	0,02
Profil 58	72,00	D	60,0	5,11	171,77	171,24	0,58	Durchl.	5,46	171,82	171,27	0,61	Durchl.	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 59	74,00	D	60,0	5,11	171,70	171,44	0,81	Durchl.	5,46	171,74	171,47	0,84	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 60	76,00	D	60,0	5,11	171,68	171,44	0,84	Durchl.	5,46	171,72	171,47	0,87	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 61	78,00	D	60,0	5,11	171,66	171,44	0,87	Durchl.	5,46	171,71	171,47	0,90	Durchl.	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 62	80,00	D	60,0	5,11	171,65	171,44	0,89	Durchl.	5,46	171,69	171,47	0,92	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 63	82,00	D	60,0	5,11	171,64	171,44	0,92	Durchl.	5,46	171,68	171,47	0,95	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 64	85,02	D	60,0	5,11	171,62	171,44	0,96	Durchl.	5,46	171,66	171,47	0,99	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 65	85,03	G	15,0	5,11	171,62	171,44	0,96	Auslauf	5,46	171,66	171,47	0,99	Auslauf	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 66	85,54	G	15,0	5,11	171,60	171,37	0,89	Auslauf	5,46	171,64	171,39	0,91	Auslauf	0,35	0,04	0,02	0,02

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 45	173,01	170,90	2,11
Profil 46	173,00	170,84	2,16
Profil 47	172,99	170,61	2,38
Profil 48	172,98	170,81	2,17
Profil 49	172,99	170,85	2,14
Profil 50	172,00	170,85	1,15
Profil 51	171,99	170,84	1,15
Profil 52	171,97	170,82	1,15
Profil 53	171,94	170,79	1,15
Profil 54	171,91	170,76	1,15
Profil 55	171,89	170,74	1,15
Profil 56	171,86	170,71	1,15
Profil 57	171,83	170,68	1,15
Profil 58	171,81	170,66	1,15
Profil 59	171,78	170,63	1,15
Profil 60	171,75	170,60	1,15
Profil 61	171,72	170,57	1,15
Profil 62	171,71	170,55	1,16
Profil 63	171,67	170,52	1,15
Profil 64	171,63	170,48	1,15
Profil 65	171,63	170,48	
Profil 66	Ausl	170,48	

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ₁₀= 5,11 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 67	85,98	G	15,0	5,11	171,58	171,27	0,79	Auslauf	5,46	171,61	171,34	0,86	Auslauf	0,35	0,03	0,07	0,07
Profil 68	87,31	G	15,0	5,11	170,52	170,50	1,00	Auslauf	5,46	170,52	170,50	1,00	Auslauf	0,35	0,00	0,00	0,00
Profil 69	88,38	G	15,0	5,11	170,52	170,50	1,04	Auslauf	5,46	170,52	170,50	1,04	Auslauf	0,35	0,00	0,00	0,00
Profil 70	89,29	G	15,0	5,11	170,51	170,50	1,06	Auslauf	5,46	170,52	170,50	1,06	Auslauf	0,35	0,01	0,00	0,00

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 67	Ausl	170,48	
Profil 68	Hönne	169,50	
Profil 69	Hönne	169,46	
Profil 70	Hönne	169,44	

Statistik:

min:	5,11	170,51	170,50	0,58	0,01	5,11	170,52	170,50	0,60	-0,04	0,00	-0,01	0,00	0,00
max:	5,11	174,08	173,81	1,14	1,44	5,46	174,08	173,81	1,18	1,39	0,35	0,05	0,09	0,09
mittel:	5,11	172,48	172,17	0,86	0,66	5,44	172,52	172,20	0,90	0,63	0,34	0,04	0,03	0,03

Legende:

G= Gerinne, offenes Profil

D= Durchlaß, geschlossenes Profil

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ₂₅= 6,39 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 1	-13,96	G	25,0	6,39	174,19	173,92	1,13	-0,08	6,39	174,19	173,92	1,13	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Profil 2	-10,79	G	25,0	6,39	174,11	173,81	1,15	-0,03	6,39	174,10	173,86	1,20	-0,08	0,00	-0,01	0,05	0,05
Profil 3	-2,74	G	25,0	6,39	173,93	173,73	1,22	-0,04	6,39	173,96	173,79	1,28	-0,10	0,00	0,03	0,06	0,06
Einleitung	0,00	G	25,0	6,39	173,89	173,71	1,20	-0,06	6,74	173,93	173,73	1,22	-0,08	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 5	1,47	G	25,0	6,39	173,87	173,68	1,19	-0,08	6,74	173,91	173,71	1,22	-0,11	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 6	3,13	G	25,0	6,39	173,85	173,65	1,24	-0,13	6,74	173,89	173,68	1,27	-0,16	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 7	5,27	G	25,0	6,39	173,82	173,61	1,22	-0,11	6,74	173,86	173,64	1,25	-0,14	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 8	7,43	G	25,0	6,39	173,79	173,46	1,07	0,02	6,74	173,82	173,49	1,10	-0,01	0,35	0,03	0,03	0,03
Profil 9	9,56	G	25,0	6,39	173,71	173,21	0,93	0,22	6,74	173,75	173,23	0,95	0,20	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 10	10,53	G	25,0	6,39	173,62	173,34	1,10	0,08	6,74	173,66	173,38	1,14	0,04	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 11	11,60	G	25,0	6,39	173,58	173,34	1,12	0,06	6,74	173,63	173,38	1,16	0,02	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 12	16,39	G	30,0	6,39	173,56	173,34	1,21	0,03	6,74	173,60	173,37	1,24	0,00	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 13	14,92	G	30,0	6,39	173,54	173,30	1,18	0,05	6,74	173,59	173,34	1,22	0,01	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 14	15,68	G	30,0	6,39	173,53	173,26	1,12	0,08	6,74	173,58	173,30	1,16	0,04	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 15	17,58	G	30,0	6,39	173,51	173,22	1,21	0,09	6,74	173,55	173,26	1,25	0,05	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 16	19,15	G	30,0	6,39	173,48	173,11	1,12	0,15	6,74	173,53	173,14	1,15	0,12	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 17	20,76	G	30,0	6,39	173,45	173,04	1,07	0,22	6,74	173,49	173,07	1,10	0,19	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 18	22,77	G	30,0	6,39	173,39	172,82	0,93	0,41	6,74	173,43	172,85	0,96	0,38	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 19	24,81	G	30,0	6,39	173,32	172,81	0,96	0,39	6,74	173,37	172,83	0,98	0,37	0,35	0,05	0,02	0,02
Profil 20	26,72	G	30,0	6,39	173,25	172,50	0,76	0,65	6,74	173,29	172,53	0,79	0,62	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 21	28,77	G	30,0	6,39	173,15	172,43	0,75	0,70	6,74	173,19	172,45	0,77	0,68	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 22	30,80	G	30,0	6,39	172,97	172,74	1,14	0,37	6,74	173,01	172,77	1,17	0,34	0,35	0,04	0,03	0,03

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 1	173,84	172,79	1,05
Profil 2	173,78	172,66	1,12
Profil 3	173,69	172,51	1,18
Einleitung	173,65	172,51	1,14
Profil 5	173,60	172,49	1,11
Profil 6	173,52	172,41	1,11
Profil 7	173,50	172,39	1,11
Profil 8	173,48	172,39	1,09
Profil 9	173,43	172,28	1,15
Profil 10	173,42	172,24	1,18
Profil 11	173,40	172,22	1,18
Profil 12	173,37	172,13	1,24
Profil 13	173,35	172,12	1,23
Profil 14	173,34	172,14	1,20
Profil 15	173,31	172,01	1,30
Profil 16	173,26	171,99	1,27
Profil 17	173,26	171,97	1,29
Profil 18	173,23	171,89	1,34
Profil 19	173,20	171,85	1,35
Profil 20	173,15	171,74	1,41
Profil 21	173,13	171,68	1,45
Profil 22	173,11	171,60	1,51

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ₂₅= 6,39 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 23	32,67	G	30,0	6,39	172,94	172,58	0,98	0,52	6,74	172,98	172,61	1,01	0,49	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 24	34,66	G	30,0	6,39	172,88	172,22	0,75	0,89	6,74	172,92	172,25	0,78	0,86	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 25	34,87	G	30,0	6,39	172,75	172,45	0,99	0,66	6,74	172,79	172,53	1,07	0,58	0,35	0,04	0,08	0,08
Profil 26	34,92	G	30,0	6,39	172,75	172,44	0,98	0,66	6,74	172,79	172,52	1,06	0,58	0,35	0,04	0,08	0,08
Profil 27	35,16	G	30,0	6,39	172,75	172,44	0,98	0,67	6,74	172,79	172,49	1,03	0,62	0,35	0,04	0,05	0,05
Profil 28	35,44	G	30,0	6,39	172,75	172,40	0,94	0,71	6,74	172,79	172,47	1,01	0,64	0,35	0,04	0,07	0,07
Profil 29	35,75	G	30,0	6,39	172,74	172,41	0,95	0,70	6,74	172,78	172,47	1,01	0,64	0,35	0,04	0,06	0,06
Profil 30	35,92	G	30,0	6,39	172,74	172,41	0,94	0,69	6,74	172,77	172,47	1,00	0,63	0,35	0,03	0,06	0,06
Profil 31	35,98	G	30,0	6,39	172,73	172,41	0,94	0,69	6,74	172,77	172,47	1,00	0,63	0,35	0,04	0,06	0,06
Profil 32	36,81	G	30,0	6,39	172,72	172,36	0,89	0,74	6,74	172,76	172,41	0,94	0,69	0,35	0,04	0,05	0,05
Profil 33	38,78	G	30,0	6,39	172,68	172,24	0,83	0,82	6,74	172,71	172,26	0,85	0,80	0,35	0,03	0,02	0,02
Profil 34	40,76	G	30,0	6,39	172,61	172,04	0,75	1,03	6,74	172,65	172,07	0,78	1,00	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 35	42,81	G	30,0	6,39	172,51	172,24	1,04	0,82	6,74	172,54	172,23	1,03	0,83	0,35	0,03	-0,01	-0,01
Profil 36	44,00	G	30,0	6,39	172,48	172,24	1,06	0,81	6,74	172,51	172,28	1,10	0,77	0,35	0,03	0,04	0,04
Profil 37	44,12	G	30,0	6,39	172,48	172,23	1,06	0,82	6,74	172,51	172,27	1,10	0,78	0,35	0,03	0,04	0,04
Profil 38	44,34	G	30,0	6,39	172,48	172,18	1,01	0,87	6,74	172,51	172,20	1,03	0,85	0,35	0,03	0,02	0,02
Profil 39	44,63	G	30,0	6,39	172,47	172,16	1,00	0,89	6,74	172,51	172,16	1,00	0,89	0,35	0,04	0,00	0,00
Profil 40	44,87	G	30,0	6,39	172,47	172,16	1,00	0,89	6,74	172,50	172,16	1,00	0,89	0,35	0,03	0,00	0,00
Profil 41	45,09	G	30,0	6,39	172,46	172,16	1,00	0,88	6,74	172,50	172,13	0,97	0,91	0,35	0,04	-0,03	-0,03
Profil 42	45,17	G	30,0	6,39	172,46	172,11	0,95	0,92	6,74	172,49	172,11	0,95	0,92	0,35	0,03	0,00	0,00
Profil 43	46,77	G	30,0	6,39	172,41	171,99	0,85	1,04	6,74	172,45	172,01	0,87	1,02	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 44	48,78	G	30,0	6,39	172,35	171,90	0,80	1,12	6,74	172,39	171,93	0,83	1,09	0,35	0,04	0,03	0,03

