

Auftraggeber:



Markt Nassenfels

Schulstraße 9

85128 Nassenfels

Verfasser:



Obere Marktstraße 5
D-85080 Gaimersheim
Fon (08458) 3 97 00-0

Taschenturmstraße 2
D-85049 Ingolstadt
Fon (0841) 142 63 03 - 0

info@ib-goldbrunner.de

Projekt: 616 732 – 7001.9501

Antrag auf Wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung von Niederschlagswasser aus dem Ortsteil Wolkertshofen in den Stabwiesengraben

Kanalsanierung Wolkertshofen Nord

Stand: 16.06.2023

Inhalt:

Erläuterungsbericht

Stand: 16.06.2023

Pläne

s. gesondertes Verzeichnis

Hydraulische Berechnungen

s. gesondertes Verzeichnis

Baugrundgutachten (nur digital)

Stand: 08.09.2021

Erläuterungsbericht

Inhaltsverzeichnis

1. Vorhabensträger.....	2
2. Anlass und Umfang des geplanten Bauvorhabens	2
3. Hydraulische Nachweise	3
3.1 Wetterdaten	3
3.2 Gesamteinzugsgebiet und abflusswirksame Teilflächen	3
3.3 Bewertungsverfahren nach DWA-M 153 – Qualitativer Nachweis.....	4
3.4 Bewertungsverfahren nach DWA-M 153 - Hydraulischer Nachweis.....	6
3.5 Nachweis nach DWA-A 117	6
3.6 Konstruktive Gestaltung des Regenrückhaltebeckens	7
4. Leistungsfähigkeit des Wiesengrabens	8
5. Wartung und Verwaltung der Anlage.....	8
6. Rahmentermine	8

1. Vorhabensträger

Träger des Vorhabens ist der Markt Nassenfels, Schulstraße 9 in 85128 Nassenfels. Die zuständigen Behörden sind die Untere Wasserrechtsbehörde im Landratsamt Eichstätt sowie das Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt mit Sitz in 85049 Ingolstadt.

Gegenstand des Antrags ist die geplante Einleitung von Niederschlagswasser aus dem Ortsteil Wolkertshofen in den Stabwiesengraben.

2. Anlass und Umfang des geplanten Bauvorhabens

Der Markt Nassenfels plant, als Vorabmaßnahme zu den geplanten Straßenbaumaßnahmen der Dorferneuerung, erforderliche Sanierungen am bestehenden Kanalnetz durchzuführen. Das bestehende Kanalnetz in Wolkertshofen wurde hinsichtlich der hydraulischen Leistungsfähigkeit und des baulichen Zustands beurteilt. In diesem Zusammenhang wurden hydraulische Defizite in der Mischwasserkanalisation festgestellt.

Um die Mischwasserkanalisation in Richtung Süden künftig zu entlasten, soll im Norden von Wolkertshofen ein modifiziertes Trennsystem durch den Neubau eines Regenwasserkanals DN 300 bis DN 500 und eines Regenrückhaltebeckens aufgebaut werden. Das Einzugsgebiet umfasst die öffentlichen Verkehrsflächen und etwa ein Drittel der Privatgrundstücke entlang der Ortsstraßen Gartenstraße, An der Falkenwiese und Tauberfelder Straße.

Straßensinkkästen sind im Zuge der Dorferneuerung ohne großen Aufwand vom bestehenden Mischwassersystem zu trennen, da die Oberflächenentwässerung der Erschließungsstraße ohnehin erneuert wird. Die privaten Regenwasseranschlüsse sind zum Teil nur mit großem Aufwand zu erreichen und vom Mischwassersystem schwer zu entkoppeln. Betrachtet man jedoch die Anzahl der tatsächlich bebauten Grundstücke im Ist-Zustand, ist festzustellen, dass bis zu einem Drittel der Parzellen bis dato noch unbebaut ist. Der nachträgliche Aufbau einer neuen Entwässerungsachse ist daher einfacher umzusetzen. Welche Privatgrundstücke von der bestehenden Mischwasserkanalisation entkoppelt werden können, wurde im Einzelfall zusammen mit dem Grundstückseigentümer geprüft.

Als geeignete Vorflut wird ein bestehender Entwässerungsgraben östlich der Kapelle St. Johann genutzt. Der Wiesengraben mündet im weiteren Verlauf in den Stabwiesengraben bzw. in den Moosgraben bei Dünzlau (s. Anlage 1.11 Übersicht Bachverlauf).

3. Hydraulische Nachweise

3.1 Wetterdaten

Die maßgebenden Regendaten werden dem Kostra Atlas des Deutschen Wetterdienstes entnommen. Das Programmmodul KOSTRA-DWD 2020 der itwh bietet die Wetterdaten für Wolkertshofen an. Die entsprechende Tabelle liegt den hydraulischen Berechnungen (s. Anlage 2.1 Niederschlagsspenden) bei.

3.2 Gesamteinzugsgebiet und abflusswirksame Teilflächen

Gesamteinzugsgebiet

Zwischen den Schächten W001 und W016 werden etwa ein Drittel der privaten Regenwasserabflüsse an den geplanten Regenwasserkanal angeschlossen. Die übrigen zwei Drittel der Privatgrundstücke entwässern weiterhin über den öffentlichen Mischwasserkanal.

Das Prognosegebiet P-03 (3.986 m² ≈ 0,4 ha) kann durch den Bau eines Regenwasserkanals als Teileinzugsgebiet mit einer Entwässerung im Trennsystem berücksichtigt werden. Darüber hinaus wurden durch weitergehende Untersuchungen (Anliegerbefragung, Kanal-TV-Untersuchung, etc.) bereits bebaute Privatgrundstücke hinsichtlich einer möglichen Entwässerung im Trennsystem geprüft. Insgesamt können Privatgrundstücke, bebaut oder unbebaut, mit einer Fläche von $A = 17.990 \text{ m}^2$ an den geplanten Regenwasserkanal angeschlossen werden. Um welche Parzellen es sich handelt, ist Anlage 1.2 (Einzugsgebietslageplan) und Anlage 2.2 (Flächenermittlung Privatgrundstücke) zu entnehmen.

Privatgrundstücke, mit Baurecht im Ist-Zustand:	$A_{E, \text{ Parzellen, Ist}} = 17.990 \text{ m}^2$
Privatgrundstücke, Prognose-Zustand:	$A_{E, \text{ Parzellen, Prog}} = 3.986 \text{ m}^2$
Öffentliche Verkehrsfläche:	$A_{E, \text{ Straße}} = 6.252 \text{ m}^2$
Gesamteinzugsgebiet:	$A_{E, \text{ gesamt}} = 28.228 \text{ m}^2$

Abflusswirksame Flächen

Die abflusswirksamen Teilflächen wurden nach Arbeitsblatt DWA-A 138 berechnet. Die entsprechende Tabelle liegt den hydraulischen Berechnungen als Anlage (vgl. Anlage 2.3) bei.

Tabelle 2 zeigt eine Auflistung der einzelnen Teilflächen unter Berücksichtigung des Flächentyps und der Art der Befestigung.

Tabelle 1: Flächenermittlung nach Art der Befestigung

Flächentyp	Art der Befestigung	Nr.	Fläche A _E	Ψ	Fläche A _U
Verkehrsfläche	Asphalt	1	6.252 m ²	0,90	5.627 m ²
Gehweg	Betonpflaster (geschlossene Fugen)	2	0 m ²	0,75	0 m ²
Parkfläche	Rasenfugenpflaster (offene Fugen)	3	0 m ²	0,50	0 m ²
Grünfläche, öffentlich	Rasen	4	0 m ²	0,05	0 m ²
Grundstücksfläche		5	(17.990 + 3.986) = 21.976 m ²		
Befestigt, privat (Dach- und Hoffläche)	Ziegel, Pflaster	6	$A_{\text{Bef, privat}} = A_{\text{Grundstück}} \cdot \text{GRZ} =$ 21.976 m ² * 0,35 = 7.692 m ²	0,90	6.923 m ²
Unbefestigt, privat (Grünfläche, teilweise drainiert)	Rasen	7	$A_{\text{unbef, privat}} = A_{\text{Grundstück}} - A_{\text{Dach}} =$ 21.976 m ² - 7.692 m ² = 14.284 m ²	0,05	714 m ²
			Σ 28.228 m²		Σ 13.264 m²

Die Gestaltung der Oberflächen obliegt dem Amt für ländliche Entwicklung. Eine Entwurfsplanung zur künftigen Oberflächengestaltung liegt bisher nicht vor. Auf der sicheren Seite liegend wurden die Verkehrsfläche gänzlich mit einem Abflussbeiwert von 0,90 in Ansatz gebracht. Die Erfassung der befestigten Dachflächen auf unbebauten Privatgrundstücken basiert auf plausiblen Annahmen aus Vergleichsgebieten, da die geplante Bebauung im Detail nicht bekannt ist.

3.3 Bewertungsverfahren nach DWA-M 153 – Qualitativer Nachweis

Die erforderlichen Behandlungsmaßnahmen vor Ableitung des gesammelten Niederschlagswassers in den Wiesengraben werden entsprechend dem DWA-Merkblatt M 153 ermittelt (siehe Anlage 2.5, Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153). Dabei wird der Wiesengraben als kleiner Flachlandbach entsprechend Typ G6 mit 15 Gewässerpunkten festgelegt. Der Wiesengraben ist stetig wasserführend und wird durch die mit Drainagen versehenen, landwirtschaftlichen Nutzflächen gespeist. Der Wiesengraben ist zudem stark bewachsen.

Unter Berücksichtigung der Belastung aus Luft (L1) und Flächennutzung (F1, F3) ergibt sich für die oben genannten abflusswirksamen Teilflächen eine Abflussbelastung von B = 10,5. Die befestigte Fläche der Privatgrundstücke (Dach-, Terrassen- und Hofflächen) wird dabei,

auf der sicheren Seite liegend, gesamtheitlich mit einer Flächenbelastung F3 (12 Punkte) angesetzt.

Vor Einleitung in den Wiesengraben (Typ G6 – kleiner Flachlandbach) mit zulässigen Gewässerpunkten $G = 15 > B = 10,5$ ist nach dem Bewertungsverfahren gemäß DWA-M 153 keine Regenwasserbehandlung erforderlich (s. Anlage 2.5, Hydraulische Berechnungen).

An die geplante Einleitung werden, angesichts der Nähe des geplanten Regenrückhaltebeckens zu dem Trinkwasserschutzgebiet bei Buxheim, besondere Anforderungen gestellt. Für den Fall, dass der Wiesengraben bei langanhaltenden Hitzeperioden trocken fällt, wird zusätzlich die Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers bei einer Einleitung in den Untergrund (mit Gewässerpunkten $G = 6$ Punkten) geprüft. In diesem Fall wäre eine Regenwasserbehandlung erforderlich (s. Anlage 2.4, Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153).

Stark bewachsener Graben - Durchgangswerte bei Bodenpassagen

Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden Typ D2, Index c

Durchgangswert $D = 0,6$

Vor dem Regenrückhaltebecken soll zusätzlich ein Absetzschacht angeordnet werden. Die Dimensionierung des Absetzschachtes basiert auf einer kritischen Regenspende $r_{krit} = 15 \text{ l/s*ha}$ (vgl. DWA-M 153, Tabelle A.4c) und entspricht damit einem Typ D25a. Durch das geplante Absetzbauwerk ergibt sich bei einer Oberflächenbeschickung $q_a = 18 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ein Durchgangswert von 0,80.

Anlage mit Dauerstau und maximal $18 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{ha}$ Oberflächenbeschickung bei $r_{krit} = 15 \text{ l/s*ha}$

$$\begin{aligned} (r_{krit} * A_u) / q_a &= A_{min, \text{ Absetz}} \\ (15 \text{ m}^3/\text{h*ha} * 3,6 * 1,3264 \text{ ha}) / 18 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h} &= 4,0 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Gewählt: Absetzschacht DN 2500 = $4,9 \text{ m}^2 > 4,0 \text{ m}^2$

Durch die Bodenpassage im Regenrückhaltebecken und den Absetzschacht DN 2500 verringert sich der Emissionswert E ($E = 5,06$; $G = 6$ bzw. $G = 15$; daraus folgt $E < G$). Der Nachweis nach DWA-M 153 ist in Anlage 2.4 und Anlage 2.5 dargestellt.

3.4 Bewertungsverfahren nach DWA-M 153 - Hydraulischer Nachweis

Emissionsprinzip

Der zulässige Drosselabfluss $Q_{Dr, zul}$ in den Wiesengraben (kleiner Flachlandbach) wird für die geplante Einleitung unter Berücksichtigung des Emissionsprinzips, wie folgt, ermittelt. Die zulässige Regenabflussspende q_R wird gemäß Tabelle 3, DWA-M 153 mit 15 l/(s*ha) angesetzt. Die zu betrachtende, undurchlässige Gesamtläche A_u beträgt $1,3271 \text{ ha}$. Daraus ergibt sich ein Drosselabfluss $Q_{Dr, zul}$, zur Begrenzung der eingeleiteten Abflussspitzen aus der geplanten Bebauung und unabhängig der Außeneinzugsgebiete, von rund 20 l/s .

$$Q_{Dr, zul} = q_R * A_u \text{ in l/s}$$
$$Q_{Dr, zul} = 15 \text{ l/(s*ha)} * 1,3264 \text{ ha} = 19,9 \text{ l/s} \approx 20 \text{ l/s}$$

Immissionsprinzip

Für den Wiesengraben liegt, nach Angabe des zuständigen Wasserwirtschaftsamtes Ingolstadt, der hierfür benötigte Mittelwasserabfluss M_Q an der Einleitstelle nicht vor. Ein Nachweis anhand des Emissions- und Immissionsprinzips gemäß DWA-M 153 kann somit im Detail nicht geführt werden. In Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt soll die hydraulische Gewässerbelastung aufgrund der örtlichen Gegebenheiten durch Betrachtung der „natürlichen“ Abflussspende beurteilt werden. Die „natürliche“ Abflussspende des ursprünglich unbebauten Gebietes (Versiegelungsgrad) wird mit 5% angenommen.

$$Q_{Dr, zul} = A * r_{15,1} * \psi = 2,8228 \text{ ha} * 126,7 \text{ l/s} * 0,05 = 17,9 \text{ l/s} \approx 18 \text{ l/s}$$

Für das geplante Regenrückhaltebecken wird ein Drosselabfluss von 12 l/s ($\ll 18 \text{ l/s}$) gewählt.

3.5 Nachweis nach DWA-A 117

Die Größe des Regenrückhaltebeckens ist neben dem Drosselabfluss maßgebend vom Bemessungsereignis abhängig. Der Dimensionierung wird ein 5-jährliches Regenereignis zugrunde gelegt.

Für die maßgebende Regenspende $r_{(D;n)}$ ergibt sich bei einer 5-jährlichen Wiederkehr ein 90-minütiger Bemessungsregen mit $r_{(180; 0,2)} = 31,5 \text{ l/s*ha}$. Die Bemessung nach DWA-A 117 liefert für die angeschlossene Fläche einen **erforderlichen Rückhalteraum von 352 m^3** .

Abmessungen des Regenrückhaltebeckens (s. Anlage 2.6)

Sohlfläche des Regenrückhaltebeckens	$L_S \times b_S = 30,0 \text{ m} \times 16,5 \text{ m} \approx 495 \text{ m}^2$
Maximale Einstauhöhe, gem. Planung	$z = 0,68 \text{ m}$
Böschungsneigung	1:2

3.6 Konstruktive Gestaltung des Regenrückhaltebeckens

Konstruktiv handelt es sich bei dem geplanten Regenrückhaltebecken um ein offenes Erdbecken. Der Abfluss in den Wiesengraben wird durch einen Drosselschacht mit integriertem Plattenschieber geregelt.

Nachweis des minimalen Drosselabflusses $Q_{Dr, RRB} = 12,0 \text{ l/s}$

Iterative Bestimmung der Schieberstellung

- Sohle Notüberlauf: 389,28 müNN
- Sohle Grundablass: 388,60 müNN
- Rohrdrossel DN 200
- Abflussbeiwert $\mu = 0,6$
- Erdbeschleunigung $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- Druckhöhe $h = 389,28 \text{ müNN} - 388,60 \text{ müNN} - h_{\delta}$

$$Q = \mu * \sqrt{2 * g * h} * A * 1000 \text{ in l/s}$$

Tabelle 2: Iterative Bestimmung der Schieberstellung in Abhängigkeit der Öffnungshöhe

Öffnungshöhe h_{δ} in m	Querschnittsfläche A_{δ} in m^2	Durchfluss Q in l/s
0,060	0,0079	16,5
0,055	0,0070	14,7
0,050	0,0061	12,9
0,048	0,0058	12,3
0,045	0,0050	10,6
0,040	0,0045	9,6

Die Querschnittsfläche beträgt $A = 0,0058 \text{ m}^2$ für DN 200 bei einer Öffnungshöhe $h_{\delta} = 4,8 \text{ cm}$. Es wird ein Verlustbeiwert $\mu = 0,6$ angesetzt. Der Einstau im Drosselschacht beginnt, wenn der Wasserspiegel im Schacht die Öffnungshöhe $h_{\delta} = 4,8 \text{ cm}$ des Schiebers übersteigt.

Bei einer Öffnungshöhe von 4,8 cm und einer maximalen Wassersäule von $h = 0,68$ m fließen unter Druck $12,3 \text{ l/s} \approx 12 \text{ l/s}$ durch den Ablauf am Schachtboden. Diese Durchflussleistung wird mit sinkenden Wasserstand kleiner.

Die Zugänglichkeit des Erdbeckens für Unterhaltungsmaßnahmen wird durch eine Rampe, befestigt mit Rasengittersteinen, sicher gestellt. Der Notüberlauf wird als mit Naturstein befestigte Überlaufschwelle in den Wiesengraben gestaltet.

4. Leistungsfähigkeit des Wiesengrabens

Die Leistungsfähigkeit des Wiesengrabens wird über den eindimensionalen Ansatz nach Manning-Strickler, wie folgt, ermittelt.

Konti-Gleichung: $Q = v \cdot A$
Manning-Strickler: $v_{st} = k_{st} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot J^{1/2}$
Hydraulischer Radius: $r_{hy} = A / L_u$

Tabelle 2: Nachweis der Leistungsfähigkeit des Wiesengrabens an der Einleitstelle (vgl. Anlage 1.7)

Gabenprofil	A [m ²]	L _u [m]	r _{hy} [m]	k _{st} [m ^{1/3} /s]	J [%]	v _{st} [m/s]	Q _{zul} [m ³ /s]	Q _{Dr,max} [m ³ /s]	Nachweis Q _{Dr,max} < Q _{zul}
Schnitt B-B	0,58	5,02	0,1155	20	0,5	0,47	0,335	0,012	erfüllt

Für den Entwässerungsgraben wird die Bedingung der notwendigen Leistungsfähigkeit erfüllt. Es liegen ausreichend Kapazitäten für den Abfluss aus Außeneinzugsgebiet und umliegenden Felddrainagen vor.

5. Wartung und Verwaltung der Anlage

Die Wartung und die Verwaltung der Anlage obliegt dem Markt Nassenfels.

6. Rahmentermine

Die entwässerungstechnischen Anlagen werden im Zuge der Kanalsanierung Wolkertshofen Nord, mit voraussichtlichem Baubeginn im Herbst 2023, erstellt. Eine Inbetriebnahme ist im ersten Halbjahr 2024 vorgesehen.

Aufgestellt,
Gaimersheim, den 16.06.2023

Nassenfels, den

Breitmoser Kerstin

M. Eng. (FH) Kerstin Breitmoser
Projektleiter

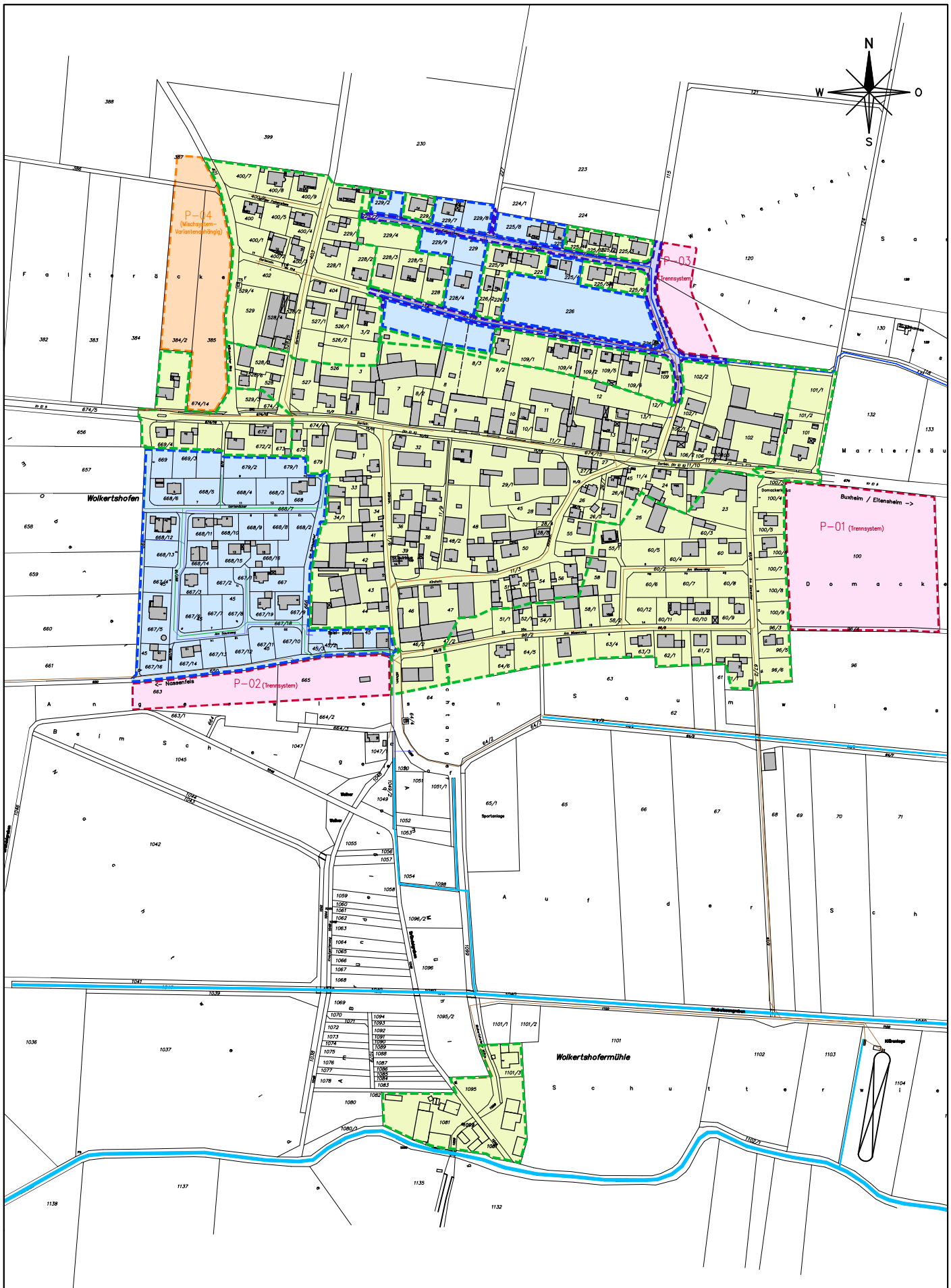
Markt Nassenfels



Dipl.-Ing. univ. Josef Goldbrunner

Anlagenverzeichnis Pläne

Anlage 1.1		Übersichtslageplan	M = 1:5.000
Anlage 1.2		Einzugsgebietslageplan	M = 1:500
Anlage 1.3	S2-011	Längsschnitte Kanalbau Regenwasser - S2	M = 1:500/50
Anlage 1.4	S2-011.1	Längsschnitte Kanalbau Regenwasser Ablauf - S2	M = 1:500/50
Anlage 1.5	S2-012.1	Lageplan Kanalbau Regenwasser - S2	M = 1:500
Anlage 1.6	S2-012.2	Lageplan Kanalbau Regenwasser Ablauf bis RRB - S2	M = 1:500
Anlage 1.7	S2-012.3	Lageplan und Schnitte RRB - S2	M = 1:250; 50
Anlage 1.8	S2-014	Querschnitte Kanalbau Regenwasser - S2	M = 1:25
Anlage 1.9	S2-015.1	Schachtbauwerke Regenwasser - S2	M = 1:25
Anlage 1.10	S2-015.2	Drosselschacht Regenwasser - S2	M = 1:25
Anlage 1.11		Übersicht Bachverlauf	unmaßstäblich



Markt Nassenfels

Anlage 1.1



GOLDBRUNNER
Ingenieure GmbH | Büro für Wasserwirtschaft | Ingenieur- und Straßenbau

Bauvorhaben: 616 732 Kanalsanierung Wolkertshofen Nord
-7001.9501-

Planinhalt: Übersichtsplan Wolkertshofen

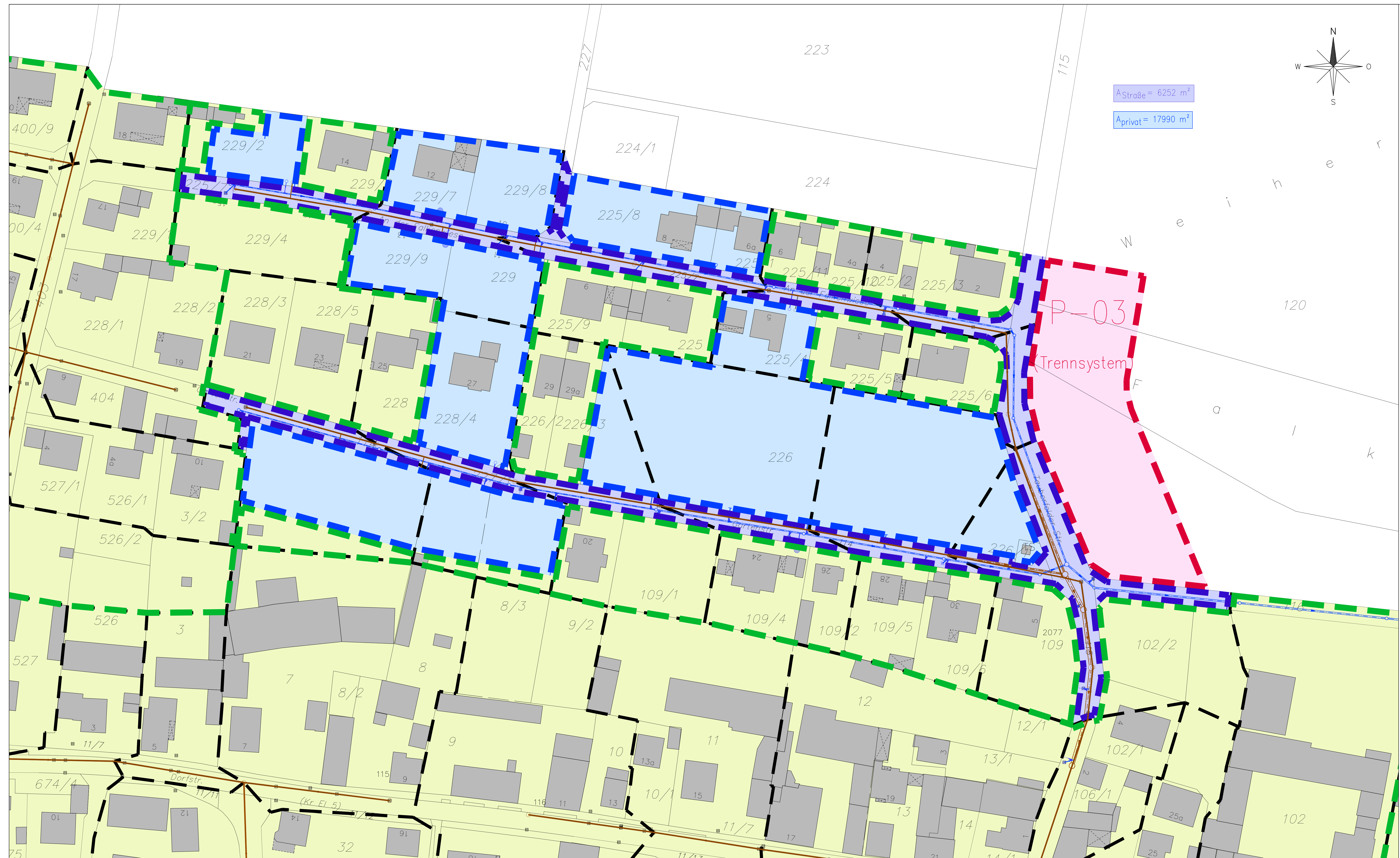
Datum: 21.06.2023

Gezeichnet: Schwegler

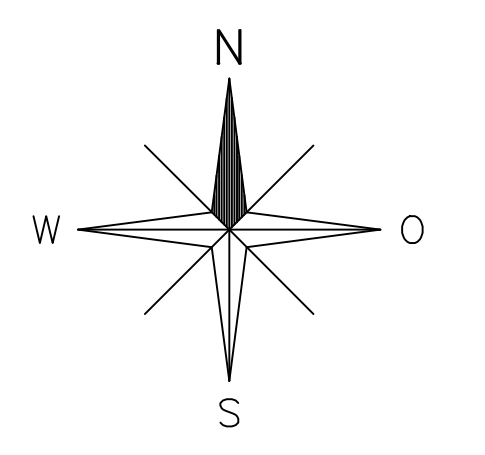
Plan-Nr.: 002.1

Maßstab: 1:5.000

Blattgröße: 0.297 m x 0.210 m = 0.062 m²



A_{Str} = 6252 m²
 A_{privat} = 17990 m²



- LEGENDE:**
- best. MW-Schacht
mit Angabe Schachtbezeichnung, Deckel- und Sohlhöhe
 - best. MW-Haltung
mit Angabe Dimension, Länge und Gefälle
 - best. RW-Schacht
mit Angabe Schachtbezeichnung, Deckel- und Sohlhöhe
 - best. RW-Haltung
mit Angabe Fließrichtung, Material, Dimension, Länge und Gefälle
 - best. SW-Schacht
mit Angabe Schachtbezeichnung, Deckel- und Sohlhöhe
 - best. SW-Haltung
mit Angabe Fließrichtung, Material, Dimension, Länge und Gefälle
 - best. Einzugsgebiet – Mischsystem
 - best. Einzugsgebiet – Trennsystem (Straße)
 - best. Einzugsgebiet – Trennsystem (Privatgrundstück)
 - gepl. Einzugsgebiet Prognose – Trennsystem
 - Teileinzugsgebietsgrenze


Anlage 1.2

Index	Datum	Änderungen	Name

<p>Bauherr:</p> <p>Markt Nassenfels Schulstraße 9 85128 Nassenfels</p>	<p>Nassenfels, den</p>
<p>Entwurf:</p> <p>GOLDBRUNNER Ingenieure GmbH Büro für Wasserwirtschaft Ingenieur- und Straßenbau</p> <p style="font-size: 8px;"> Auf der Schanz 30 85049 Ingolstadt Telefon: (0841) 14 26 30-3-9 Telefax: (0841) 14 26 30-9 ingolstadt@goldbrunner.de </p> <p style="font-size: 8px;"> Obere Marktstraße 5 85080 Gaimersheim Telefon: (08458) 5 97 00-0 Telefax: (08458) 5 97 00-10 info@gb-goldbrunner.de </p>	<p>Gaimersheim, den 21.06.2023</p>
<p>Bauvorhaben:</p> <p>Kanalsanierung Wolkertshofen Nord -7001.9501-</p>	<p>Projekt Nr.: 616 732</p> <p>Zeichen</p> <p>Bearb.: Breitmoser Gez.: Schwegler Gepr.: Goldbrunner</p> <p>Datum: 21.06.2023 Maßstab: 1:500</p>
<p>Plan darstellung: Wasserrecht</p> <p>Einzugsgebietsplan Kanal</p>	<p>Plan Nr.: 011</p>