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 23	173,10	171,60	1,50
Profil 24	173,11	171,47	1,64
Profil 25	173,11	171,46	1,65
Profil 26	173,10	171,46	1,64
Profil 27	173,11	171,46	1,65
Profil 28	173,11	171,46	1,65
Profil 29	173,11	171,46	1,65
Profil 30	173,10	171,47	1,63
Profil 31	173,10	171,47	1,63
Profil 32	173,10	171,47	1,63
Profil 33	173,06	171,41	1,65
Profil 34	173,07	171,29	1,78
Profil 35	173,06	171,20	1,86
Profil 36	173,05	171,18	1,87
Profil 37	173,05	171,17	1,88
Profil 38	173,05	171,17	1,88
Profil 39	173,05	171,16	1,89
Profil 40	173,05	171,16	1,89
Profil 41	173,04	171,16	1,88
Profil 42	173,03	171,16	1,87
Profil 43	173,03	171,14	1,89
Profil 44	173,02	171,10	1,92

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ₂₅= 6,39 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 45	50,79	G	30,0	6,39	172,19	171,88	0,98	1,13	6,74	172,32	171,73	0,83	1,28	0,35	0,13	-0,15	-0,15
Profil 46	52,79	G	40,0	6,39	172,17	171,87	1,03	1,13	6,74	172,25	171,75	0,91	1,25	0,35	0,08	-0,12	-0,12
Profil 47	54,75	G	40,0	6,39	172,09	171,88	1,27	1,11	6,74	172,13	171,92	1,31	1,07	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 48	56,72	G	40,0	6,39	172,08	171,80	0,99	1,18	6,74	172,12	171,84	1,03	1,14	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 49	57,58	G	40,0	6,39	172,07	171,69	0,84	1,30	6,74	172,11	171,72	0,87	1,27	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 50	57,59	D	60,0	6,39	172,07	171,62	0,77	Durchl.	6,74	172,11	171,65	0,80	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 51	58,00	D	60,0	6,39	172,07	171,59	0,75	Durchl.	6,74	172,11	171,62	0,78	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 52	60,00	D	60,0	6,39	172,05	171,56	0,74	Durchl.	6,74	172,09	171,59	0,77	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 53	62,00	D	60,0	6,39	172,03	171,51	0,71	Durchl.	6,74	172,08	171,53	0,74	Durchl.	0,35	0,05	0,02	0,03
Profil 54	64,00	D	60,0	6,39	172,02	171,46	0,70	Durchl.	6,74	172,06	171,48	0,72	Durchl.	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 55	66,00	D	60,0	6,39	172,00	171,44	0,70	Durchl.	6,74	172,04	171,46	0,72	Durchl.	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 56	68,00	D	60,0	6,39	171,98	171,39	0,68	Durchl.	6,74	172,02	171,42	0,71	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 57	70,00	D	60,0	6,39	171,96	171,35	0,67	Durchl.	6,74	172,00	171,38	0,70	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 58	72,00	D	60,0	6,39	171,94	171,33	0,67	Durchl.	6,74	171,98	171,36	0,70	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 59	74,00	D	60,0	6,39	171,85	171,53	0,90	Durchl.	6,74	171,89	171,56	0,93	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 60	76,00	D	60,0	6,39	171,83	171,53	0,93	Durchl.	6,74	171,87	171,56	0,96	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 61	78,00	D	60,0	6,39	171,81	171,53	0,96	Durchl.	6,74	171,85	171,56	0,99	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 62	80,00	D	60,0	6,39	171,80	171,53	0,98	Durchl.	6,74	171,84	171,56	1,01	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 63	82,00	D	60,0	6,39	171,78	171,53	1,01	Durchl.	6,74	171,82	171,56	1,04	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 64	85,02	D	60,0	6,39	171,76	171,53	1,05	Durchl.	6,74	171,80	171,56	1,08	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 65	85,03	G	15,0	6,39	171,76	171,53	1,05	Auslauf	6,74	171,80	171,56	1,08	Auslauf	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 66	85,54	G	15,0	6,39	171,74	171,40	0,92	Auslauf	6,74	171,78	171,42	0,94	Auslauf	0,35	0,04	0,02	0,02

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 45	173,01	170,90	2,11
Profil 46	173,00	170,84	2,16
Profil 47	172,99	170,61	2,38
Profil 48	172,98	170,81	2,17
Profil 49	172,99	170,85	2,14
Profil 50	172,00	170,85	1,15
Profil 51	171,99	170,84	1,15
Profil 52	171,97	170,82	1,15
Profil 53	171,94	170,80	1,14
Profil 54	171,91	170,76	1,15
Profil 55	171,89	170,74	1,15
Profil 56	171,86	170,71	1,15
Profil 57	171,83	170,68	1,15
Profil 58	171,81	170,66	1,15
Profil 59	171,78	170,63	1,15
Profil 60	171,75	170,60	1,15
Profil 61	171,72	170,57	1,15
Profil 62	171,71	170,55	1,16
Profil 63	171,67	170,52	1,15
Profil 64	171,63	170,48	1,15
Profil 65	171,63	170,48	
Profil 66	Ausl	170,48	

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ₂₅= 6,39 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 67	85,98	G	15,0	6,39	171,71	171,40	0,92	Auslauf	6,74	171,74	171,42	0,94	Auslauf	0,35	0,03	0,02	0,02
Profil 68	87,31	G	15,0	6,39	170,53	170,50	1,00	Auslauf	6,74	170,53	170,50	1,00	Auslauf	0,35	0,00	0,00	0,00
Profil 69	88,38	G	15,0	6,39	170,53	170,50	1,04	Auslauf	6,74	170,53	170,50	1,04	Auslauf	0,35	0,00	0,00	0,00
Profil 70	89,29	G	15,0	6,39	170,52	170,50	1,06	Auslauf	6,74	170,52	170,50	1,06	Auslauf	0,35	0,00	0,00	0,00

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 67	Ausl	170,48	
Profil 68	Hönne	169,50	
Profil 69	Hönne	169,46	
Profil 70	Hönne	169,44	

Statistik:

min:	6,39	170,52	170,50	0,67	-0,13	6,39	170,52	170,50	0,70	-0,16	0,00	-0,01	-0,15	-0,15
max:	6,39	174,19	173,92	1,27	1,30	6,74	174,19	173,92	1,31	1,28	0,35	0,13	0,08	0,08
mittel:	6,39	172,62	172,27	0,97	0,54	6,73	172,66	172,30	1,00	0,52	0,34	0,04	0,02	0,03

Legende:

G= Gerinne, offenes Profil

D= Durchlaß, geschlossenes Profil

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ₅₀= 7,49 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 1	-13,96	G	25,0	7,49	174,29	173,98	1,19	-0,14	7,49	174,29	173,99	1,20	-0,15	0,00	0,00	0,01	0,01
Profil 2	-10,79	G	25,0	7,49	174,20	173,85	1,19	-0,07	7,49	174,19	173,94	1,28	-0,16	0,00	-0,01	0,09	0,09
Profil 3	-2,74	G	25,0	7,49	174,03	173,82	1,31	-0,13	7,49	174,06	173,88	1,37	-0,19	0,00	0,03	0,06	0,06
Einleitung	0,00	G	25,0	7,49	174,00	173,79	1,28	-0,14	7,84	174,03	173,83	1,32	-0,18	0,35	0,03	0,04	0,04
Profil 5	1,47	G	25,0	7,49	173,98	173,77	1,28	-0,17	7,84	174,01	173,80	1,31	-0,20	0,35	0,03	0,03	0,03
Profil 6	3,13	G	25,0	7,49	173,96	173,75	1,34	-0,23	7,84	173,99	173,77	1,36	-0,25	0,35	0,03	0,02	0,02
Profil 7	5,27	G	25,0	7,49	173,93	173,70	1,31	-0,20	7,84	173,96	173,73	1,34	-0,23	0,35	0,03	0,03	0,03
Profil 8	7,43	G	25,0	7,49	173,89	173,55	1,16	-0,07	7,84	173,93	173,57	1,18	-0,09	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 9	9,56	G	25,0	7,49	173,82	173,29	1,01	0,14	7,84	173,86	173,31	1,03	0,12	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 10	10,53	G	25,0	7,49	173,75	173,46	1,22	-0,04	7,84	173,78	173,50	1,26	-0,08	0,35	0,03	0,04	0,04
Profil 11	11,60	G	25,0	7,49	173,72	173,46	1,24	-0,06	7,84	173,76	173,50	1,28	-0,10	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 12	16,39	G	30,0	7,49	173,69	173,45	1,32	-0,08	7,84	173,73	173,49	1,36	-0,12	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 13	14,92	G	30,0	7,49	173,68	173,41	1,29	-0,06	7,84	173,72	173,45	1,33	-0,10	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 14	15,68	G	30,0	7,49	173,67	173,38	1,24	-0,04	7,84	173,71	173,41	1,27	-0,07	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 15	17,58	G	30,0	7,49	173,64	173,34	1,33	-0,03	7,84	173,69	173,37	1,36	-0,06	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 16	19,15	G	30,0	7,49	173,62	173,21	1,22	0,05	7,84	173,66	173,24	1,25	0,02	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 17	20,76	G	30,0	7,49	173,58	173,15	1,18	0,11	7,84	173,62	173,18	1,21	0,08	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 18	22,77	G	30,0	7,49	173,52	172,90	1,01	0,33	7,84	173,56	172,93	1,04	0,30	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 19	24,81	G	30,0	7,49	173,46	172,88	1,03	0,32	7,84	173,49	172,92	1,07	0,28	0,35	0,03	0,04	0,04
Profil 20	26,72	G	30,0	7,49	173,38	172,58	0,84	0,57	7,84	173,42	172,61	0,87	0,54	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 21	28,77	G	30,0	7,49	173,28	172,51	0,83	0,62	7,84	173,32	172,53	0,85	0,60	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 22	30,80	G	30,0	7,49	173,09	172,84	1,24	0,27	7,84	173,13	172,87	1,27	0,24	0,35	0,04	0,03	0,03

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 1	173,84	172,79	1,05
Profil 2	173,78	172,66	1,12
Profil 3	173,69	172,51	1,18
Einleitung	173,65	172,51	1,14
Profil 5	173,60	172,49	1,11
Profil 6	173,52	172,41	1,11
Profil 7	173,50	172,39	1,11
Profil 8	173,48	172,39	1,09
Profil 9	173,43	172,28	1,15
Profil 10	173,42	172,24	1,18
Profil 11	173,40	172,22	1,18
Profil 12	173,37	172,13	1,24
Profil 13	173,35	172,12	1,23
Profil 14	173,34	172,14	1,20
Profil 15	173,31	172,01	1,30
Profil 16	173,26	171,99	1,27
Profil 17	173,26	171,97	1,29
Profil 18	173,23	171,89	1,34
Profil 19	173,20	171,85	1,35
Profil 20	173,15	171,74	1,41
Profil 21	173,13	171,68	1,45
Profil 22	173,11	171,60	1,51

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ₅₀= 7,49 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 23	32,67	G	30,0	7,49	173,07	172,67	1,07	0,43	7,84	173,10	172,70	1,10	0,40	0,35	0,03	0,03	0,03
Profil 24	34,66	G	30,0	7,49	172,89	172,57	1,10	0,54	7,84	172,94	172,69	1,22	0,42	0,35	0,05	0,12	0,12
Profil 25	34,87	G	30,0	7,49	172,88	172,64	1,18	0,47	7,84	172,92	172,69	1,23	0,42	0,35	0,04	0,05	0,05
Profil 26	34,92	G	30,0	7,49	172,88	172,63	1,17	0,47	7,84	172,92	172,68	1,22	0,42	0,35	0,04	0,05	0,05
Profil 27	35,16	G	30,0	7,49	172,88	172,58	1,12	0,53	7,84	172,92	172,62	1,16	0,49	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 28	35,44	G	30,0	7,49	172,88	172,57	1,11	0,54	7,84	172,92	172,61	1,15	0,50	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 29	35,75	G	30,0	7,49	172,86	172,57	1,11	0,54	7,84	172,90	172,61	1,15	0,50	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 30	35,92	G	30,0	7,49	172,85	172,57	1,10	0,53	7,84	172,89	172,61	1,14	0,49	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 31	35,98	G	30,0	7,49	172,85	172,57	1,10	0,53	7,84	172,88	172,61	1,14	0,49	0,35	0,03	0,04	0,04
Profil 32	36,81	G	30,0	7,49	172,83	172,46	0,99	0,64	7,84	172,87	172,49	1,02	0,61	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 33	38,78	G	30,0	7,49	172,79	172,32	0,91	0,74	7,84	172,83	172,34	0,93	0,72	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 34	40,76	G	30,0	7,49	172,73	172,12	0,83	0,95	7,84	172,77	172,15	0,86	0,92	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 35	42,81	G	30,0	7,49	172,61	172,30	1,10	0,76	7,84	172,65	172,33	1,13	0,73	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 36	44,00	G	30,0	7,49	172,59	172,36	1,18	0,69	7,84	172,63	172,39	1,21	0,66	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 37	44,12	G	30,0	7,49	172,59	172,34	1,17	0,71	7,84	172,63	172,37	1,20	0,68	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 38	44,34	G	30,0	7,49	172,59	172,26	1,09	0,79	7,84	172,62	172,30	1,13	0,75	0,35	0,03	0,04	0,04
Profil 39	44,63	G	30,0	7,49	172,59	172,22	1,06	0,83	7,84	172,62	172,24	1,08	0,81	0,35	0,03	0,02	0,02
Profil 40	44,87	G	30,0	7,49	172,58	172,22	1,06	0,83	7,84	172,61	172,21	1,05	0,84	0,35	0,03	-0,01	-0,01
Profil 41	45,09	G	30,0	7,49	172,57	172,16	1,00	0,88	7,84	172,61	172,17	1,01	0,87	0,35	0,04	0,01	0,01
Profil 42	45,17	G	30,0	7,49	172,57	172,14	0,98	0,89	7,84	172,60	172,15	0,99	0,88	0,35	0,03	0,01	0,01
Profil 43	46,77	G	30,0	7,49	172,52	172,05	0,91	0,98	7,84	172,55	172,06	0,92	0,97	0,35	0,03	0,01	0,01
Profil 44	48,78	G	30,0	7,49	172,46	171,97	0,87	1,05	7,84	172,49	171,99	0,89	1,03	0,35	0,03	0,02	0,02

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 23	173,10	171,60	1,50
Profil 24	173,11	171,47	1,64
Profil 25	173,11	171,46	1,65
Profil 26	173,10	171,46	1,64
Profil 27	173,11	171,46	1,65
Profil 28	173,11	171,46	1,65
Profil 29	173,11	171,46	1,65
Profil 30	173,10	171,47	1,63
Profil 31	173,10	171,47	1,63
Profil 32	173,10	171,47	1,63
Profil 33	173,06	171,41	1,65
Profil 34	173,07	171,29	1,78
Profil 35	173,06	171,20	1,86
Profil 36	173,05	171,18	1,87
Profil 37	173,05	171,17	1,88
Profil 38	173,05	171,17	1,88
Profil 39	173,05	171,16	1,89
Profil 40	173,05	171,16	1,89
Profil 41	173,04	171,16	1,88
Profil 42	173,03	171,16	1,87
Profil 43	173,03	171,14	1,89
Profil 44	173,02	171,10	1,92

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ₅₀= 7,49 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 45	50,79	G	30,0	7,49	172,39	171,78	0,88	1,23	7,84	172,42	171,80	0,90	1,21	0,35	0,03	0,02	0,02
Profil 46	52,79	G	40,0	7,49	172,33	171,79	0,95	1,21	7,84	172,36	171,81	0,97	1,19	0,35	0,03	0,02	0,02
Profil 47	54,75	G	40,0	7,49	172,22	172,00	1,39	0,99	7,84	172,26	172,04	1,43	0,95	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 48	56,72	G	40,0	7,49	172,21	171,93	1,12	1,05	7,84	172,25	171,96	1,15	1,02	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 49	57,58	G	40,0	7,49	172,20	171,78	0,93	1,21	7,84	172,24	171,81	0,96	1,18	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 50	57,59	D	60,0	7,49	172,20	171,71	0,86	Durchl.	7,84	172,24	171,73	0,88	Durchl.	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 51	58,00	D	60,0	7,49	172,19	171,68	0,84	Durchl.	7,84	172,23	171,70	0,86	Durchl.	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 52	60,00	D	60,0	7,49	172,18	171,64	0,82	Durchl.	7,84	172,22	171,67	0,85	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 53	62,00	D	60,0	7,49	172,16	171,59	0,80	Durchl.	7,84	172,20	171,61	0,82	Durchl.	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 54	64,00	D	60,0	7,49	172,14	171,54	0,78	Durchl.	7,84	172,18	171,56	0,80	Durchl.	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 55	66,00	D	60,0	7,49	172,13	171,51	0,77	Durchl.	7,84	172,17	171,54	0,80	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 56	68,00	D	60,0	7,49	172,11	171,47	0,76	Durchl.	7,84	172,15	171,49	0,78	Durchl.	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 57	70,00	D	60,0	7,49	172,09	171,43	0,75	Durchl.	7,84	172,13	171,45	0,77	Durchl.	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 58	72,00	D	60,0	7,49	172,07	171,41	0,75	Durchl.	7,84	172,11	171,43	0,77	Durchl.	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 59	74,00	D	60,0	7,49	171,98	171,62	0,99	Durchl.	7,84	172,03	171,66	1,03	Durchl.	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 60	76,00	D	60,0	7,49	171,96	171,62	1,02	Durchl.	7,84	172,00	171,66	1,06	Durchl.	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 61	78,00	D	60,0	7,49	171,94	171,62	1,05	Durchl.	7,84	171,98	171,66	1,09	Durchl.	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 62	80,00	D	60,0	7,49	171,93	171,62	1,07	Durchl.	7,84	171,97	171,66	1,11	Durchl.	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 63	82,00	D	60,0	7,49	171,91	171,62	1,10	Durchl.	7,84	171,96	171,66	1,14	Durchl.	0,35	0,05	0,04	0,04
Profil 64	85,02	D	60,0	7,49	171,89	171,62	1,14	Durchl.	7,84	171,94	171,65	1,17	Durchl.	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 65	85,03	G	15,0	7,49	171,89	171,62	1,14	Auslauf	7,84	171,94	171,65	1,17	Auslauf	0,35	0,05	0,03	0,03
Profil 66	85,54	G	15,0	7,49	171,86	171,42	0,94	Auslauf	7,84	171,90	171,47	0,99	Auslauf	0,35	0,04	0,05	0,05