Lage-system: UTM Koordinatensystem ETRS89
 Höhen-system: DHHN2016

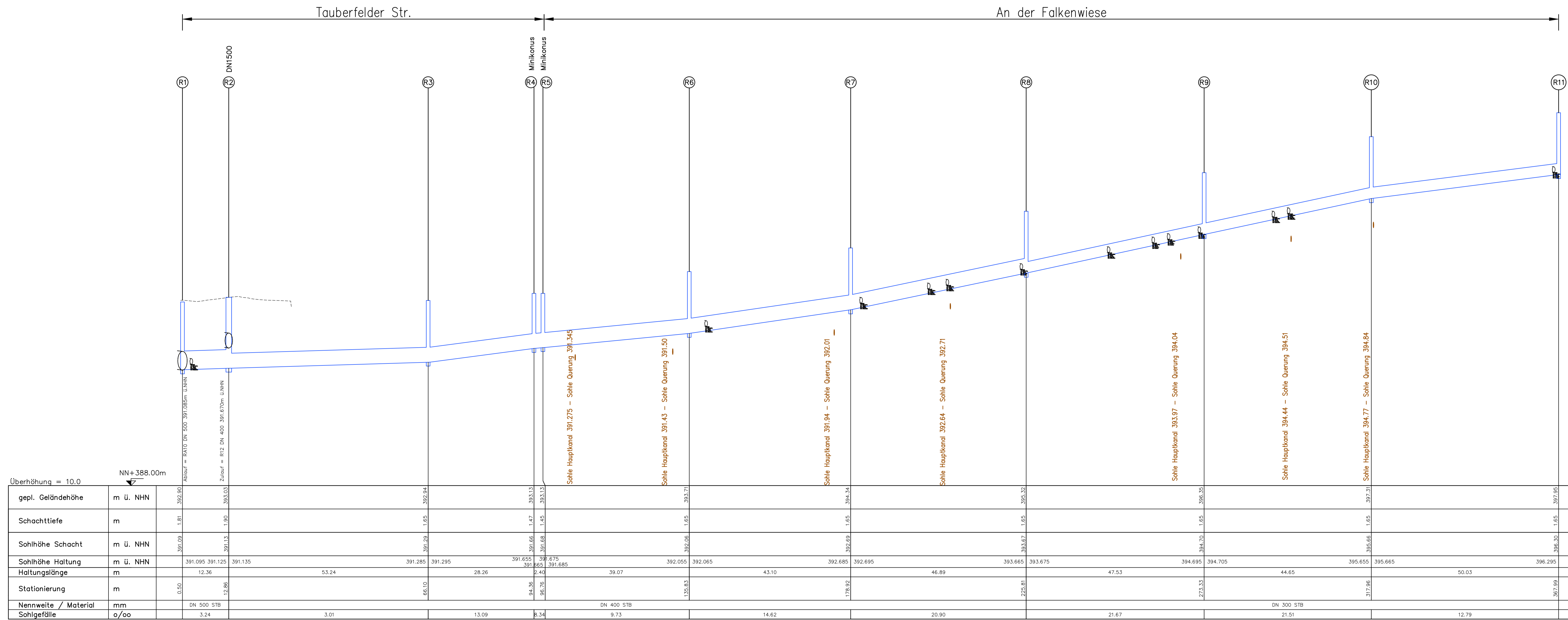
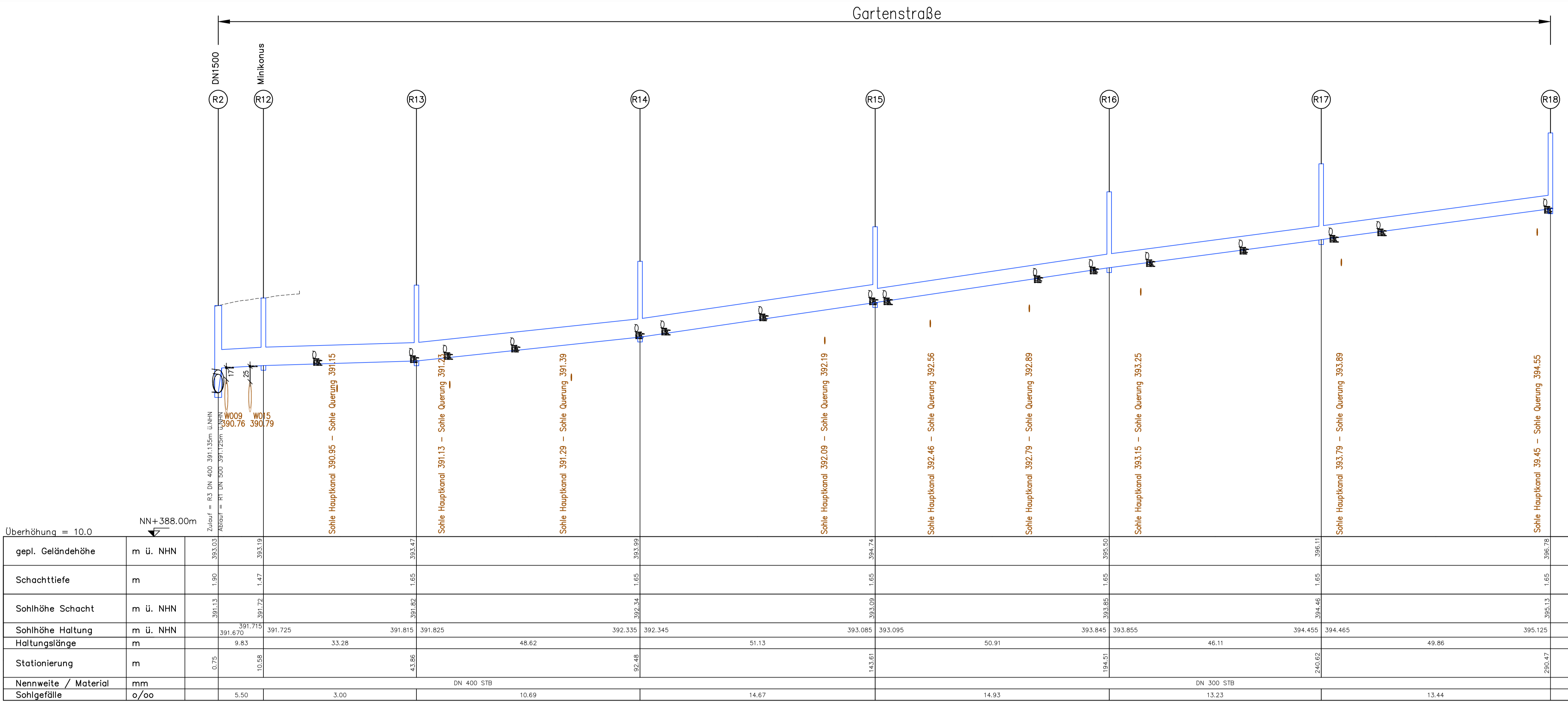
Index	Datum	Änderungen	Name

Bauherr:	 Markt Nassenfels Schulstraße 9 85128 Nassenfels	Nassenfels, den
----------	---	-----------------

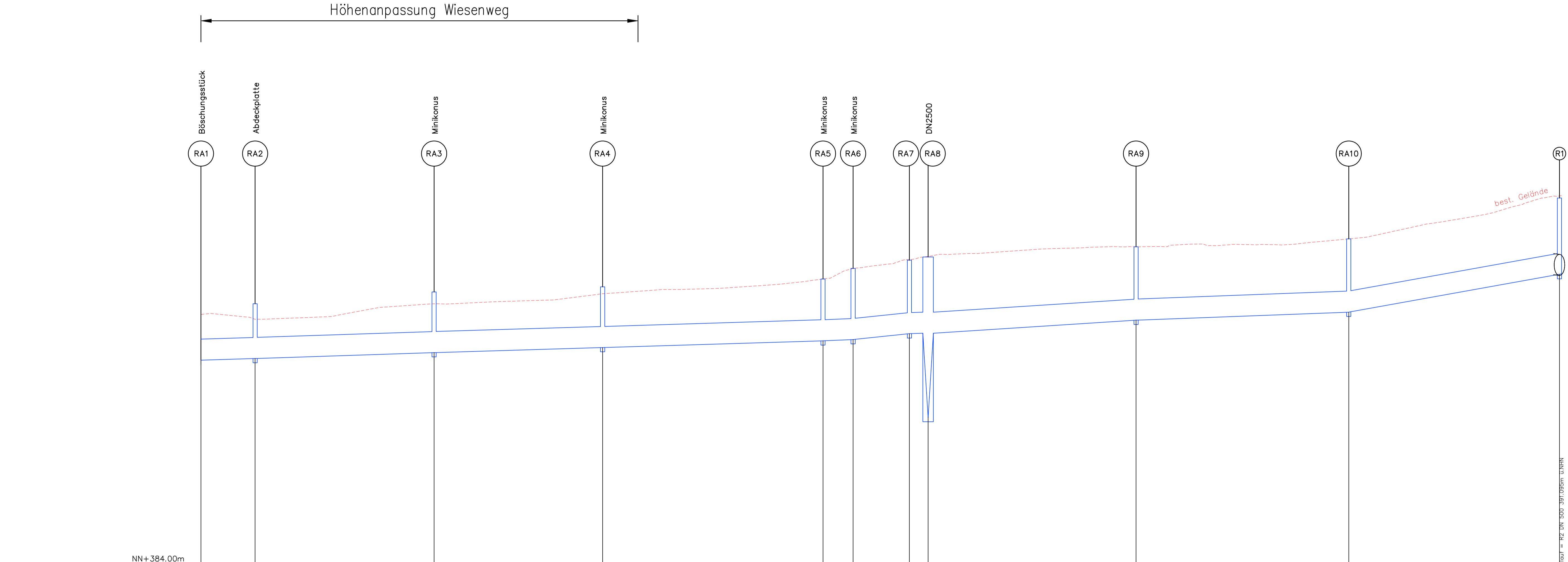
Entwurf:	 GOLDBRUNNER Ingenieurbüro für Wasserwirtschaft, Ingenieur- und Straßenbau Clara-Markstraße 5 85000 Garmisch-Partenkirchen Telefon: (0849) 3 97 00-0 info@goldbrunner.de	Gömersheim, den 22.10.2021
----------	---	----------------------------

Bauvorhaben:	Kanalsanierung Wolkertshofen Nord -7001.9501-	Projekt Nr.: 616 732 Zeichen: Bearb.: Breitmoser Gez.: Lerch Gepr.: Goldbrunner
--------------	---	---

Planvorstellung:	Wasserrecht Längsschnitte Kanalbau Regenwasser - S2	Datum: 22.10.2021 Maßstab: 1:500/50 Plan Nr.: S2-011
------------------	--	--



Höhenanpassung Wiesenweg




		389,05	389,05	389,095	389,225	389,235	389,345	389,355	389,505	389,515	389,545	389,675	389,690	389,995	390,005	390,185	390,195	391,085
gepl. Geländehöhe	m ü. NHN	389,05	390,39															
Schachttiefe	m	0,00	1,30															
Sohlhöhe Schacht	m ü. NHN	389,05	389,09	389,23	389,35	389,51	389,54	389,68	389,69	390,00	390,19	391,09	391,50	391,74	391,93	392,39		
Sohlhöhe Haltung	m ü. NHN	389,050	389,085	389,095	389,225	389,235	389,345	389,355	389,505	389,515	389,545	389,675	389,690	389,995	390,005	390,185	390,195	391,085
Haltungslänge	m		12,85	42,47		39,99		52,30		7,14	13,37	4,44		49,35		50,47		50,01
Stationierung	m	0,00	12,85	55,33	95,32	147,62	154,76	168,13	172,57	221,91	272,39	322,39						
Nennweite / Material	mm									DN 500 STB								
Sohlgefälle	o/oo		3,11	3,30		3,00		3,06		4,20	10,48	3,10		6,50		3,76		18,00

Anlage 1.4

Lagesystem: UTM Koordinatensystem ETRS89
 Höhensystem: DHHN2016

Index	Datum	Änderungen	Name

Bauherr:  **Markt Nassenfels**
 Schulstraße 9
 85128 Nassenfels

Nassenfels, den

Entwurf:  **GOLDBRUNNER**
 Ingenieure GmbH | Büro für Wasserwirtschaft | Ingenieur- und Straßenbau

Obere Marktstraße 5
 85080 Gaimersheim
 Telefon: (08458) 3 97 00-0
 info@b-goldbrunner.de

Taschenturmstraße 2
 85049 Ingolstadt
 Telefon: (0941) 14 26 303-0
 info@b-goldbrunner.de

Gaimersheim, den 22.10.2021



Bauvorhaben: **Kanalсанierung
 Wolkertshofen Nord
 -7001.9501-**

Projekt Nr.: 616 732

Bearb:	Breitmoser
Gez:	Lerch
Gepr:	Goldbrunner
Datum:	22.10.2021
Maßstab:	1:500/50

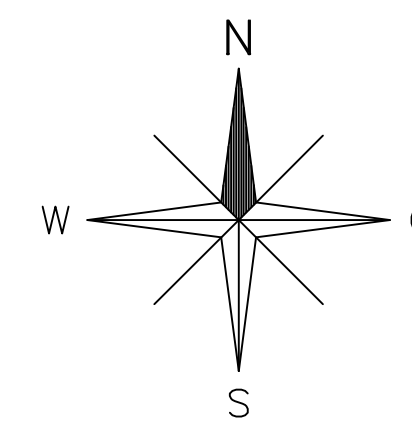
Plan Nr.: **S2-011.1**

Blattgröße: 1.189 m x 0.420 m = 0.500 m²

230

223

115



LEGENDE

- best. Mischwasserschacht mit Angabe der Schachtnummer, Deckel- und Sohlhöhe
- best. Mischwasserhaltung mit Angabe der Fließrichtung, Dimension, Material und Gefälle
- gepl. Mischwasserschacht mit Angabe der Schachtnummer, Deckel- und Sohlhöhe
- gepl. Mischwasserhaltung mit Angabe der Fließrichtung, Dimension, Material und Gefälle
- gepl. Regenwasserschacht mit Angabe der Schachtnummer, Deckel- und Sohlhöhe
- gepl. Regenwasserhaltung mit Angabe der Fließrichtung, Dimension, Material und Gefälle
- gepl. Regenwasser Hausanschlussschacht, mit Ablaufleitung DN150 PP min. 10o/oo
- best. SSK mit gepl. Ablaufleitung DN150 PP min. 10o/oo
- gepl. neuer HA-Anschluss RW-Kanal mit Sicherungsbrett
- gepl. Stutzen
- gepl. Schmutzwasser Hausanschlussschacht, mit Ablaufleitung DN/OD 160 PP min. 10o/oo Gefälle
- best. Anschlussleitung Schadhaft, lageleich erneuern mit DN/OD 160 PP min. 10o/oo Gefälle
- best. Mischwasserhaltung - Inlinersanierung
- best. Mischwasserhaltung - Rohr erneuern
- best. Mischwasserhaltung - Kopflochsanierung
- best. Stromtrasse
- best. Leitung Telekom
- best. Wasserleitung
- Unbebautes Grundstück, Hausanschluss Regenwasser vorsehen
- Bebautes Grundstück, Anschluss an RW-Kanal, Entkoppelung erwünscht (2021)
- Unbebautes Grundstück, Hausanschluss Regenwasser vorsehen, wenn Baurecht vorliegt; derzeit kein Handlungsbedarf

HINWEISE:



Spartenverläufe nur nachrichtlich.
(Stand Spartenauskunft: Februar 2021)
Vor Baubeginn muss sich die bauausführende Firma über Spartenverläufe im Baufeld informieren und eine Unterweisung durch die jeweiligen Netzbetreiber einholen.