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 45	173,01	170,90	2,11
Profil 46	173,00	170,84	2,16
Profil 47	172,99	170,61	2,38
Profil 48	172,98	170,81	2,17
Profil 49	172,99	170,85	2,14
Profil 50	172,00	170,85	1,15
Profil 51	171,99	170,84	1,15
Profil 52	171,97	170,82	1,15
Profil 53	171,94	170,79	1,15
Profil 54	171,91	170,76	1,15
Profil 55	171,89	170,74	1,15
Profil 56	171,86	170,71	1,15
Profil 57	171,83	170,68	1,15
Profil 58	171,81	170,66	1,15
Profil 59	171,78	170,63	1,15
Profil 60	171,75	170,60	1,15
Profil 61	171,72	170,57	1,15
Profil 62	171,71	170,55	1,16
Profil 63	171,67	170,52	1,15
Profil 64	171,63	170,48	1,15
Profil 65	171,63	170,48	
Profil 66	Ausl	170,48	

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ₅₀= 7,49 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 67	85,98	G	15,0	7,49	171,82	171,41	0,93	Auslauf	7,84	171,86	171,41	0,93	Auslauf	0,35	0,04	0,00	0,00
Profil 68	87,31	G	15,0	7,49	170,54	170,50	1,00	Auslauf	7,84	170,54	170,50	1,00	Auslauf	0,35	0,00	0,00	0,00
Profil 69	88,38	G	15,0	7,49	170,53	170,50	1,04	Auslauf	7,84	170,54	170,50	1,04	Auslauf	0,35	0,01	0,00	0,00
Profil 70	89,29	G	15,0	7,49	170,53	170,50	1,06	Auslauf	7,84	170,53	170,50	1,06	Auslauf	0,35	0,00	0,00	0,00

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 67	Ausl	170,48	
Profil 68	Hönne	169,50	
Profil 69	Hönne	169,46	
Profil 70	Hönne	169,44	

Statistik:

min:	7,49	170,53	170,50	0,75	-0,23	7,49	170,53	170,50	0,77	-0,25	0,00	-0,01	-0,01	-0,01
max:	7,49	174,29	173,98	1,39	1,23	7,84	174,29	173,99	1,43	1,21	0,35	0,05	0,12	0,12
mittel:	7,49	172,74	172,36	1,06	0,45	7,82	172,77	172,39	1,09	0,42	0,34	0,04	0,03	0,03

Legende:

G= Gerinne, offenes Profil

D= Durchlaß, geschlossenes Profil

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ₁₀₀= 8,51 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 1	-13,96	G	25,0	8,51	174,37	174,04	1,25	-0,20	8,51	174,37	174,04	1,25	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
Profil 2	-10,79	G	25,0	8,51	174,26	173,97	1,31	-0,19	8,51	174,27	174,01	1,35	-0,23	0,00	0,01	0,04	0,04
Profil 3	-2,74	G	25,0	8,51	174,12	173,91	1,40	-0,22	8,51	174,15	173,96	1,45	-0,27	0,00	0,03	0,05	0,05
Einleitung	0,00	G	25,0	8,51	174,09	173,88	1,37	-0,23	8,86	174,12	173,91	1,40	-0,26	0,35	0,03	0,03	0,03
Profil 5	1,47	G	25,0	8,51	174,07	173,86	1,37	-0,26	8,86	174,10	173,89	1,40	-0,29	0,35	0,03	0,03	0,03
Profil 6	3,13	G	25,0	8,51	174,05	173,83	1,42	-0,31	8,86	174,08	173,86	1,45	-0,34	0,35	0,03	0,03	0,03
Profil 7	5,27	G	25,0	8,51	174,02	173,78	1,39	-0,28	8,86	174,06	173,81	1,42	-0,31	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 8	7,43	G	25,0	8,51	173,99	173,61	1,22	-0,13	8,86	174,02	173,63	1,24	-0,15	0,35	0,03	0,02	0,02
Profil 9	9,56	G	25,0	8,51	173,89	173,50	1,22	-0,07	8,86	173,92	173,55	1,27	-0,12	0,35	0,03	0,05	0,05
Profil 10	10,53	G	25,0	8,51	173,86	173,57	1,33	-0,15	8,86	173,90	173,61	1,37	-0,19	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 11	11,60	G	25,0	8,51	173,83	173,57	1,35	-0,17	8,86	173,87	173,61	1,39	-0,21	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 12	16,39	G	30,0	8,51	173,81	173,55	1,42	-0,18	8,86	173,85	173,59	1,46	-0,22	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 13	14,92	G	30,0	8,51	173,79	173,51	1,39	-0,16	8,86	173,83	173,55	1,43	-0,20	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 14	15,68	G	30,0	8,51	173,79	173,48	1,34	-0,14	8,86	173,83	173,51	1,37	-0,17	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 15	17,58	G	30,0	8,51	173,76	173,43	1,42	-0,12	8,86	173,80	173,47	1,46	-0,16	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 16	19,15	G	30,0	8,51	173,73	173,29	1,30	-0,03	8,86	173,77	173,32	1,33	-0,06	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 17	20,76	G	30,0	8,51	173,70	173,23	1,26	0,03	8,86	173,74	173,26	1,29	0,00	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 18	22,77	G	30,0	8,51	173,64	172,98	1,09	0,25	8,86	173,68	173,01	1,12	0,22	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 19	24,81	G	30,0	8,51	173,57	172,97	1,12	0,23	8,86	173,61	172,99	1,14	0,21	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 20	26,72	G	30,0	8,51	173,49	172,65	0,91	0,50	8,86	173,53	172,67	0,93	0,48	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 21	28,77	G	30,0	8,51	173,40	172,57	0,89	0,56	8,86	173,44	172,59	0,91	0,54	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 22	30,80	G	30,0	8,51	173,20	172,91	1,31	0,20	8,86	173,23	172,94	1,34	0,17	0,35	0,03	0,03	0,03

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 1	173,84	172,79	1,05
Profil 2	173,78	172,66	1,12
Profil 3	173,69	172,51	1,18
Einleitung	173,65	172,51	1,14
Profil 5	173,60	172,49	1,11
Profil 6	173,52	172,41	1,11
Profil 7	173,50	172,39	1,11
Profil 8	173,48	172,39	1,09
Profil 9	173,43	172,28	1,15
Profil 10	173,42	172,24	1,18
Profil 11	173,40	172,22	1,18
Profil 12	173,37	172,13	1,24
Profil 13	173,35	172,12	1,23
Profil 14	173,34	172,14	1,20
Profil 15	173,31	172,01	1,30
Profil 16	173,26	171,99	1,27
Profil 17	173,26	171,97	1,29
Profil 18	173,23	171,89	1,34
Profil 19	173,20	171,85	1,35
Profil 20	173,15	171,74	1,41
Profil 21	173,13	171,68	1,45
Profil 22	173,11	171,60	1,51

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ₁₀₀= 8,51 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 23	32,67	G	30,0	8,51	173,17	172,75	1,15	0,35	8,86	173,21	172,78	1,18	0,32	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 24	34,66	G	30,0	8,51	173,01	172,76	1,29	0,35	8,86	173,05	172,80	1,33	0,31	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 25	34,87	G	30,0	8,51	172,99	172,76	1,30	0,35	8,86	173,03	172,80	1,34	0,31	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 26	34,92	G	30,0	8,51	172,99	172,74	1,28	0,36	8,86	173,03	172,78	1,32	0,32	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 27	35,16	G	30,0	8,51	172,99	172,68	1,22	0,43	8,86	173,03	172,71	1,25	0,40	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 28	35,44	G	30,0	8,51	172,99	172,67	1,21	0,44	8,86	173,02	172,70	1,24	0,41	0,35	0,03	0,03	0,03
Profil 29	35,75	G	30,0	8,51	172,98	172,67	1,21	0,44	8,86	173,01	172,70	1,24	0,41	0,35	0,03	0,03	0,03
Profil 30	35,92	G	30,0	8,51	172,96	172,67	1,20	0,43	8,86	172,99	172,70	1,23	0,40	0,35	0,03	0,03	0,03
Profil 31	35,98	G	30,0	8,51	172,95	172,67	1,20	0,43	8,86	172,98	172,70	1,23	0,40	0,35	0,03	0,03	0,03
Profil 32	36,81	G	30,0	8,51	172,93	172,54	1,07	0,56	8,86	172,97	172,56	1,09	0,54	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 33	38,78	G	30,0	8,51	172,89	172,39	0,98	0,67	8,86	172,92	172,41	1,00	0,65	0,35	0,03	0,02	0,02
Profil 34	40,76	G	30,0	8,51	172,83	172,19	0,90	0,88	8,86	172,87	172,21	0,92	0,86	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 35	42,81	G	30,0	8,51	172,72	172,38	1,18	0,68	8,86	172,75	172,42	1,22	0,64	0,35	0,03	0,04	0,04
Profil 36	44,00	G	30,0	8,51	172,69	172,46	1,28	0,59	8,86	172,73	172,50	1,32	0,55	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 37	44,12	G	30,0	8,51	172,69	172,43	1,26	0,62	8,86	172,72	172,47	1,30	0,58	0,35	0,03	0,04	0,04
Profil 38	44,34	G	30,0	8,51	172,69	172,35	1,18	0,70	8,86	172,72	172,38	1,21	0,67	0,35	0,03	0,03	0,03
Profil 39	44,63	G	30,0	8,51	172,68	172,29	1,13	0,76	8,86	172,72	172,31	1,15	0,74	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 40	44,87	G	30,0	8,51	172,68	172,25	1,09	0,80	8,86	172,71	172,27	1,11	0,78	0,35	0,03	0,02	0,02
Profil 41	45,09	G	30,0	8,51	172,67	172,20	1,04	0,84	8,86	172,70	172,21	1,05	0,83	0,35	0,03	0,01	0,01
Profil 42	45,17	G	30,0	8,51	172,67	172,17	1,01	0,86	8,86	172,70	172,19	1,03	0,84	0,35	0,03	0,02	0,02
Profil 43	46,77	G	30,0	8,51	172,62	172,09	0,95	0,94	8,86	172,65	172,11	0,97	0,92	0,35	0,03	0,02	0,02
Profil 44	48,78	G	30,0	8,51	172,55	172,02	0,92	1,00	8,86	172,59	172,04	0,94	0,98	0,35	0,04	0,02	0,02