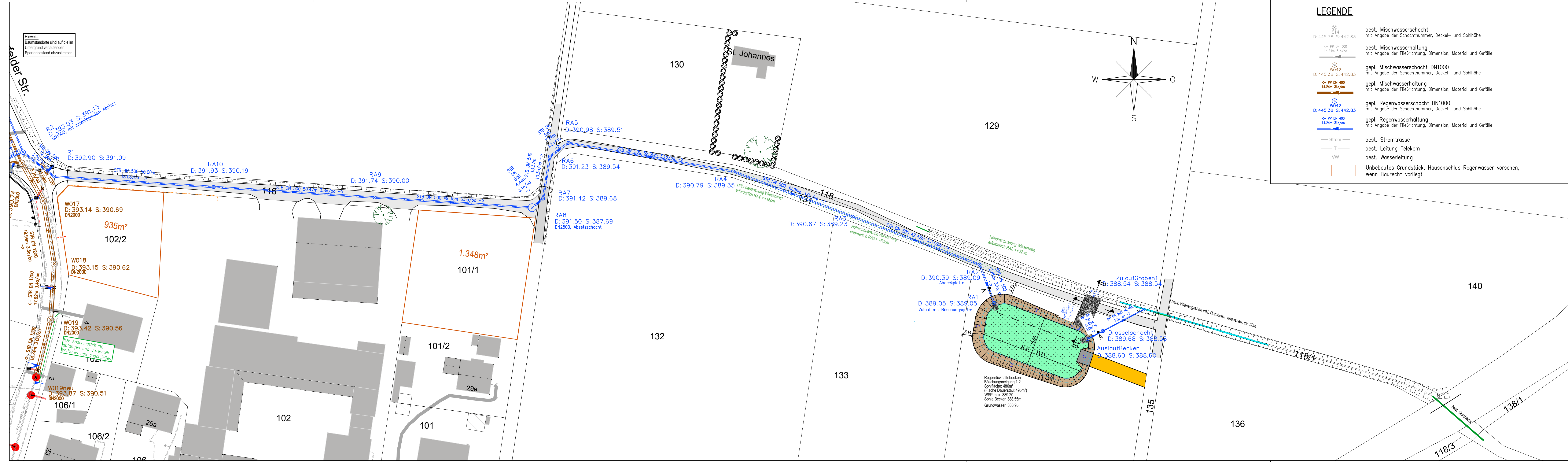
Darstellung der Stromleitungen und Telekommunikationsleitungen (Telekom) als Trasse/Einstrichlinie.
Die tatsächliche Trassenbreite gemäß Mehrstrichdarstellung ist im Einzelfall zu berücksichtigen.

Anlage 1.5

Lagesystem: UTM Koordinatensystem ETRS89
Höhensystem: DHHN2016

Index	Datum	Änderungen	Name
c	21.06.2023	Grundstücksfächen geändert	Schwedler
b	05.06.2023	Änderungen SW-HA, Systeme HA-Nr.12 ergänzt	Scheblecker
a	23.03.2023	TEKTUR: Rückmeldungen Eigentümer eingearbeitet	Scheblecker

Bauherr:	 Markt Nassenfels Schulstraße 9 85128 Nassenfels	Nassenfels, den
Entwurf:	 GOLDBRUNNER Ingenieure GmbH Büro für Wasserwirtschaft Ingenieur- und Straßenbau Obere Marktstraße 5 85049 Gaimersheim Telefon: (0845) 3 97 00-0 info@goldbrunner.de	Gaimersheim, den 21.06.2023
Bauvorhaben:	Kanalsanierung Wolkertshofen Nord -7001.9501-	Projekt Nr: 616 732
Plandarstellung: Wasserrecht	Lageplan Kanalbau Regenwasser - S2	Zeichen: Breitmoser Gez: Lerch Gepr: Goldbrunner Datum: 22.10.2021 Maßstab: 1:500 Plan Nr: S2-012.1b



LEGENDE

- best. Mischwasserschacht mit Angabe der Schachtnummer, Deckel- und Sohlhöhe
- best. Mischwasserhaltung mit Angabe der Fließrichtung, Dimension, Material und Gefälle
- gepl. Mischwasserschacht DN1000 mit Angabe der Schachtnummer, Deckel- und Sohlhöhe
- gepl. Mischwasserhaltung mit Angabe der Fließrichtung, Dimension, Material und Gefälle
- gepl. Regenwasserschacht DN1000 mit Angabe der Schachtnummer, Deckel- und Sohlhöhe
- gepl. Regenwasserhaltung mit Angabe der Fließrichtung, Dimension, Material und Gefälle
- best. Stromtrasse
- best. Leitung Telekom
- best. Wasserleitung
- Unbebautes Grundstück, Hausanschluss Regenwasser vorsehen, wenn Baurecht vorliegt

HINWEISE:

Spartenverläufe nur nachrichtlich.
(Stand Spartenauskunft: Februar 2021)
Vor Baubeginn muss sich die bauausführende Firma über Spartenverläufe im Baufeld informieren und eine Unterweisung durch die jeweiligen Netzbetreiber einholen.


Darstellung der Stromleitungen und Telekommunikationsleitungen (Telekom) als Trasse/Einstrichlinie.
Die tatsächliche Trassenbreite gemäß Mehrstrichdarstellung ist im Einzelfall zu berücksichtigen.

Anlage 1.6

Lagesystem: UTM Koordinatensystem ETRS89
Höhensystem: DHHN2016

Index	Datum	Änderungen	Name
a	21.06.2023	Wasserrecht	Schwegler

Bauherr:



Markt Nassenfels
Schulstraße 9
85128 Nassenfels

Nassenfels, den

Entwurf:



GOLDBRUNNER
Ingenieure GmbH | Büro für Wasserwirtschaft | Ingenieur- und Straßenbau

Obere Marktstraße 5
85080 Gaimersheim
Telefon: (08458) 3 97 00-0
info@ib-goldbrunner.de

Taschenturmstraße 2
85049 Ingolstadt
Telefon: (0841) 14 26 303-0
info@ib-goldbrunner.de

Gaimersheim, den 21.06.2023



Bauvorhaben:

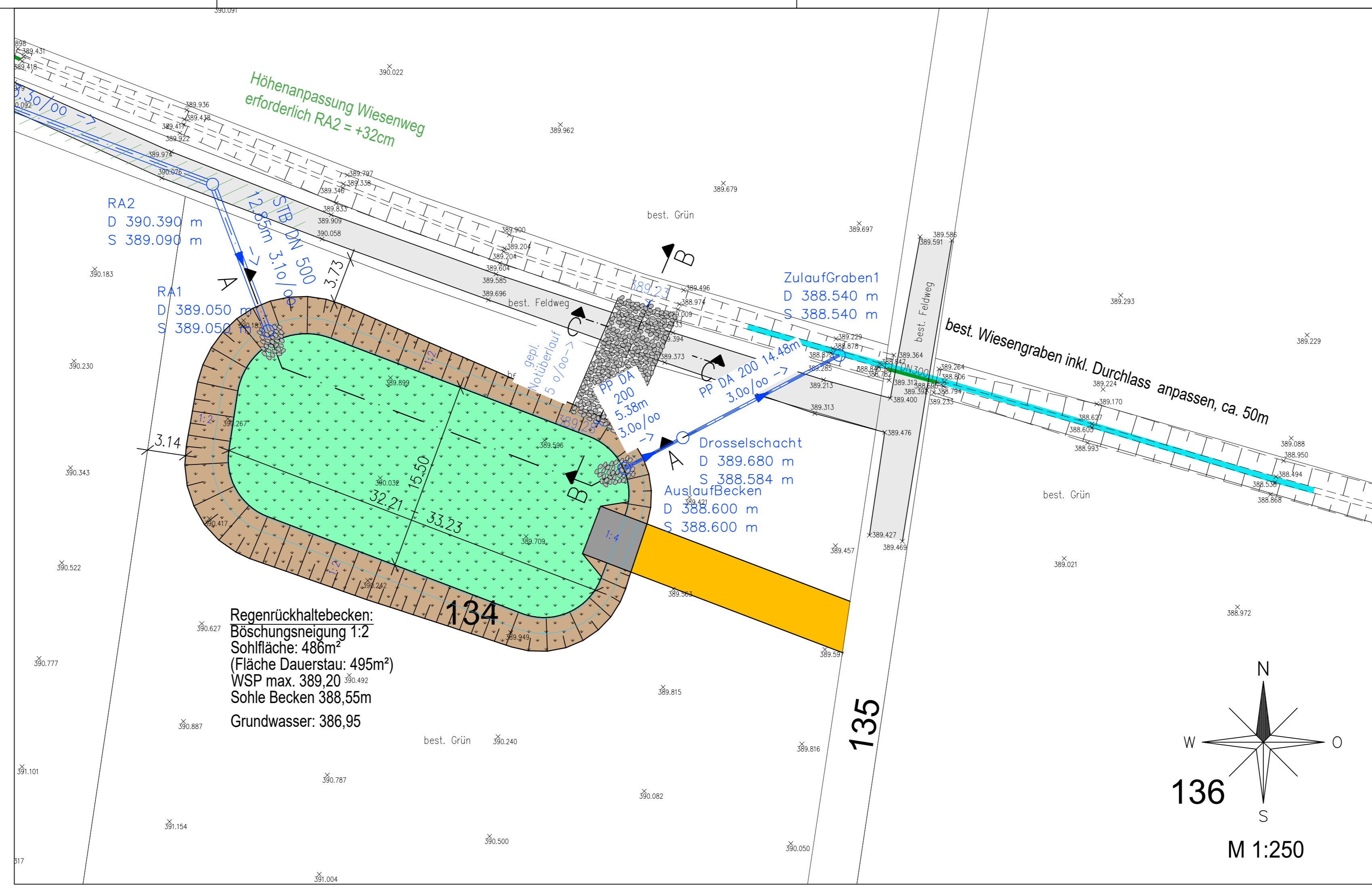
**Kanalsanierung
Wolkertshofen Nord
-7001.9501-**

Projekt Nr: 616 732

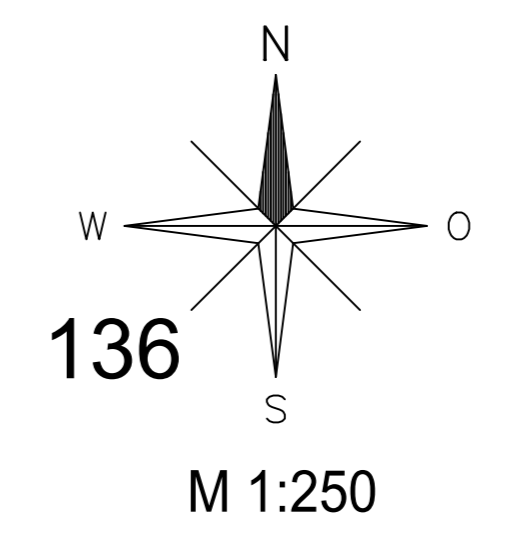
Bearb:	Breitmoser
Gez:	Lerch
Gepr:	Goldbrunner
Datum:	22.10.2021
Maßstab:	1:500

Planarstellung: Wasserrecht
**Lageplan Kanalbau
Regenwasser Ablauf
bis RRB - S2**

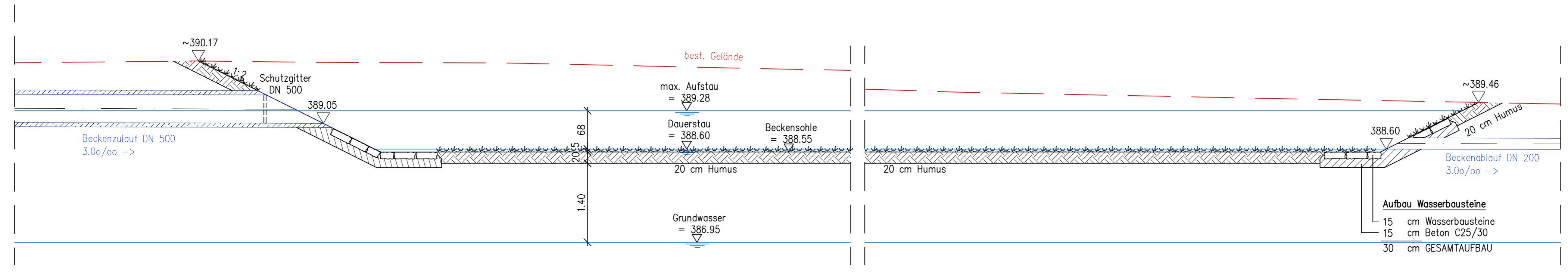
Plan Nr: **S2-012.2a**



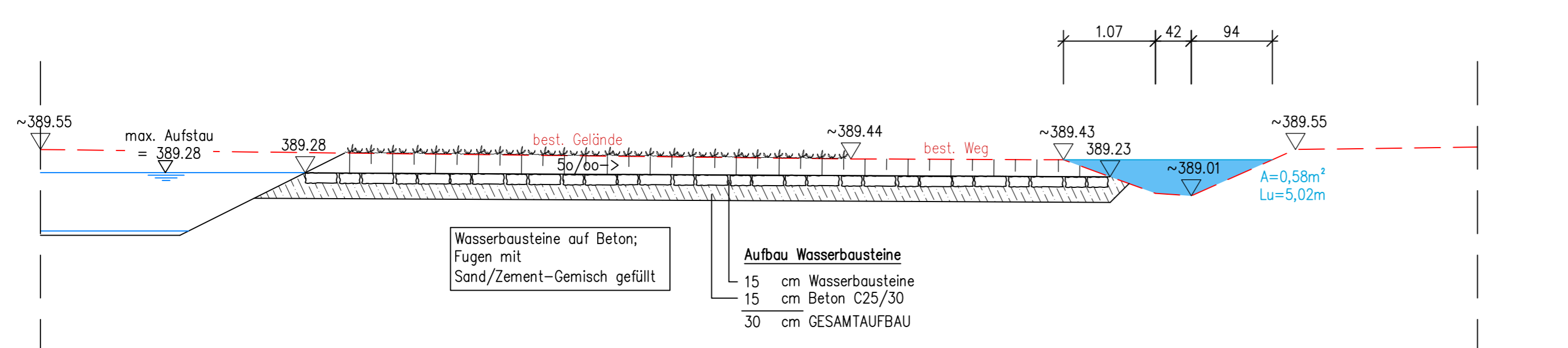
- LEGENDE**
- gepl. Regenwasserschacht DN1000 mit Angabe der Schachtnummer, Deckel- und Sohlhöhe
 - gepl. Regenwasserhaltung mit Angabe der Fließrichtung, Dimension, Material und Gefälle
 - best. Wiesenweg
 - best. Wiesenweg anpassen
 - gepl. Böschung RRB
 - gepl. Sohle RRB
 - gepl. Schotterweg
 - gepl. Rampe, Rasengittersteine
 - gepl. Natursteinbefestigung auf Beton
 - best. Wiesengraben anpassen



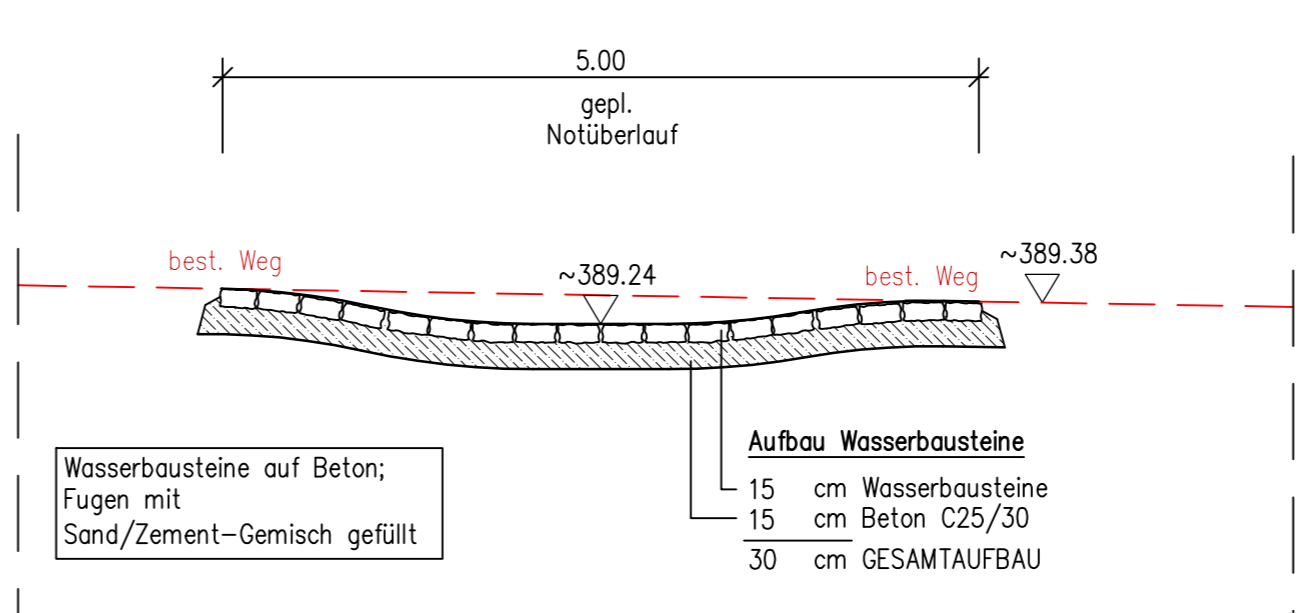
Querschnitt A-A
Regenrückhaltebecken
M 1:50



Querschnitt B-B
Notüberlauf
M 1:50



Querschnitt C-C
Notüberlauf
M 1:50



HINWEISE:

Spartenverläufe nur nachrichtlich.
(Stand Spartenaufruf: Februar 2021)
Vor Baubeginn muss sich die bauausführende Firma über Spartenverläufe im Baufeld informieren und eine Unterweisung durch die jeweiligen Netzbetreiber einholen.