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 23	173,10	171,60	1,50
Profil 24	173,11	171,47	1,64
Profil 25	173,11	171,46	1,65
Profil 26	173,10	171,46	1,64
Profil 27	173,11	171,46	1,65
Profil 28	173,11	171,46	1,65
Profil 29	173,11	171,46	1,65
Profil 30	173,10	171,47	1,63
Profil 31	173,10	171,47	1,63
Profil 32	173,10	171,47	1,63
Profil 33	173,06	171,41	1,65
Profil 34	173,07	171,29	1,78
Profil 35	173,06	171,20	1,86
Profil 36	173,05	171,18	1,87
Profil 37	173,05	171,17	1,88
Profil 38	173,05	171,17	1,88
Profil 39	173,05	171,16	1,89
Profil 40	173,05	171,16	1,89
Profil 41	173,04	171,16	1,88
Profil 42	173,03	171,16	1,87
Profil 43	173,03	171,14	1,89
Profil 44	173,02	171,10	1,92

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ₁₀₀= 8,51 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 45	50,79	G	30,0	8,51	172,39	172,04	1,14	0,97	8,86	172,42	172,08	1,18	0,93	0,35	0,03	0,04	0,04
Profil 46	52,79	G	40,0	8,51	172,36	172,00	1,16	1,00	8,86	172,40	172,05	1,21	0,95	0,35	0,04	0,05	0,05
Profil 47	54,75	G	40,0	8,51	172,33	172,10	1,49	0,89	8,86	172,37	172,14	1,53	0,85	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 48	56,72	G	40,0	8,51	172,32	172,03	1,22	0,95	8,86	172,36	172,07	1,26	0,91	0,35	0,04	0,04	0,04
Profil 49	57,58	G	40,0	8,51	172,32	171,85	1,00	1,14	8,86	172,35	171,88	1,03	1,11	0,35	0,03	0,03	0,03
Profil 50	57,59	D	60,0	8,51	172,31	171,78	0,93	Durchl.	8,86	172,35	171,81	0,96	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 51	58,00	D	60,0	8,51	172,31	171,75	0,91	Durchl.	8,86	172,35	171,78	0,94	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 52	60,00	D	60,0	8,51	172,29	171,72	0,90	Durchl.	8,86	172,33	171,74	0,92	Durchl.	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 53	62,00	D	60,0	8,51	172,28	171,66	0,87	Durchl.	8,86	172,32	171,68	0,89	Durchl.	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 54	64,00	D	60,0	8,51	172,26	171,61	0,85	Durchl.	8,86	172,30	171,63	0,87	Durchl.	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 55	66,00	D	60,0	8,51	172,24	171,58	0,84	Durchl.	8,86	172,28	171,61	0,87	Durchl.	0,35	0,04	0,03	0,03
Profil 56	68,00	D	60,0	8,51	172,22	171,54	0,83	Durchl.	8,86	172,26	171,56	0,85	Durchl.	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 57	70,00	D	60,0	8,51	172,20	171,50	0,82	Durchl.	8,86	172,24	171,52	0,84	Durchl.	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 58	72,00	D	60,0	8,51	172,18	171,48	0,82	Durchl.	8,86	172,22	171,50	0,84	Durchl.	0,35	0,04	0,02	0,02
Profil 59	74,00	D	60,0	8,51	172,10	171,72	1,09	Durchl.	8,86	172,14	171,73	1,10	Durchl.	0,35	0,04	0,01	0,01
Profil 60	76,00	D	60,0	8,51	172,08	171,72	1,12	Durchl.	8,86	172,11	171,73	1,13	Durchl.	0,35	0,03	0,01	0,01
Profil 61	78,00	D	60,0	8,51	172,06	171,72	1,15	Durchl.	8,86	172,10	171,73	1,16	Durchl.	0,35	0,04	0,01	0,01
Profil 62	80,00	D	60,0	8,51	172,05	171,71	1,16	Durchl.	8,86	172,09	171,72	1,17	Durchl.	0,35	0,04	0,01	0,01
Profil 63	82,00	D	60,0	8,51	172,04	171,70	1,18	Durchl.	8,86	172,07	171,70	1,18	Durchl.	0,35	0,03	0,00	0,00
Profil 64	85,02	D	60,0	8,51	172,02	171,68	1,20	Durchl.	8,86	172,05	171,68	1,20	Durchl.	0,35	0,03	0,00	0,00
Profil 65	85,03	G	15,0	8,51	172,02	171,68	1,20	Auslauf	8,86	172,05	171,68	1,20	Auslauf	0,35	0,03	0,00	0,00
Profil 66	85,54	G	15,0	8,51	171,97	171,55	1,07	Auslauf	8,86	172,01	171,60	1,12	Auslauf	0,35	0,04	0,05	0,05

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 45	173,01	170,90	2,11
Profil 46	173,00	170,84	2,16
Profil 47	172,99	170,61	2,38
Profil 48	172,98	170,81	2,17
Profil 49	172,99	170,85	2,14
Profil 50	172,00	170,85	1,15
Profil 51	171,99	170,84	1,15
Profil 52	171,97	170,82	1,15
Profil 53	171,94	170,79	1,15
Profil 54	171,91	170,76	1,15
Profil 55	171,89	170,74	1,15
Profil 56	171,86	170,71	1,15
Profil 57	171,83	170,68	1,15
Profil 58	171,81	170,66	1,15
Profil 59	171,78	170,63	1,15
Profil 60	171,75	170,60	1,15
Profil 61	171,72	170,57	1,15
Profil 62	171,71	170,55	1,16
Profil 63	171,67	170,52	1,15
Profil 64	171,63	170,48	1,15
Profil 65	171,63	170,48	
Profil 66	Ausl	170,48	

Objekt: Asbecker Bach
Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnistabelle
Hochwasserereignis: HQ₁₀₀= 8,51 m³/s

PROFILE				hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Differenzwerte - ohne/mit Einleitung -			
Nr.	Station	Art	Rauheit	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- spiegel	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe	Frei- bord	Wasser- menge	Energie- linie	Wasser- spiegel	Wasser- tiefe
[---]	[m]	[Pkt]	[m ^{1/3} /s]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m ü.HN]	[m ü.HN]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]
Profil 67	85,98	G	15,0	8,51	171,93	171,43	0,95	Auslauf	8,86	171,96	171,44	0,96	Auslauf	0,35	0,03	0,01	0,01
Profil 68	87,31	G	15,0	8,51	170,55	170,50	1,00	Auslauf	8,86	170,55	170,50	1,00	Auslauf	0,35	0,00	0,00	0,00
Profil 69	88,38	G	15,0	8,51	170,54	170,50	1,04	Auslauf	8,86	170,55	170,50	1,04	Auslauf	0,35	0,01	0,00	0,00
Profil 70	89,29	G	15,0	8,51	170,54	170,50	1,06	Auslauf	8,86	170,54	170,50	1,06	Auslauf	0,35	0,00	0,00	0,00

Gerinne			
Nr.	Ufer links	Sohle	Gerinne- tiefe
[---]	[m ü.NH]	[m ü.NH]	[m]
Profil 67	Ausl	170,48	
Profil 68	Hönne	169,50	
Profil 69	Hönne	169,46	
Profil 70	Hönne	169,44	

Statistik:

min:	8,51	170,54	170,50	0,82	-0,31	8,51	170,54	170,50	0,84	-0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
max:	8,51	174,37	174,04	1,49	1,14	8,86	174,37	174,04	1,53	1,11	0,35	0,04	0,05	0,05
mittel:	8,51	172,84	172,45	1,14	0,35	8,85	172,87	172,47	1,17	0,32	0,34	0,03	0,03	0,03

Legende:

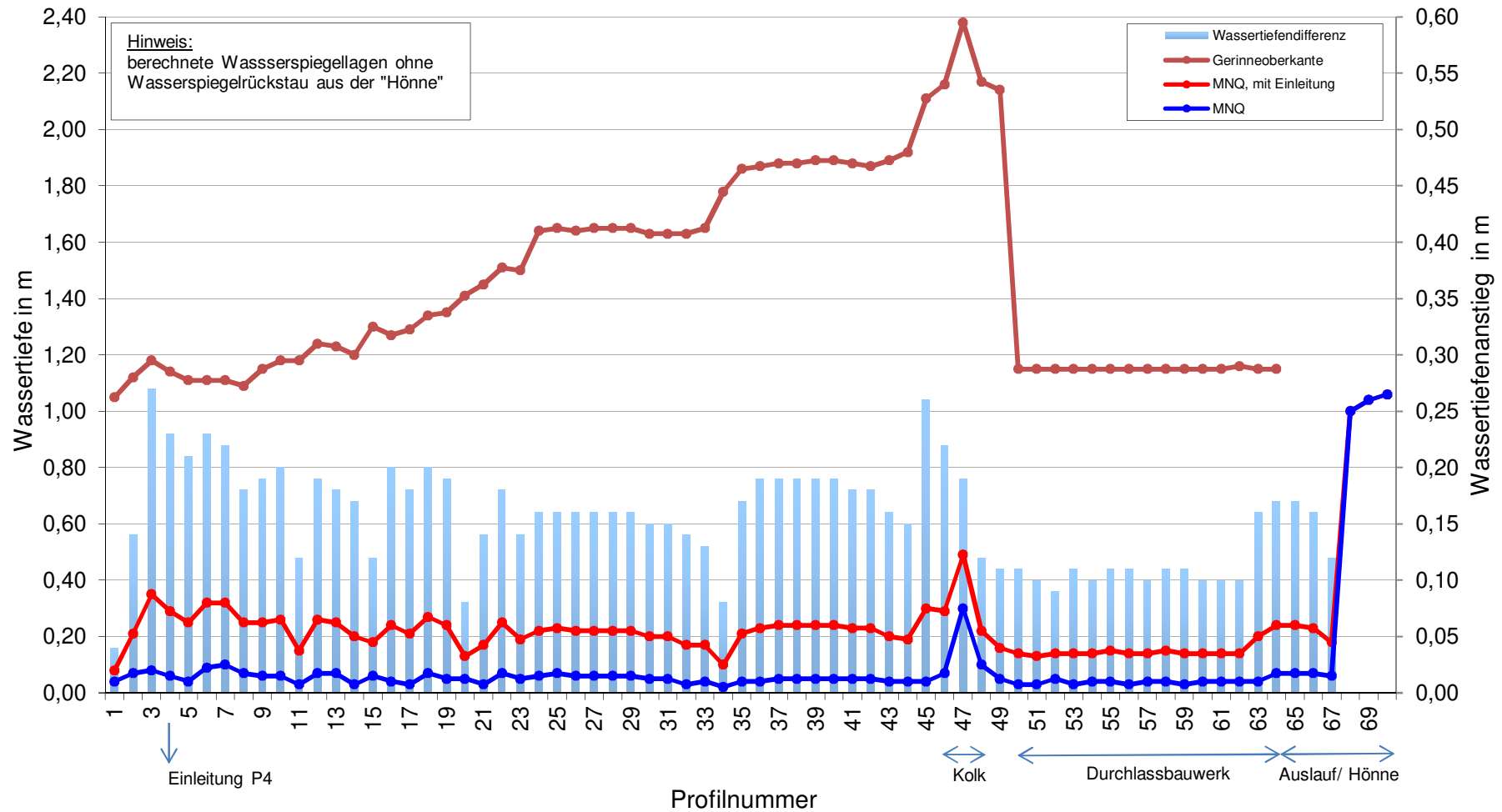
G= Gerinne, offenes Profil

D= Durchlaß, geschlossenes Profil

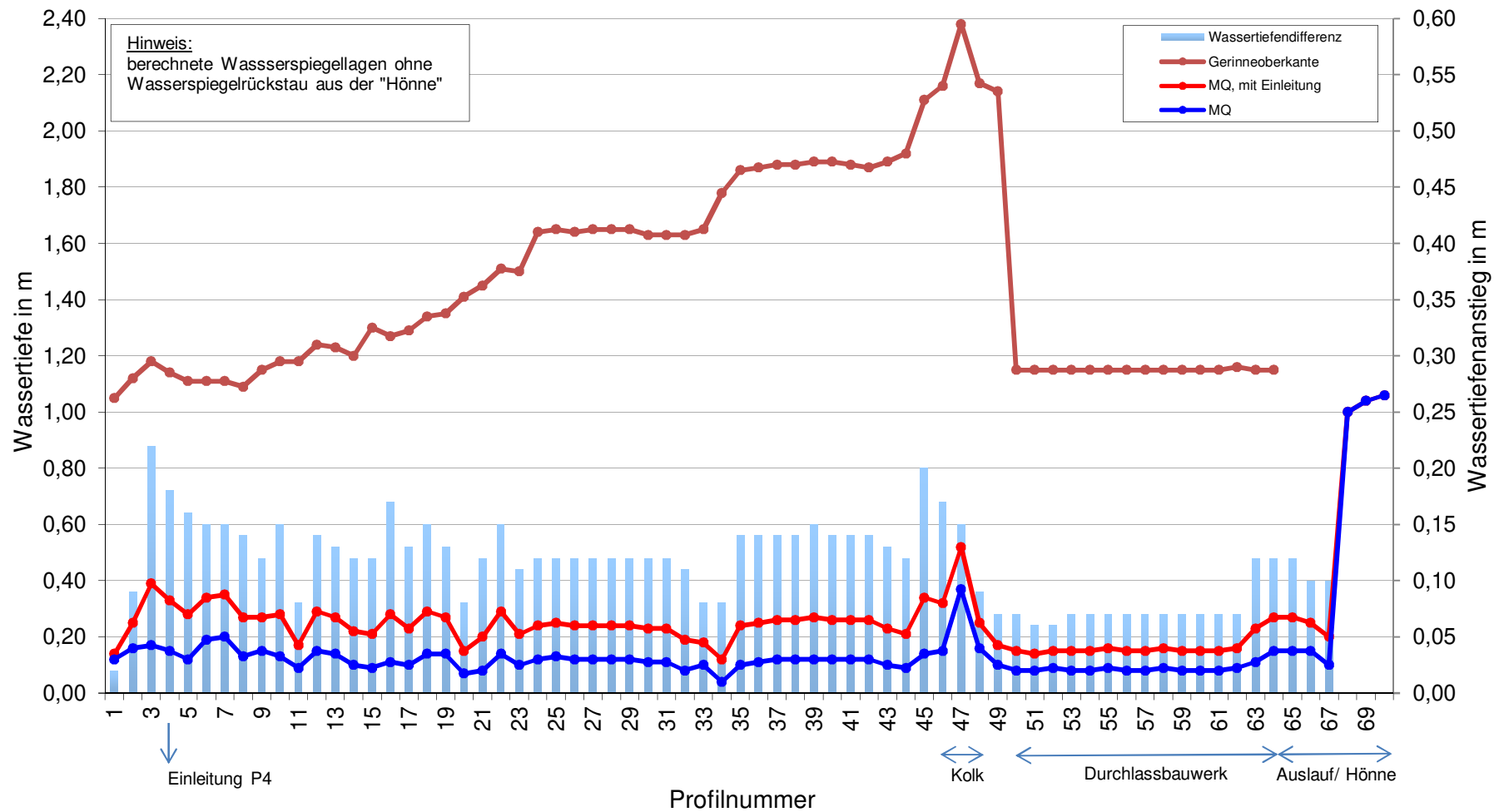
Objekt: Asbecker Bach
 Anlage/ Gerinne: Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnisübersicht
 Hochwasserereignisse: MNQ bis HQ₁₀₀

Hochwasser		hydromechanische Berechnung - ohne Einleitung -					hydromechanische Berechnung - mit Einleitung Q=0,35 m³/s -					Wassertiefenanstieg ohne/ mit Einleitung		
Nr.	Ereignis	Wasser- menge	Wasser- tiefe	Wasser- tiefe	Frei- bord	Frei- bord	Wasser- menge	Wasser- tiefe	Wasser- tiefe	Frei- bord	Frei- bord	Anstieg min	Anstieg, max	Anstieg, mittel
		Q _G	t _{min}	t _{max}	f _{min}	f _{max}	Q _E	t _{min}	t _{max}	f _{min}	f _{max}	Δt _{min}	Δt _{max}	Δt _m
[---]	[-]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m³/s]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
1	MNQ	0,01	0,02	1,06	1,01	2,09	0,36	0,08	1,06	0,79	1,98	0,00	0,27	0,15
2	MQ	0,09	0,04	1,06	0,91	2,04	0,44	0,12	1,06	0,76	1,97	0,00	0,22	0,11
3	HQ ₁	1,79	0,29	1,06	0,41	1,83	2,14	0,33	1,06	0,39	1,79	-0,02	0,17	0,05
4	HQ ₅	4,09	0,49	1,06	0,13	1,58	4,44	0,52	1,07	0,09	1,53	0,00	0,09	0,03
5	HQ ₁₀	5,11	0,58	1,14	0,01	1,44	5,46	0,60	1,18	-0,04	1,39	0,00	0,09	0,03
6	HQ ₂₅	6,39	0,67	1,27	-0,13	1,30	6,74	0,70	1,31	-0,16	1,28	-0,15	0,08	0,03
7	HQ ₅₀	7,49	0,75	1,39	-0,23	1,23	7,84	0,77	1,43	-0,25	1,21	-0,01	0,12	0,03
8	HQ ₁₀₀	8,51	0,82	1,49	-0,31	1,14	8,86	0,84	1,53	-0,34	1,11	0,00	0,05	0,03

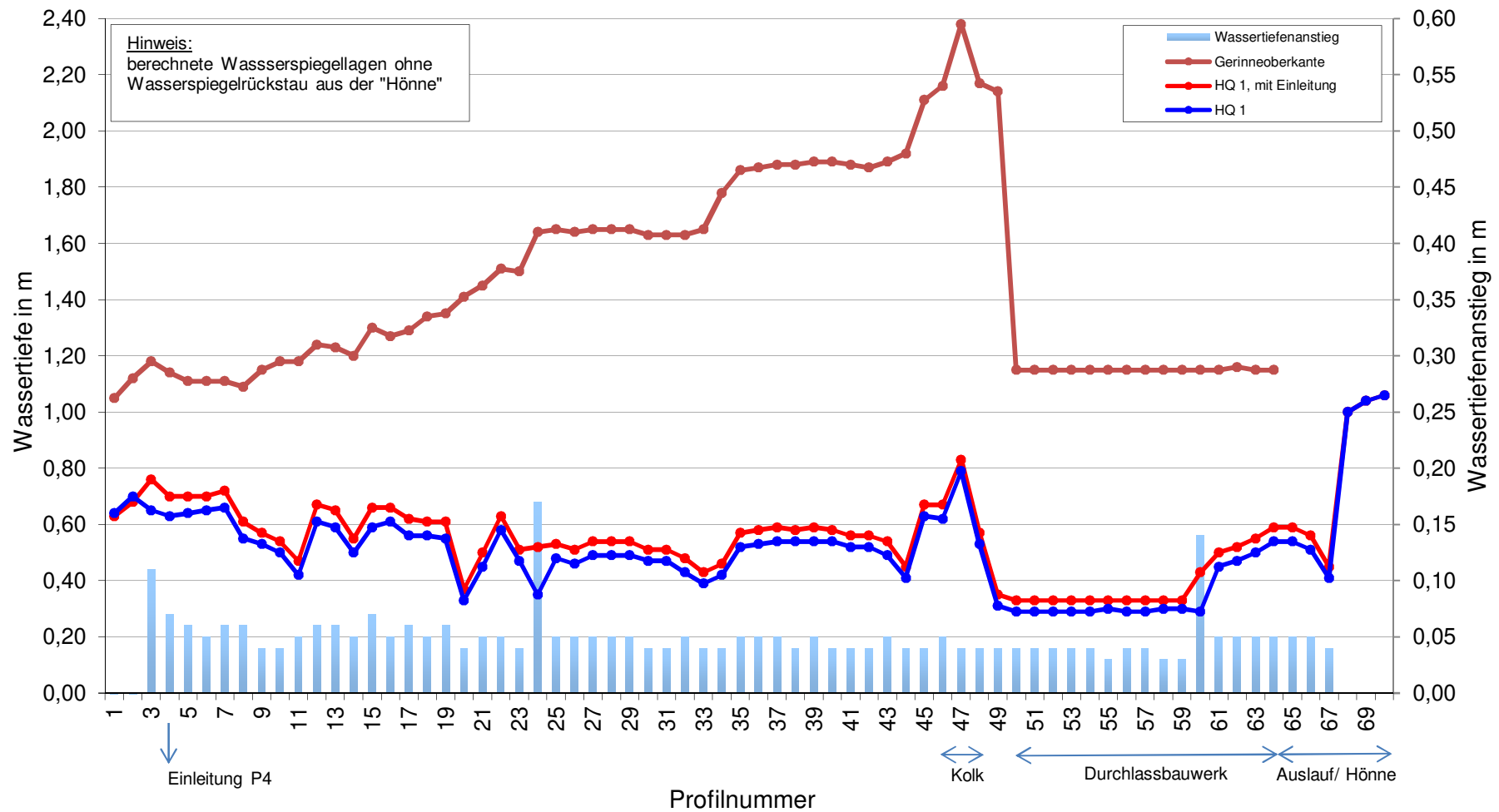
Asbecker Bach
Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnisgraphik
Hochwasserereignis MNQ= 0,01 m³/s ohne/mit Einleitung Q=0,35 m³/s



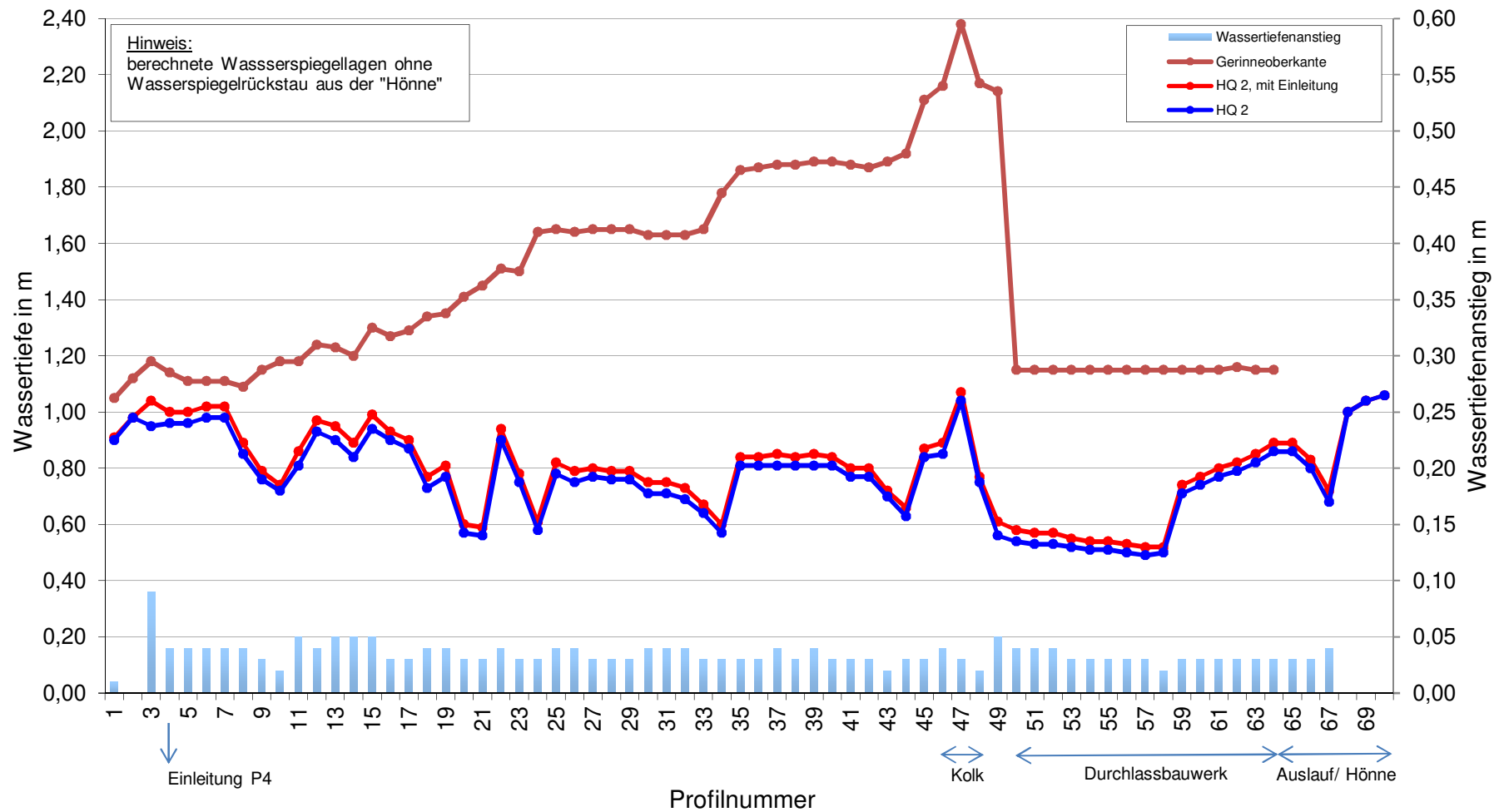
Asbecker Bach
Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnisgraphik
Hochwasserereignis MQ= 0,09 m³/s ohne/mit Einleitung Q=0,35 m³/s



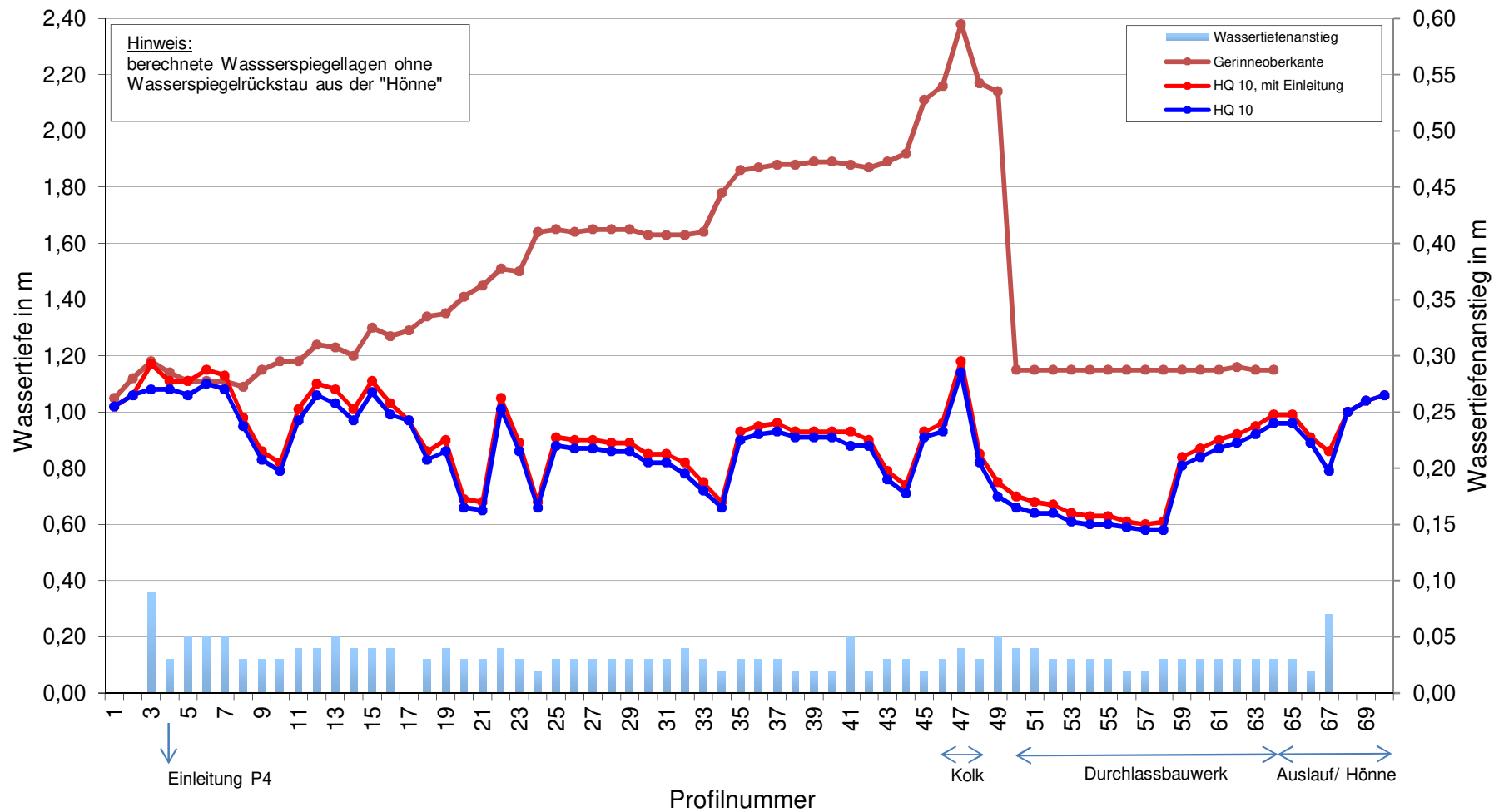
Asbecker Bach
Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnisgraphik
Hochwasserereignis $HQ_1 = 1,79 \text{ m}^3/\text{s}$ ohne/mit Einleitung $Q = 0,35 \text{ m}^3/\text{s}$