Darstellung der Stromleitungen und Telekommunikationsleitungen (Telekom) als Trasse/Einstrichlinie.
Die tatsächliche Trassenbreite gemäß Mehrstrichdarstellung ist im Einzelfall zu berücksichtigen.

Anlage 1.7

Lagesystem: UTM Koordinatensystem ETRS89
Höhensystem: DHN2016

b	20.06.2023	Leistungsfähigkeit Graben ergänzt	Schwegler
a	05.06.2023	TEKTUR: Höhe Aufstau geändert	Scheiblecker
Index	Datum	Änderungen	Name

Bauherr:

Markt Nassenfels
Schulstraße 9
85128 Nassenfels

Nassenfels, den

Entwurf:

GOLDBRUNNER
Ingenieure GmbH | Büro für Wasserwirtschaft | Ingenieur- und Straßenbau

Gaimersheim, den 20.06.2023

BYKBAU
BERATUNGS- UND PROJEKTINGENIEURWESEN
VEREINIGUNG DES SAARLANDES

Bauvorhaben:

Kanalsanierung
Wolkertshofen Nord
-7001.9501-

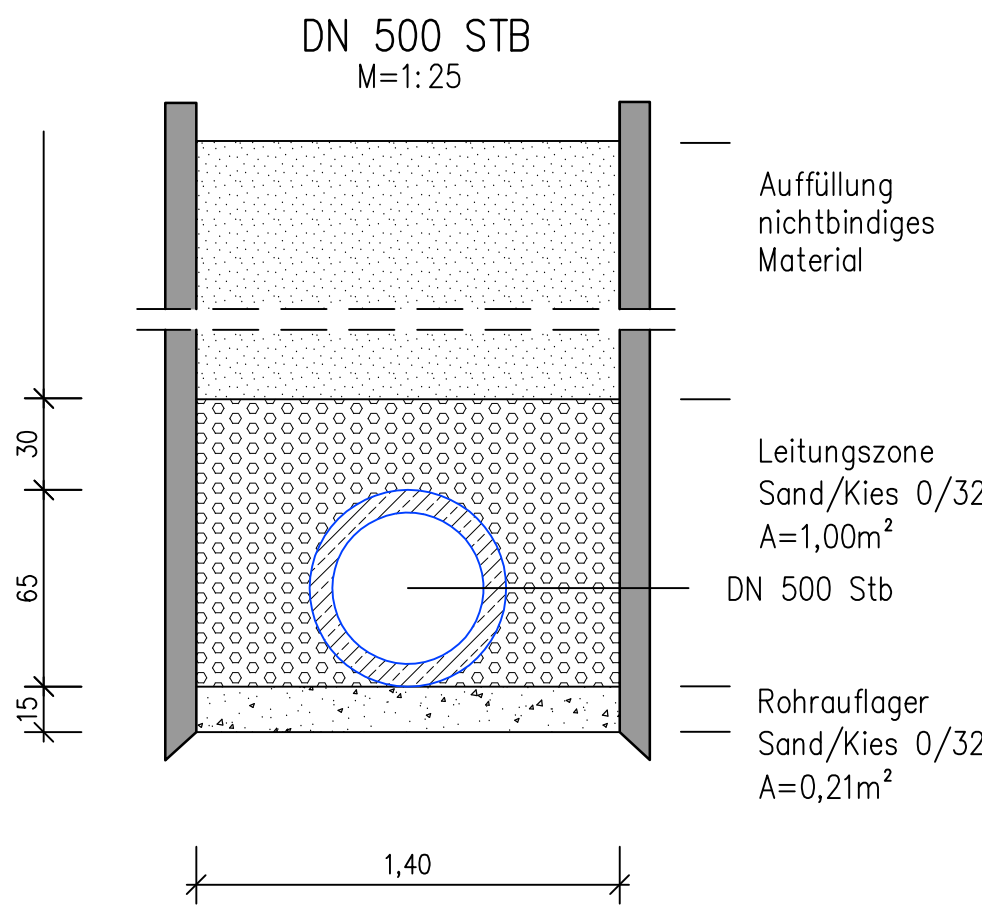
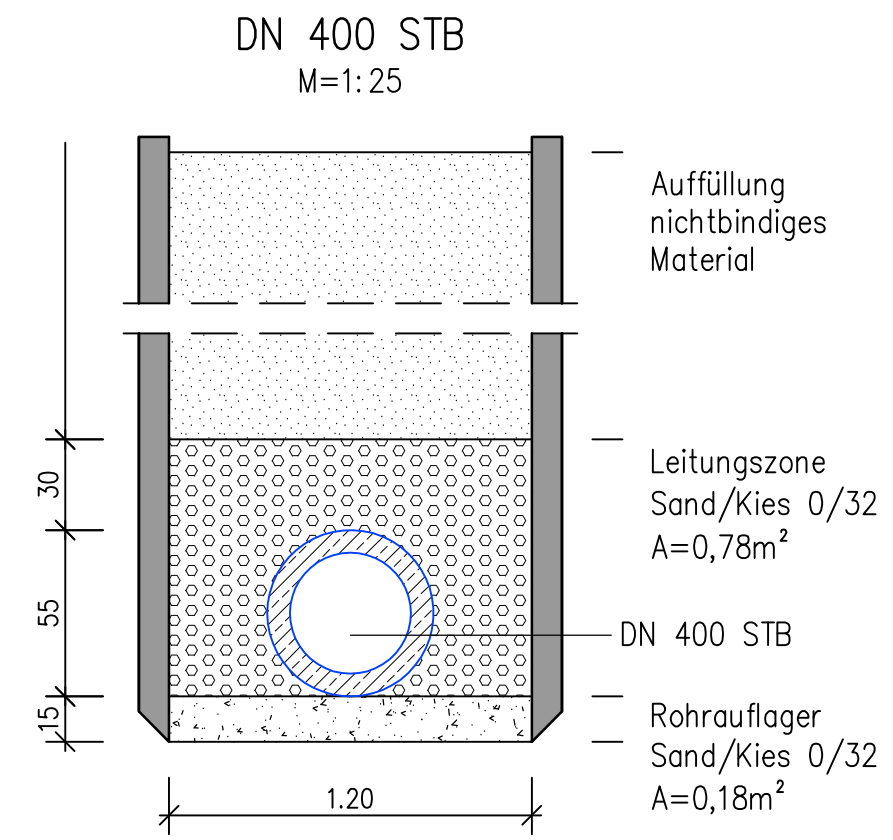
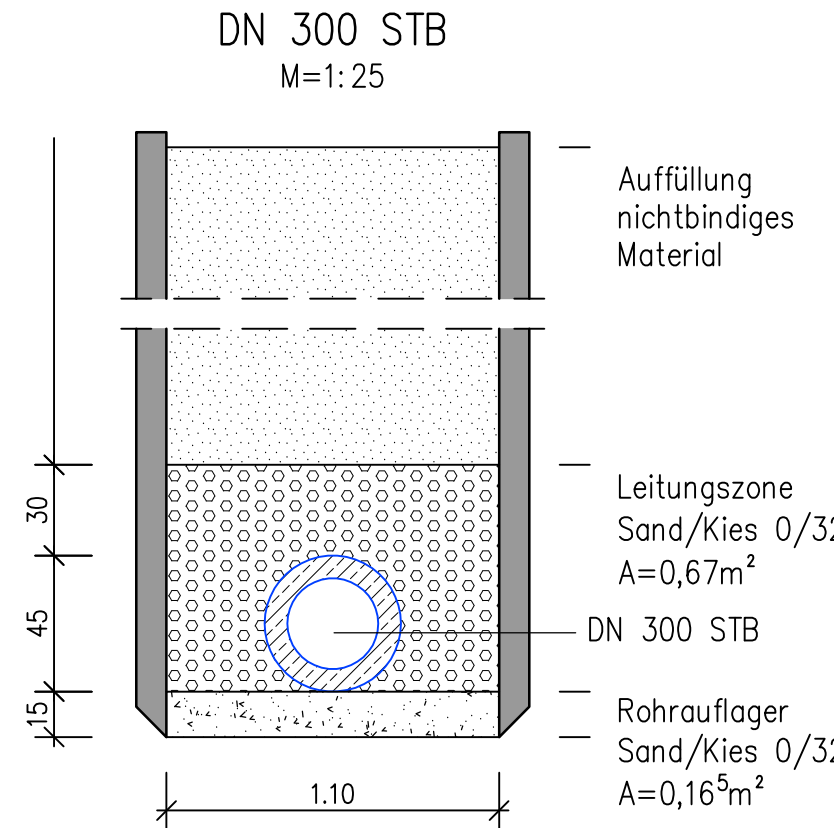
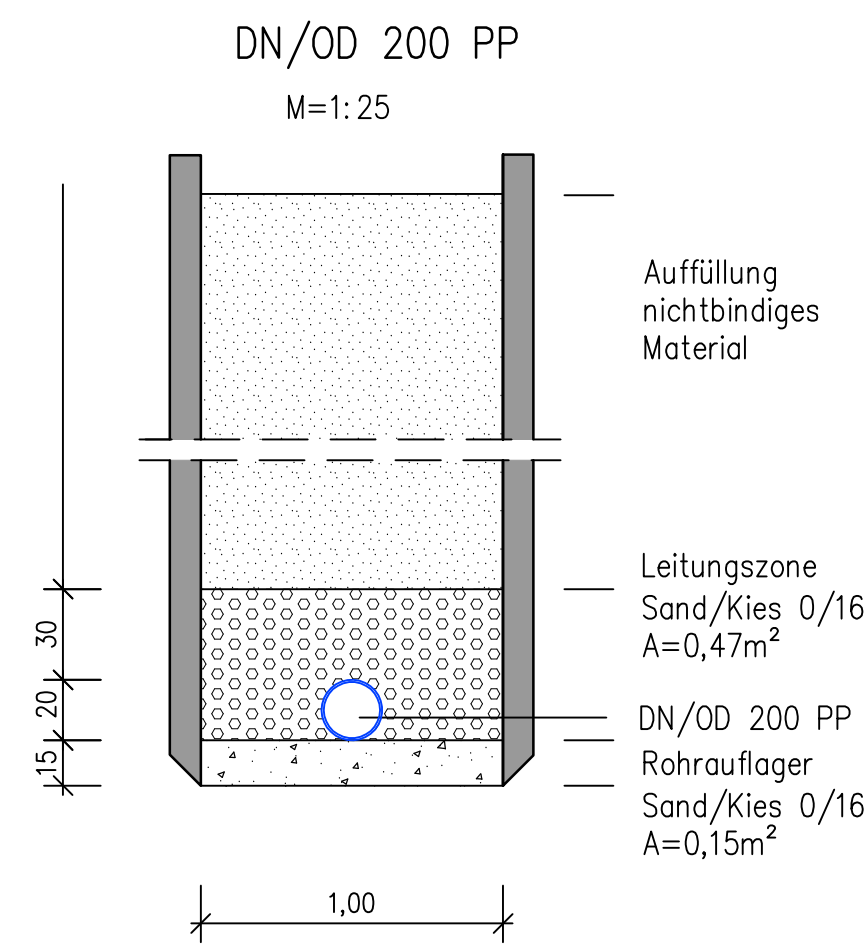
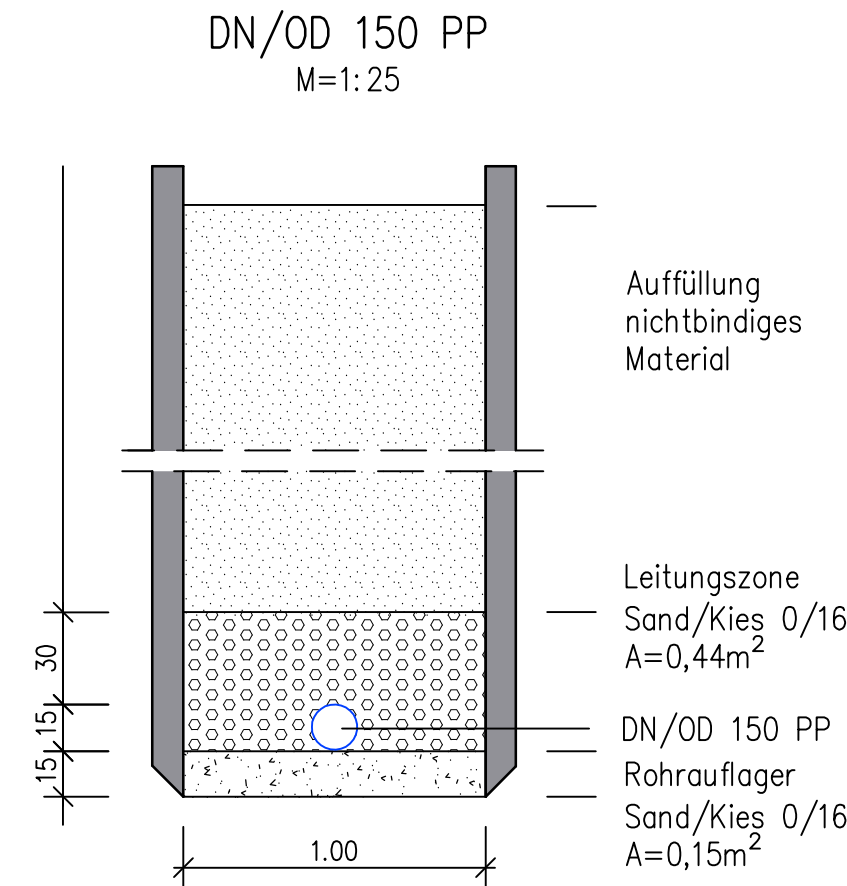
Projekt Nr.: 616 732

Plandarstellung: Wasserrecht

Lageplan und Schnitte
RRB - S2

Bearb:	Breitmoser
Gez:	Lerch
Gepr:	Goldbrunner
Datum:	22.10.2021
Maßstab:	1:250, 50
Plan Nr.:	S2-012.3b


Anlage 1.8



Lagesystem: UTM Koordinatensystem ETRS89
Höhensystem: DHHN2016

Index	Datum	Änderungen	Name
..

Bauherr:



Markt Nassenfels
Schulstraße 9
85128 Nassenfels

Nassenfels, den

Entwurf:



GOLDBRUNNER
Ingenieure GmbH | Büro für Wasserwirtschaft | Ingenieur- und Straßenbau

Obere Marktstraße 5
85080 Gaimersheim
Telefon: (08458) 3 97 00-0
info@ib-goldbrunner.de

Taschenturmstraße 2
85049 Ingolstadt
Telefon: (0841) 14 26 303-0
info@ib-goldbrunner.de

Gaimersheim, den 22.10.2021



Bauvorhaben:

**Kanalsanierung
Wolkertshofen Nord
-7001.9501-**

Projekt Nr: 616 732

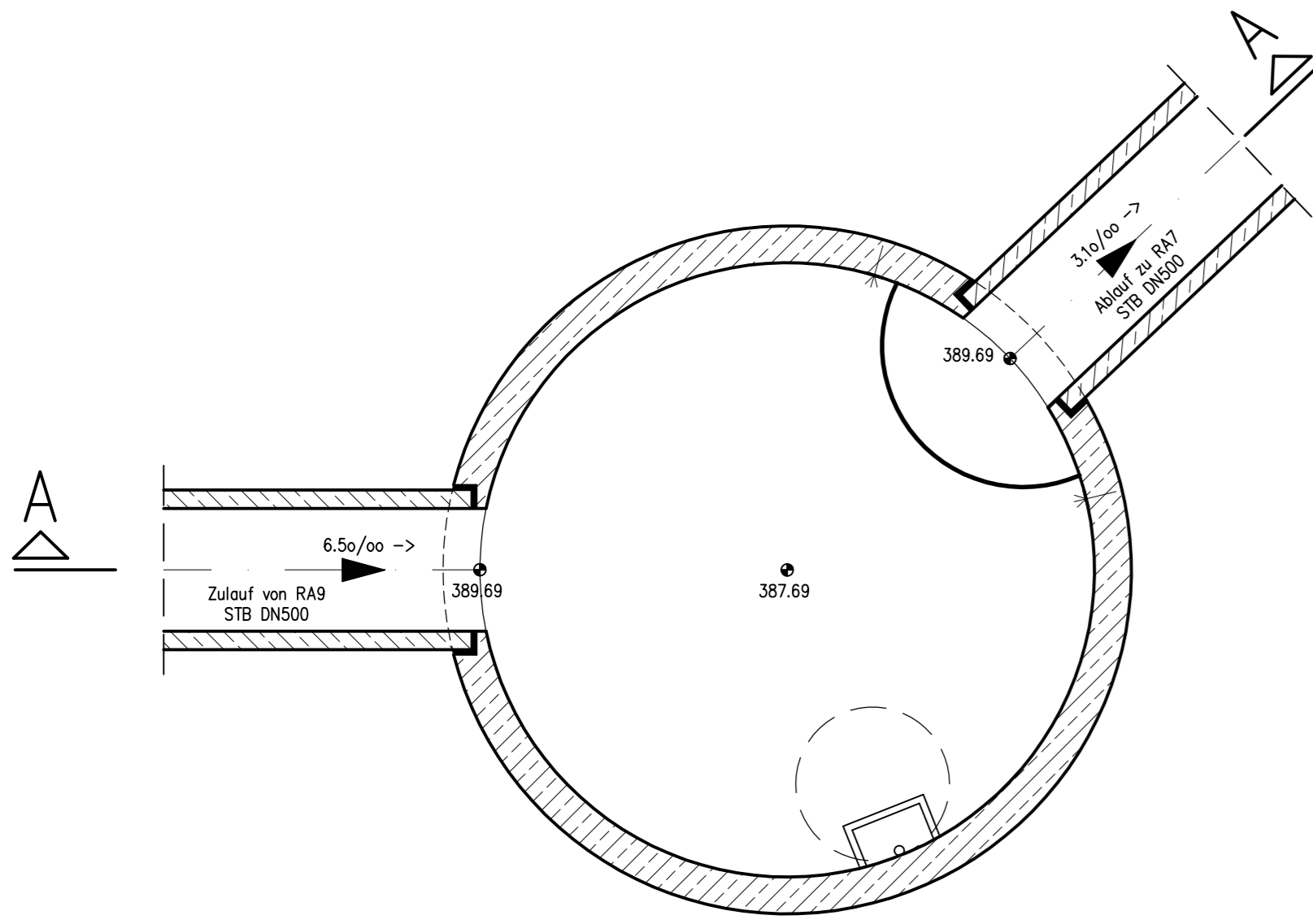
Bearb:	Breitmoser
Gez:	Lerch
Gepr:	Goldbrunner

Plandarstellung: Wasserrecht

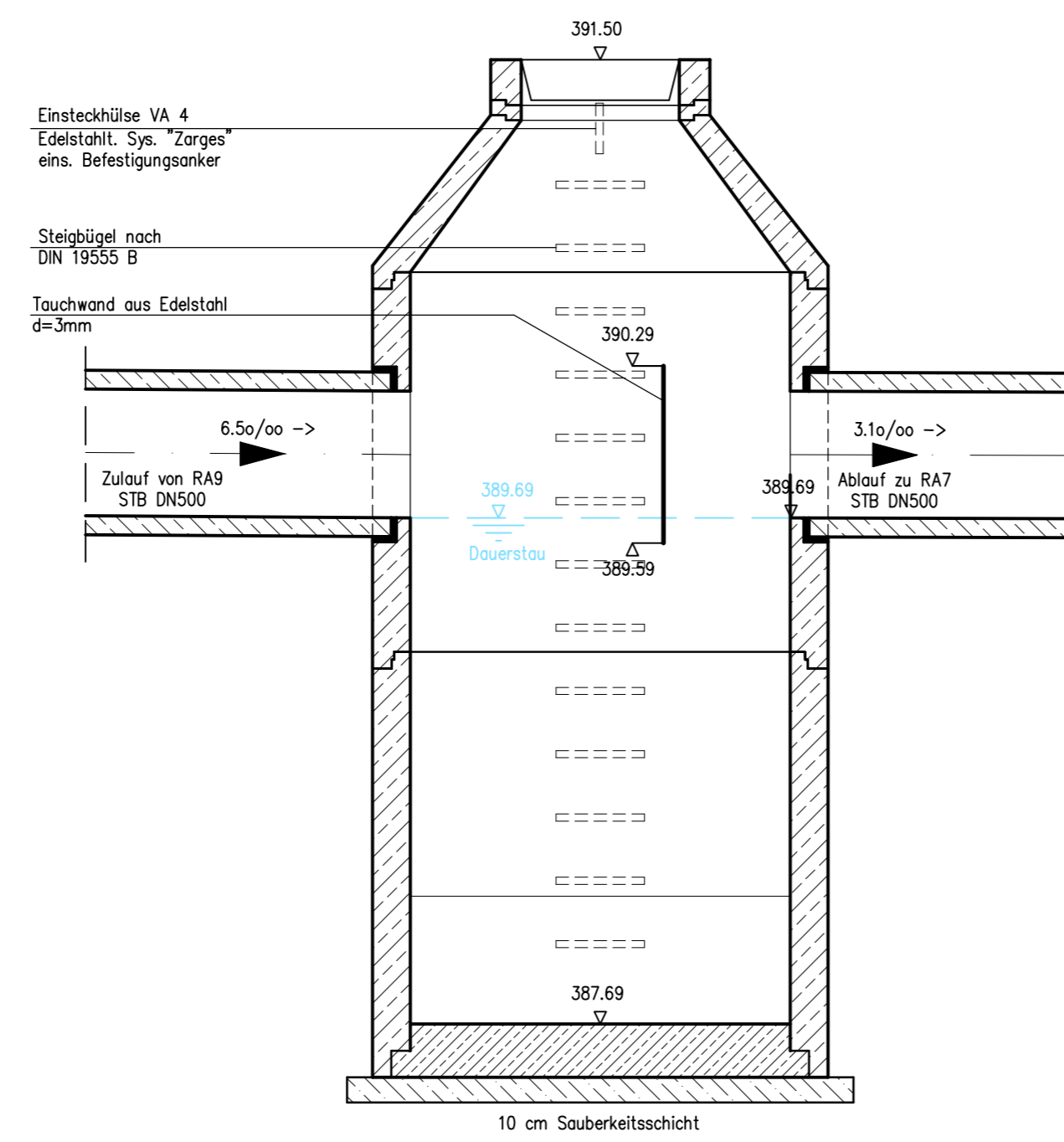
**Querschnitte Kanalbau
Regenwasser - S2**

Datum	22.10.2021
Maßstab	1:25
Plan Nr:	S2-014

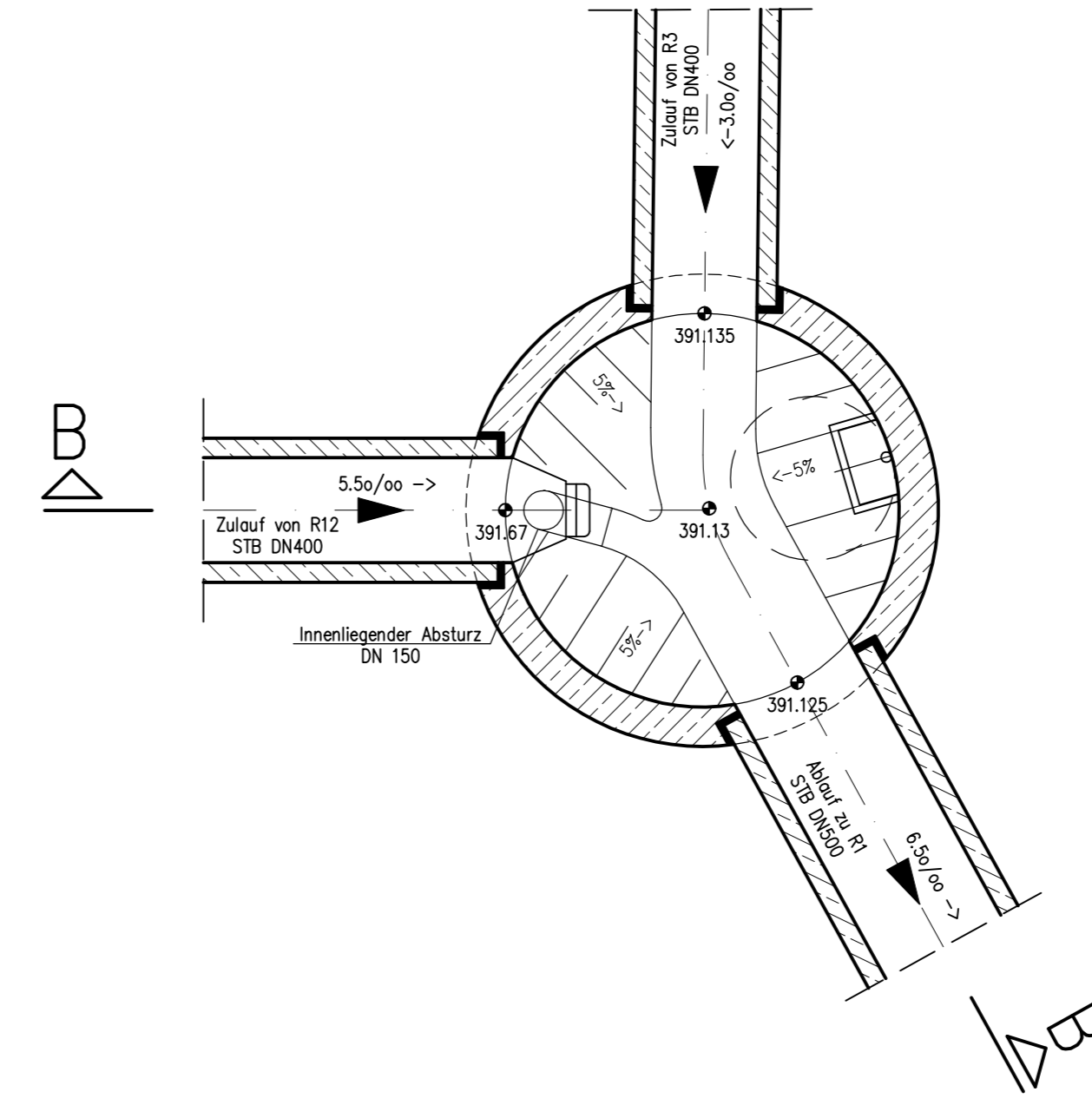
Grundriss Schacht RA8
Absetzschacht
DN 2500