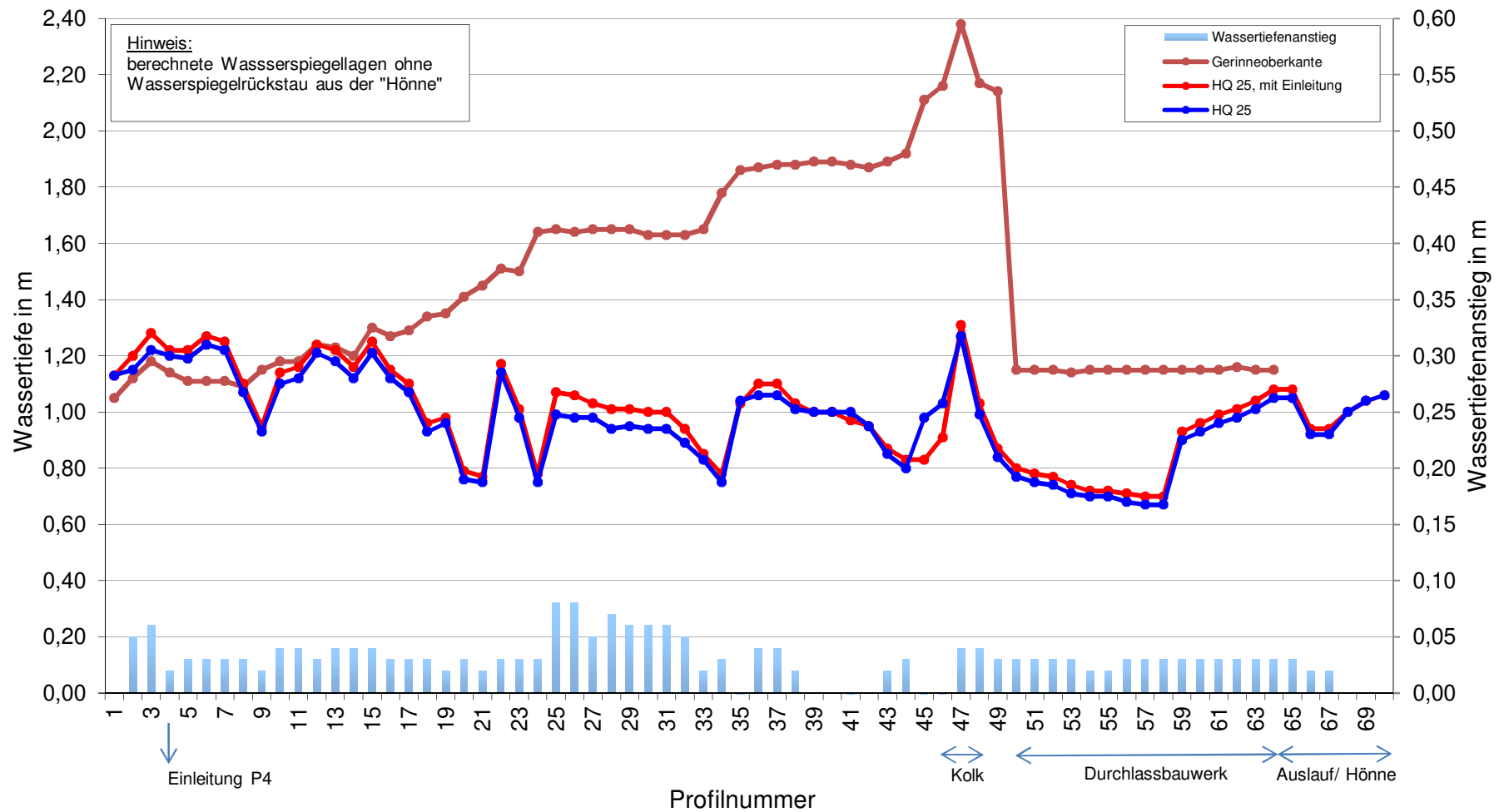
Asbecker Bach
Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnisgraphik
Hochwasserereignis $HQ_5 = 4,09 \text{ m}^3/\text{s}$ ohne/mit Einleitung $Q = 0,35 \text{ m}^3/\text{s}$



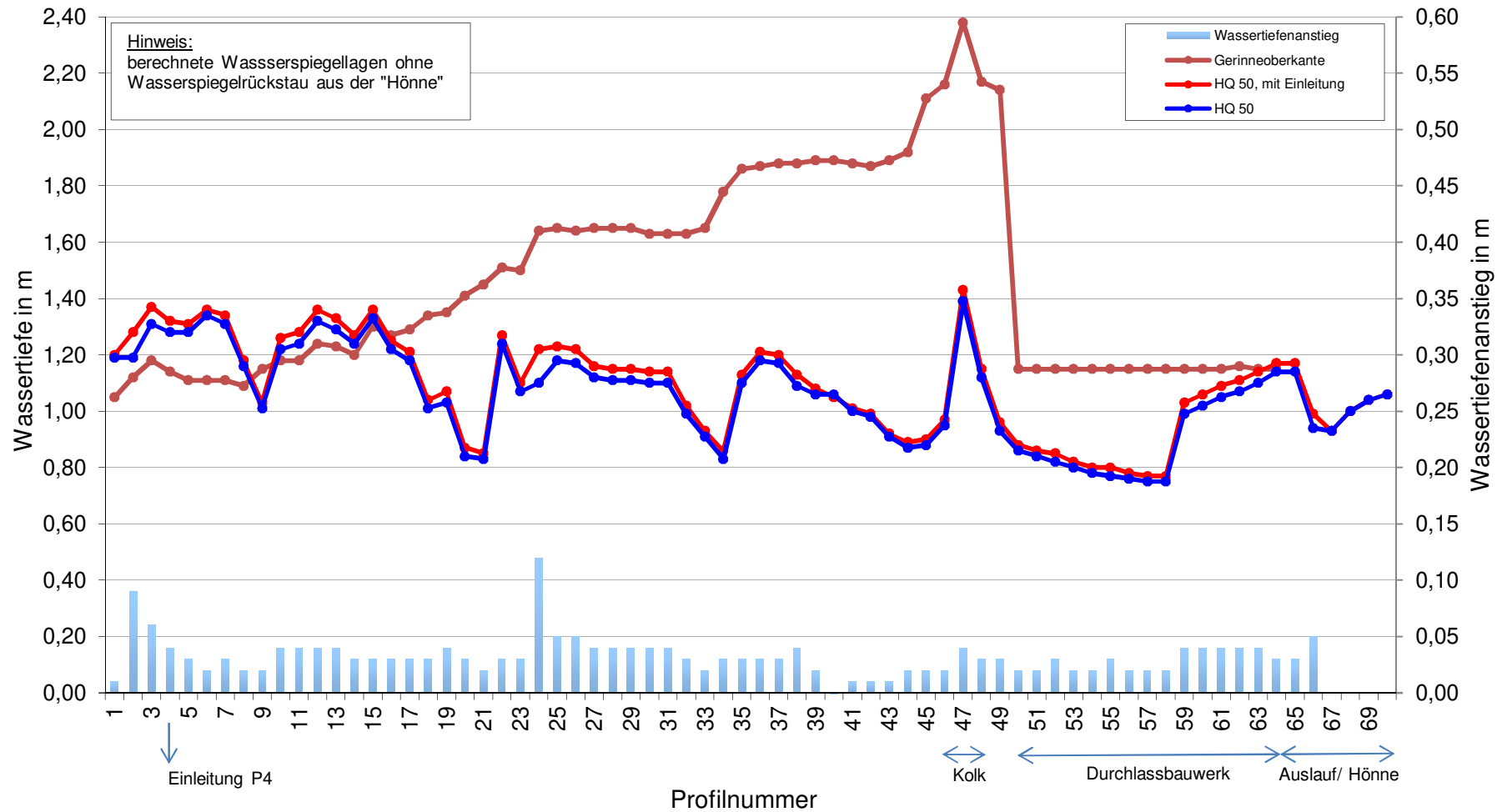
Asbecker Bach
Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnisgraphik
Hochwasserereignis HQ₁₀= 5,11 m³/s ohne/mit Einleitung Q=0,35 m³/s



Asbecker Bach
Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnisgraphik
Hochwasserereignis $HQ_{25} = 6,39 \text{ m}^3/\text{s}$ ohne/mit Einleitung $Q = 0,35 \text{ m}^3/\text{s}$



Asbecker Bach
Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnisgraphik
Hochwasserereignis $HQ_{50} = 7,49 \text{ m}^3/\text{s}$ ohne/mit Einleitung $Q=0,35 \text{ m}^3/\text{s}$



Asbecker Bach
Hydromechanische Berechnung (1D), Ergebnisgraphik
Hochwasserereignis $HQ_{100} = 8,51 \text{ m}^3/\text{s}$ ohne/mit Einleitung $Q = 0,35 \text{ m}^3/\text{s}$