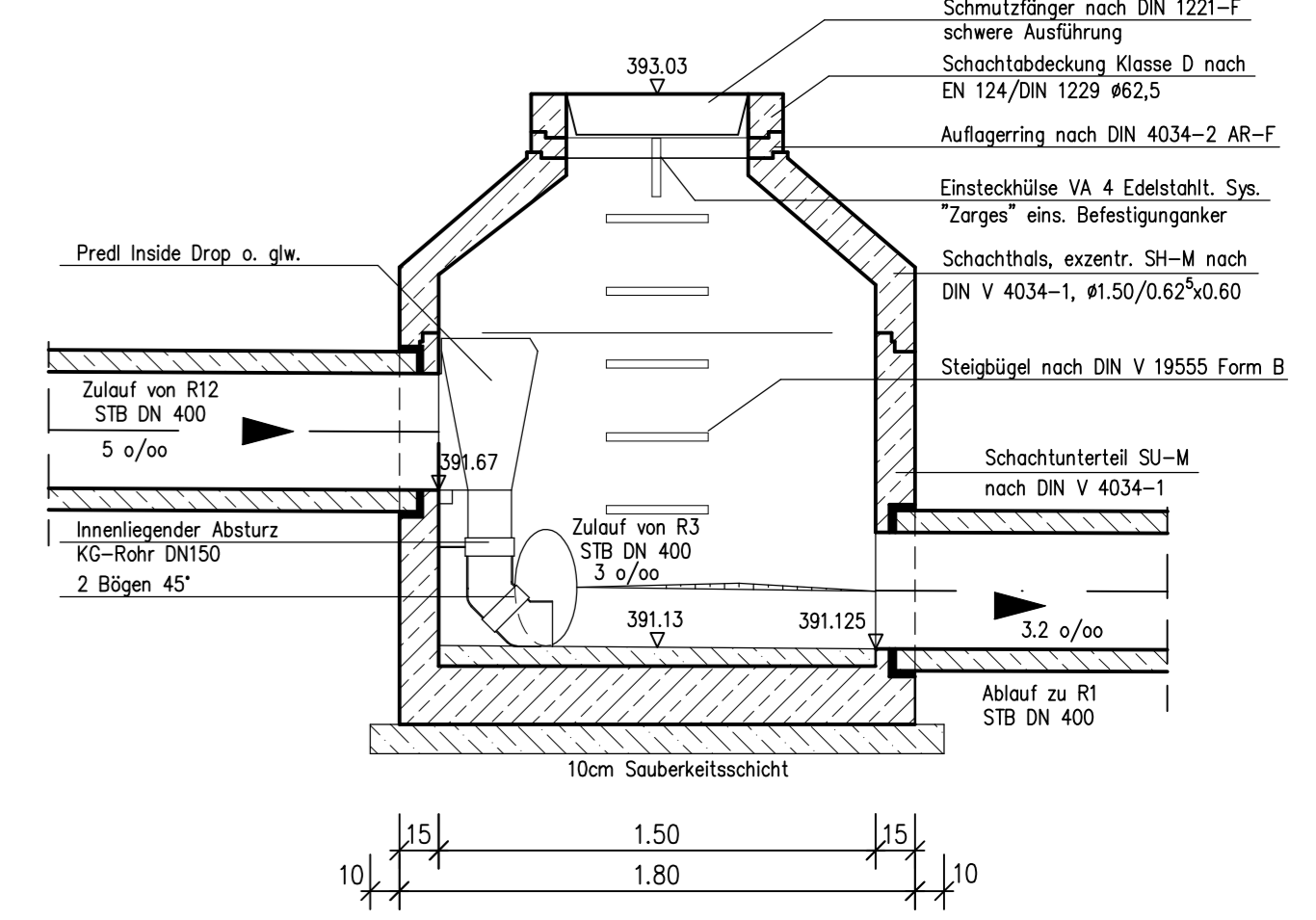
Schnitt A-A



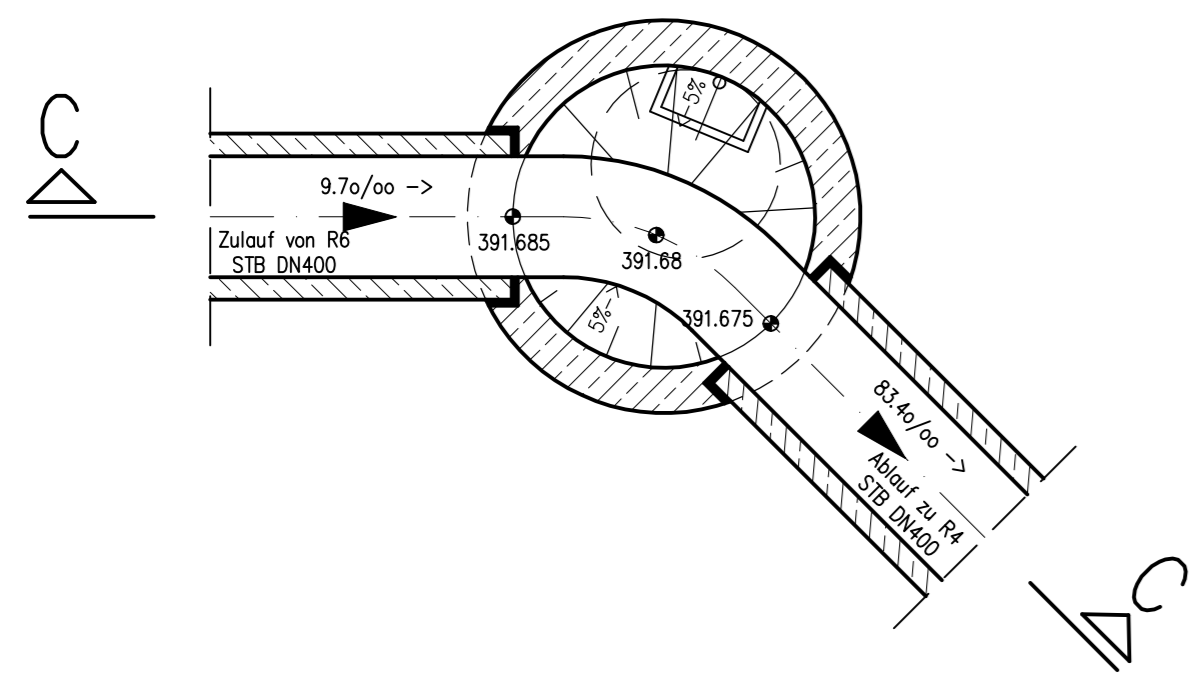
Grundriss Schacht R2
DN 1500



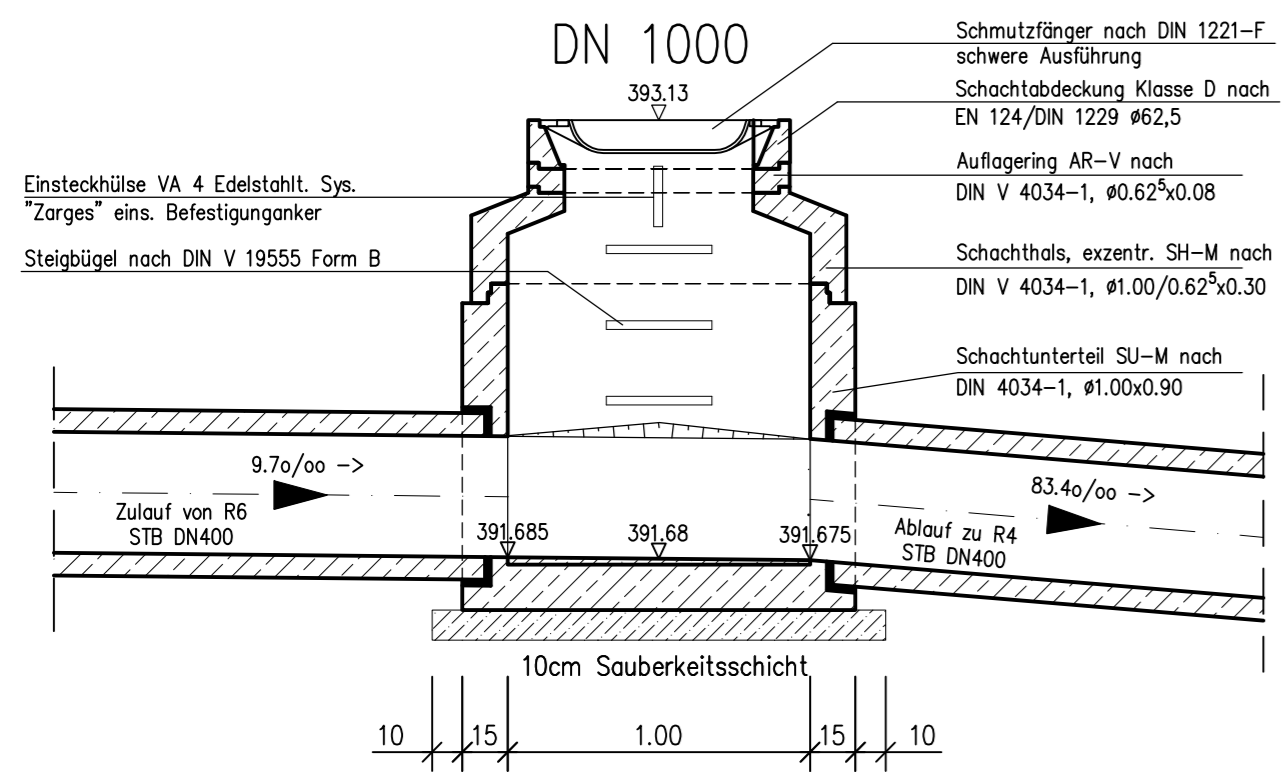
Schnitt B-B
DN 1500



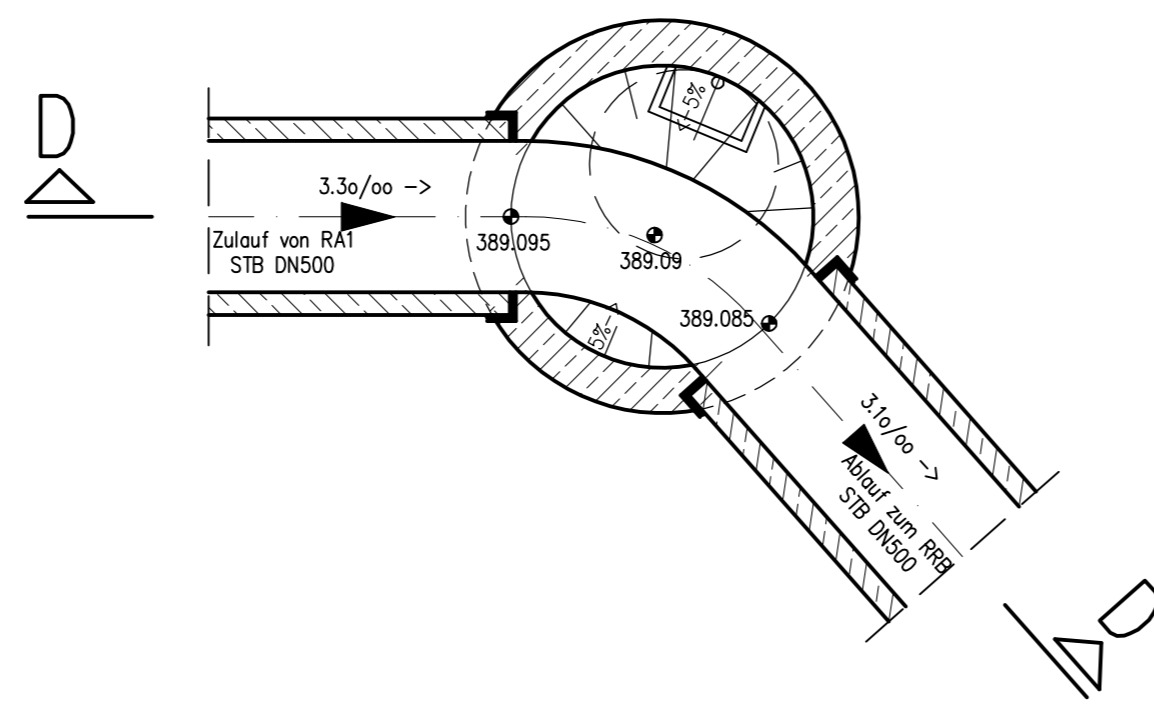
Grundriss Schacht R5
DN 1000



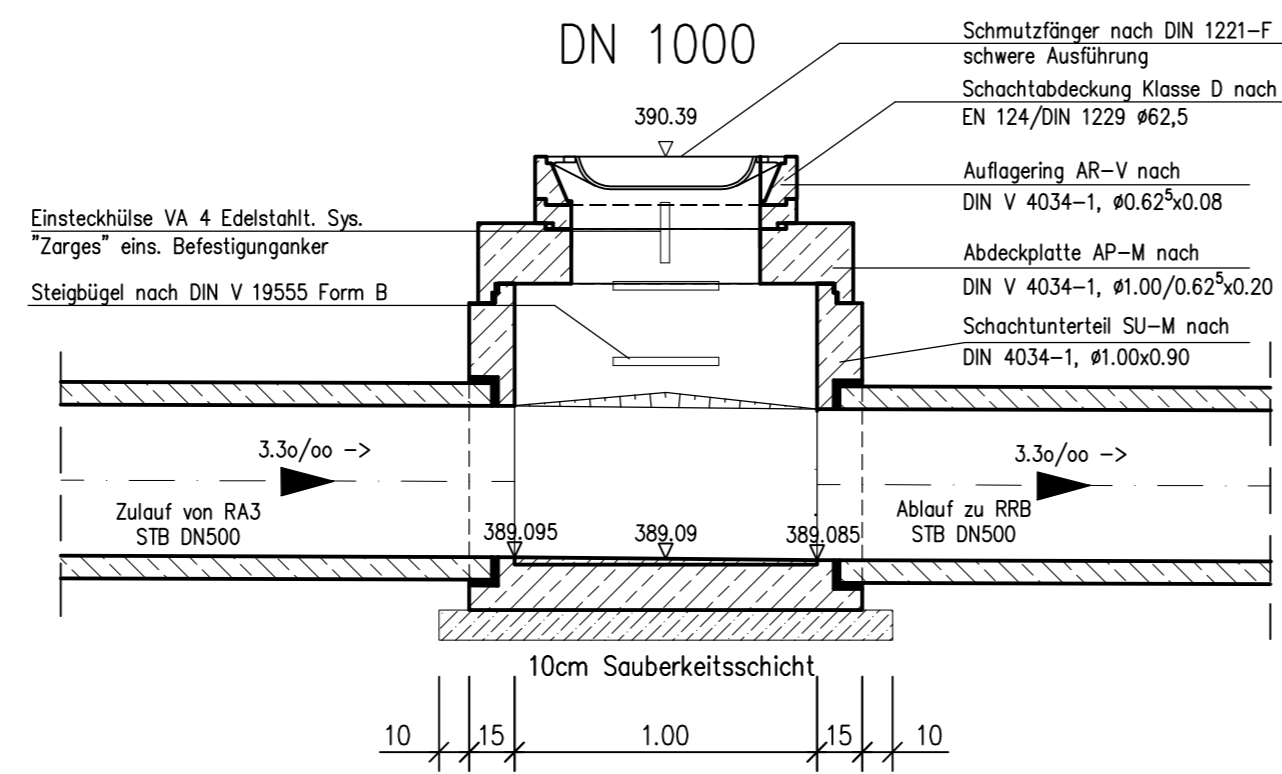
Schnitt C-C
DN 1000



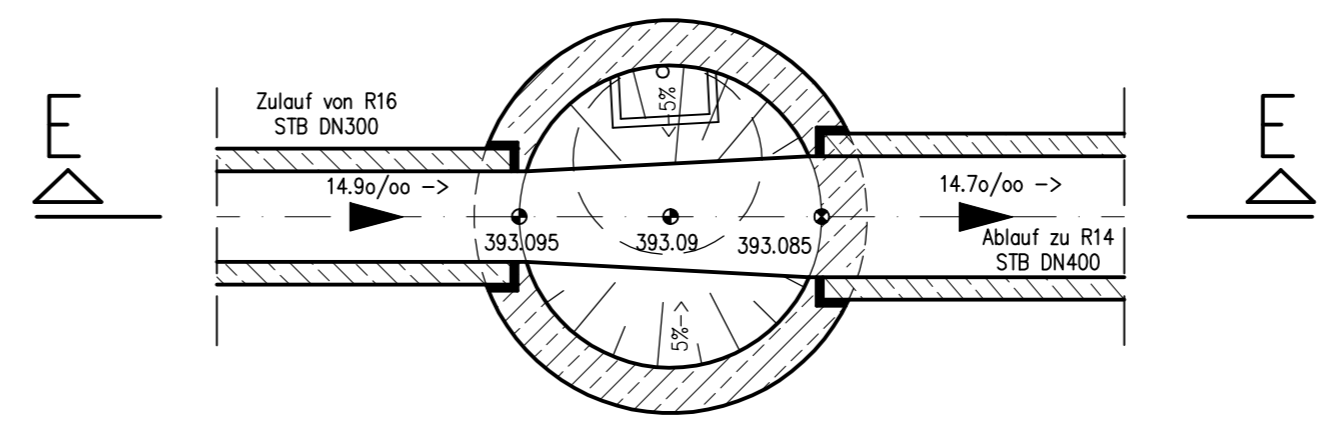
Grundriss Schacht RA2
DN 1000



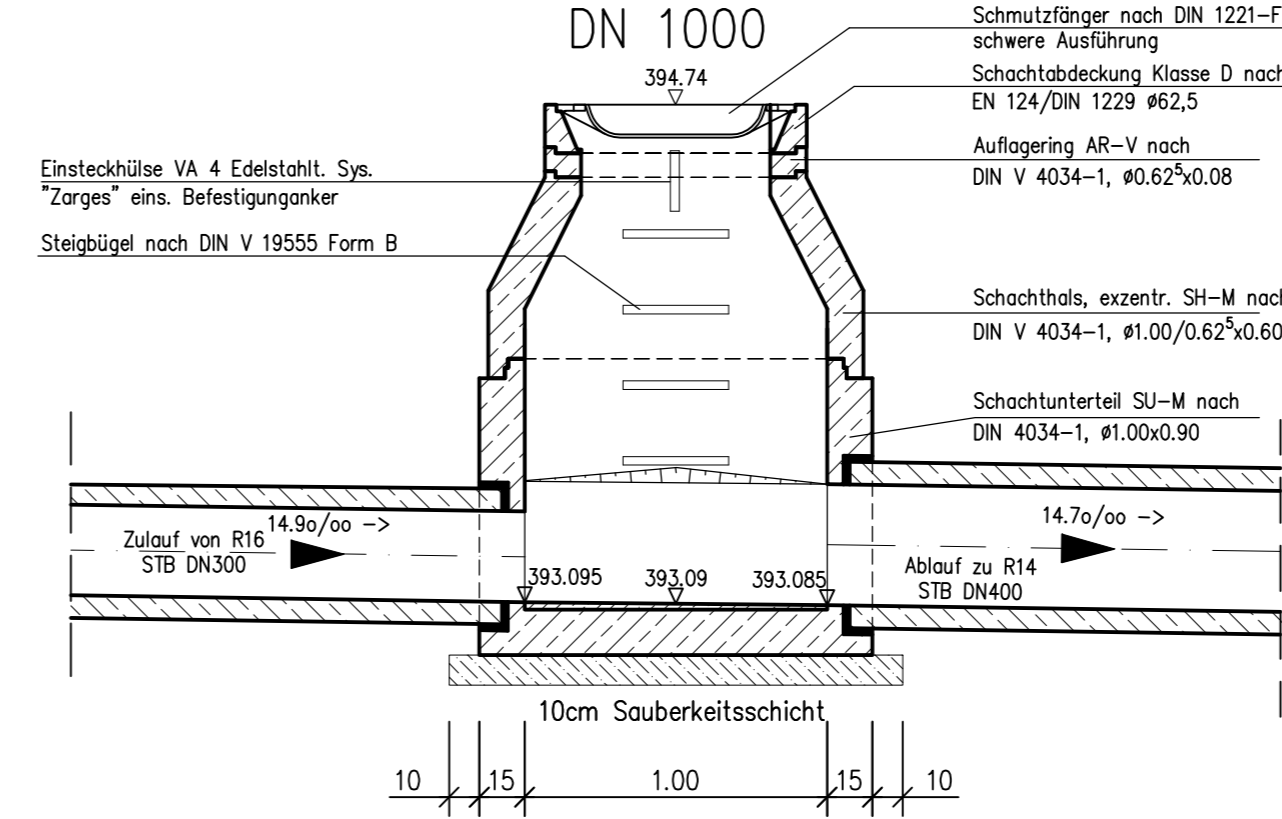
Schnitt D-D
DN 1000



Grundriss Schacht R15
DN 1000



Schnitt E-E
DN 1000



Anlage 1.9

Lagesystem: UTM Koordinatensystem ETRS89
Höhensystem: DHHN2016

Index	Datum	Änderungen	Name

Bauherr: Markt Nassenfels
Schulstraße 9
85128 Nassenfels

Nassenfels, den

Entwurf: **GOLDBRUNNER**
Ingenieure GmbH & Co. KG für Wasserwirtschaft / Ingenieur- und Straßenbau

Gaimersheim, den 22.10.2021

Bauvorhaben: Kanalsanierung Wolkertshofen Nord -7001.9501-

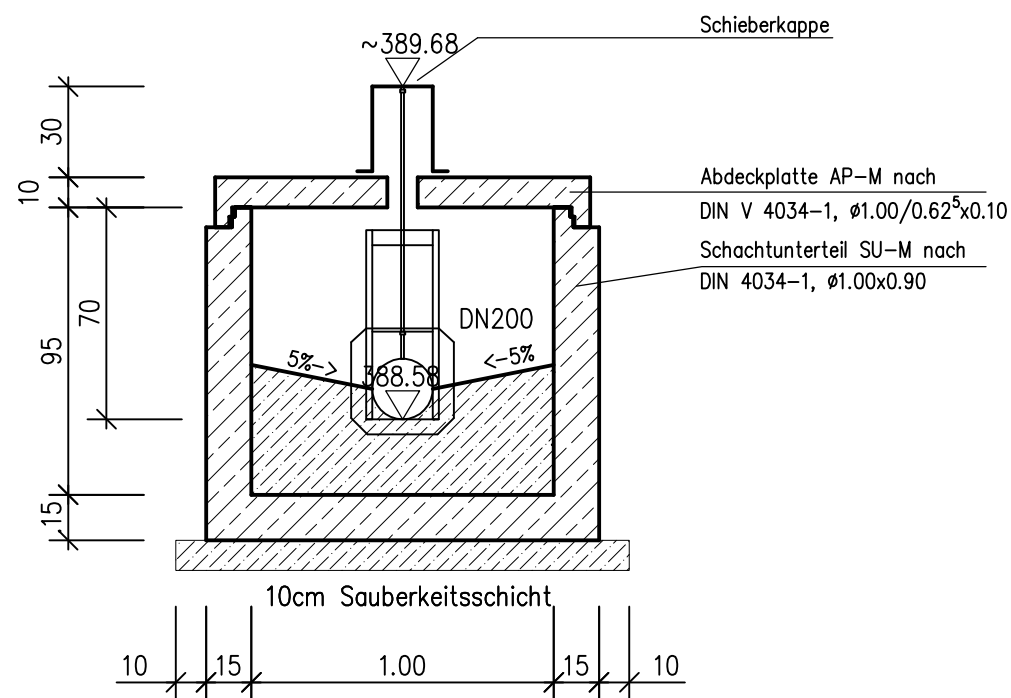
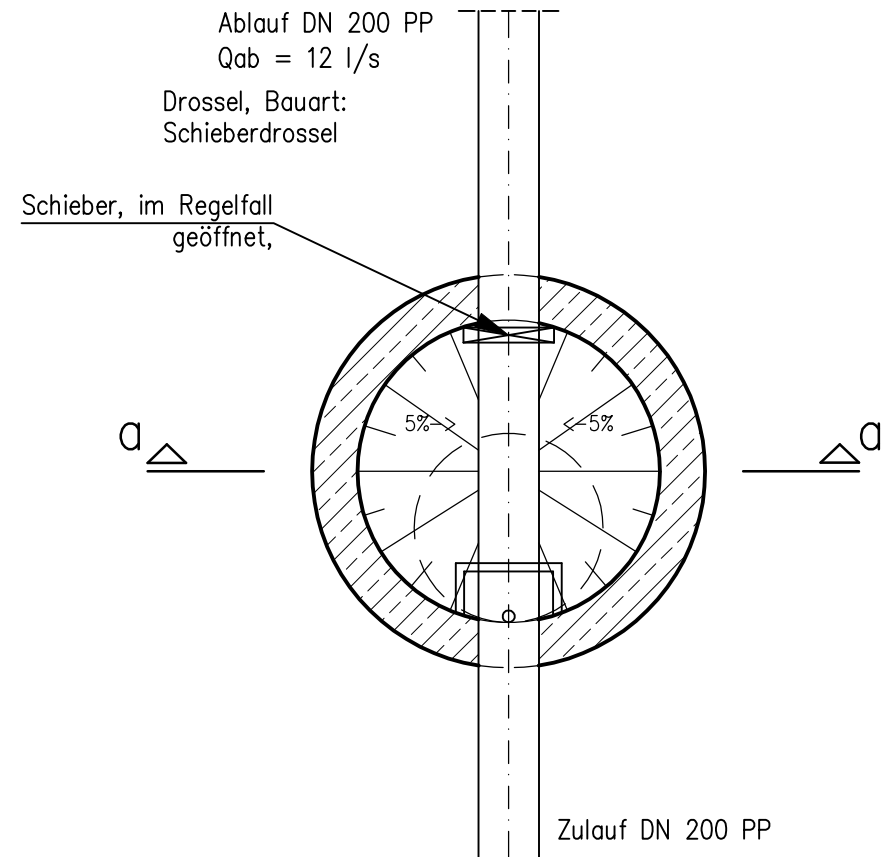
Projekt Nr.: 616 732

Plandarstellung: Wasserrecht

Schachtbauwerke Regenwasser - S2

Zeichen: Breitmoser
Gez.: Lerch
Gepr.: Goldbrunner
Datum: 22.10.2021
Maßstab: 1:25
Plan Nr.: S2-015.1

Grundriss Drosselschacht M 1:25



Anlage 1.10

Lagesystem: UTM Koordinatensystem ETRS89
Höhensystem: DHHN2016

Index	Datum	Änderungen	Name
.

Bauherr:



Markt Nassenfels

Schulstraße 9
85128 Nassenfels

Nassenfels, den

Entwurf:



Ingenieure GmbH | Büro für Wasserwirtschaft | Ingenieur- und Straßenbau

Obere Marktstraße 5
85080 Gaimersheim
Telefon: (08458) 3 97 00-0
info@ib-goldbrunner.de

Taschenturmstraße 2
85049 Ingolstadt
Telefon: (0841) 14 26 303-0
info@ib-goldbrunner.de

Gaimersheim, den 22.10.2021



Bauvorhaben:

Kanalsanierung
Wolkertshofen Nord
-7001.9501-

Projekt Nr: 616 732

Zeichen	
Bearb:	Breitmoser
Gez:	Lerch
Gepr:	Goldbrunner

Plandarstellung: Wasserrecht

Drosselschacht
Regenwasser - S2

Datum 22.10.2021

Maßstab 1:25

Plan Nr: S2-015.2



Markt Nassenfels

Anlage 1.11



Bauvorhaben: 616 732 -
 Planinhalt: Kanalsanierung Wolkertshofen Nord -7001.9501-
 Übersicht Bachverlauf

Datum: 21.06.2021 Gezeichnet: Scheiblecker/Lerch

Plan-Nr.: S2-001 Maßstab: -

Blattgröße: 0.420 m x 0.297 m = 0.125 m²

Anlage 2 Hydraulische Berechnungen - Inhaltsverzeichnis

- Anlage 2.1** Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R
- Anlage 2.2** Flächenermittlung; Anschluss von Privatgrundstücken
- Anlage 2.3** Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt
DWA-A 138, Einzugsgebiet des Regenrückhaltebeckens
- Anlage 2.4** Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153,
Einleitung in den Untergrund
- Anlage 2.5** Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153,
Einleitung in den Stabwiesengraben
- Anlage 2.6** Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Ar-
beitsblatt DWA-A 117, Regenrückhaltebecken $T = 5$ a
- Anlage 2.7** Bemessung von Absetzbecken / -schächten im Dauerstau



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 162, Zeile 189
 Ortsname : Nassenfels (BY)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	260,0	316,7	350,0	393,3	460,0	526,7	570,0	630,0	710,0
10 min	166,7	203,3	225,0	253,3	296,7	338,3	366,7	405,0	456,7
15 min	126,7	154,4	171,1	193,3	224,4	257,8	278,9	306,7	346,7
20 min	104,2	125,8	140,0	157,5	183,3	210,0	228,3	250,8	284,2
30 min	77,8	94,4	104,4	117,8	137,2	157,2	170,6	187,8	212,2
45 min	57,8	70,4	77,8	87,8	102,2	117,4	127,0	140,0	158,1
60 min	46,9	56,9	63,1	71,1	82,8	95,0	102,8	113,3	128,1
90 min	34,6	42,0	46,7	52,8	61,5	70,4	76,3	83,9	95,0
2 h	28,1	34,0	37,8	42,6	49,6	56,8	61,5	67,8	76,7
3 h	20,7	25,2	27,9	31,5	36,7	42,0	45,6	50,1	56,7
4 h	16,7	20,3	22,5	25,4	29,6	33,9	36,7	40,4	45,7
6 h	12,3	15,0	16,6	18,8	21,9	25,0	27,1	29,8	33,8
9 h	9,1	11,0	12,3	13,8	16,1	18,5	20,0	22,0	24,9
12 h	7,3	8,9	9,9	11,2	13,0	14,9	16,1	17,7	20,1
18 h	5,4	6,6	7,3	8,2	9,6	11,0	11,9	13,1	14,8
24 h	4,4	5,3	5,9	6,6	7,7	8,8	9,6	10,5	11,9
48 h	2,6	3,1	3,5	3,9	4,6	5,2	5,7	6,3	7,1
72 h	1,9	2,3	2,6	2,9	3,4	3,9	4,2	4,6	5,2
4 d	1,5	1,9	2,1	2,3	2,7	3,1	3,4	3,7	4,2
5 d	1,3	1,6	1,8	2,0	2,3	2,6	2,9	3,1	3,6
6 d	1,1	1,4	1,5	1,7	2,0	2,3	2,5	2,7	3,1
7 d	1,0	1,2	1,4	1,5	1,8	2,0	2,2	2,4	2,8



Legende

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

Anschluss von Privatgrundstücken an die öffentliche Regenwasserkanalisation

Flächenermittlung

Fl.st. Nr.	Haus Nr.	Größe in m2	Größe in ha	Abflussbeiwert Ψ_m	Befestigt in ha	Unbefestigt in ha
229/2	An der Falkenwiese 18a	650	0,0650	0,35	0,0228	0,0423
229/9	An der Falkenwiese 13	736	0,0736	0,35	0,0258	0,0478
229/7	An der Falkenwiese 12	806	0,0806	0,35	0,0282	0,0524
229/8	An der Falkenwiese 10	846	0,0846	0,35	0,0296	0,0550
229	An der Falkenwiese 11	775	0,0775	0,35	0,0271	0,0504
225/8	An der Falkenwiese 8a	623	0,0623	0,35	0,0218	0,0405
225/8	An der Falkenwiese 8	609	0,0609	0,35	0,0213	0,0396
225/1	An der Falkenwiese 6a	417	0,0417	0,35	0,0146	0,0271
228/4	An der Falkenwiese 5	814	0,0814	0,35	0,0285	0,0529
226/1	Gartenstraße 31a	1.304	0,1304	0,35	0,0456	0,0848
226/2	Gartenstraße 31b	1.304	0,1304	0,35	0,0456	0,0848
226/3	Gartenstraße 31c	1.302	0,1302	0,35	0,0456	0,0846
226/4	Gartenstraße 31d	1.296	0,1296	0,35	0,0454	0,0842
226/5	Gartenstraße 31e	1.053	0,1053	0,35	0,0369	0,0684
226/6	Gartenstraße 31f	808	0,0808	0,35	0,0283	0,0525
109/5	Gartenstraße 28	70	0,0070	0,35	0,0025	0,0046
228/4	Gartenstraße 27	1.558	0,1558	0,35	0,0545	0,1013
8/3	Gartenstraße 18	663	0,0663	0,35	0,0232	0,0431
8/6	Gartenstraße 16	583	0,0583	0,35	0,0204	0,0379
7/2	Gartenstraße 14	850	0,0850	0,35	0,0298	0,0553
7/1	Gartenstraße 12	925	0,0925	0,35	0,0324	0,0601
Summe		17.990	1,799		0,630	1,169

 unbebautes Grundstück, Anzahl: 15
 bebautes Grundstück, Anzahl: 6

Hinweis:
 Darstellung umfasst Grundstücke, die im Ist-Zustand Baurecht besitzen.

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0	7.692	0,90	6.923
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	6.252	0,90	5.627
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	14.284	0,05	714
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	28.228
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	13.264
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,47

Bemerkungen:

Straßenverkehrsfläche, Asphalt: A_E , Straße = 6.252 m² (auf der sicheren Seite liegend mit $\psi_{i,max}$)

Gehweg, Pflaster mit geschlossenen Fugen: A_E , Betonpflaster = 0 m²

Überfahrten, Pflaster mit offenen Fugen: A_E , Rasenfugenpflaster = 0 m²

Privatgrundstücke, Ist: A_E , Parzellen = 17.990 m² mit $\psi_{i,m} = 0,35$ (Grundstücke mit Baurecht)

Privatgrundstücke, Prognose: A_E , Parzellen = 3.986 m² mit $\psi_{i,m} = 0,35$ (Prognosegebiet P-03)

$\psi_{i,m,gesamt} = (6.252 \text{ m}^2 * 0,9 + (17.990 + 3.986) \text{ m}^2 * 0,35) / 28.228 = 0,47$

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Markt Nassenfels
Kanalsanierung Wolkertshofen Nord - Einleitung in den Untergrund

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser in Karstgebieten, im EZG von Trinkwassergewinnungsgebieten		6

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3					
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
wenig befahrene Verkehrsflächen DTV < = 300 Kfz / 24 h z.B. Wohnstraßen	5627	0,424	F3	12	5,512
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	6923	0,522	F2	8	4,698
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	714	0,054	F1	5	0,324
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 13264$	$\Sigma = 1$			B = 10,53

Die Abflussbelastung B = 10,534 ist größer als G = 6. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$G / B = 6/10,53 = 0,57$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	486
	$A_u : A_s = 27,3 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Sedimentation mit Dauerstau max. $18 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$, $r_{\text{krit}} = 15 \text{ l}/(\text{s ha})$ z.B. Absetzanlagen vor Versickerungsbecken	D25	0,8
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden ($15 : 1 < A_u : A_s \leq 50 : 1$)	D2	0,6
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,48$
	Emissionswert $E = B * D$:	$E = 10,53 * 0,48 = 5,06$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 5,06$; $G = 6$).

Bemerkungen:

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Markt Nassenfels
Kanalsanierung Wolkertshofen Nord - Einleitung in den Stabwiesengraben

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
kleiner Flachlandbach (bsp < 1 m; v < 0,3 m/s)	G6	15

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3					
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
wenig befahrene Verkehrsflächen DTV < = 300 Kfz / 24 h z.B. Wohnstraßen	5627	0,424	F3	12	5,512
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	6923	0,522	F2	8	4,698
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	714	0,054	F1	5	0,324
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 13264$	$\Sigma = 1$			B = 10,53

Die Abflussbelastung B = 10,534 ist kleiner (oder gleich) G = 15. Eine Regenwasserbehandlung ist nicht erforderlich.

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	486 $A_u : A_s = 27,3 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Sedimentation mit Dauerstau max. $18 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$, $r_{\text{krit}} = 15 \text{ l}/(\text{s ha})$ z.B. Absetzanlagen vor Versickerungsbecken	D25	0,8
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden ($15 : 1 < A_u : A_s \leq 50 : 1$)	D2	0,6
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,48$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 10,53 * 0,48 = 5,06$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 5,06$; $G = 15$).

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Goldbrunner Ingenieure GmbH
Obere Marktstraße 5
85080 Gaimersheim

Auftraggeber:

Markt Nassenfels
Schulstraße 9
85128 Nassenfels

Rückhalteraum:

Kanalsanierung Wolkertshofen Nord
Bemessungsereignis mit 5-jährlicher Wiederkehr, Quelle: Kostra DWD 2020

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	28.228
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,47
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	13.267
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	12,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	9,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	30,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	16,5
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,68
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	10
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,993

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	31,5
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m ³ /ha	265
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m ³	352
vorhandenes Speichervolumen	V	m ³	383
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	32,8
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	19,3
Entleerungszeit	t_E	h	8,9

Bemerkungen:

Maximaler Drosselabfluss = $q_R \cdot A_u = 15 \text{ l/s*ha} \cdot 1,3264 \text{ ha} = 19,9 \text{ l/s}$
 $q_R = 15 \text{ l/s*ha}$ für "Kleiner Flachlandbach"
 gewählt: $Q_{Dr} = 12 \text{ l/s}$

Sohlfläche bei 388,60 muNN (Dauerstauniveau): 495 m²

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Goldbrunner Ingenieure GmbH
Obere Marktstraße 5
85080 Gaimersheim

Auftraggeber:

Markt Nassenfels
Schulstraße 9
85128 Nassenfels

Rückhalteraum:

Kanalsanierung Wolkertshofen Nord
Bemessungsereignis mit 5-jährlicher Wiederkehr, Quelle: Kostra DWD 2020

örtliche Regendaten:

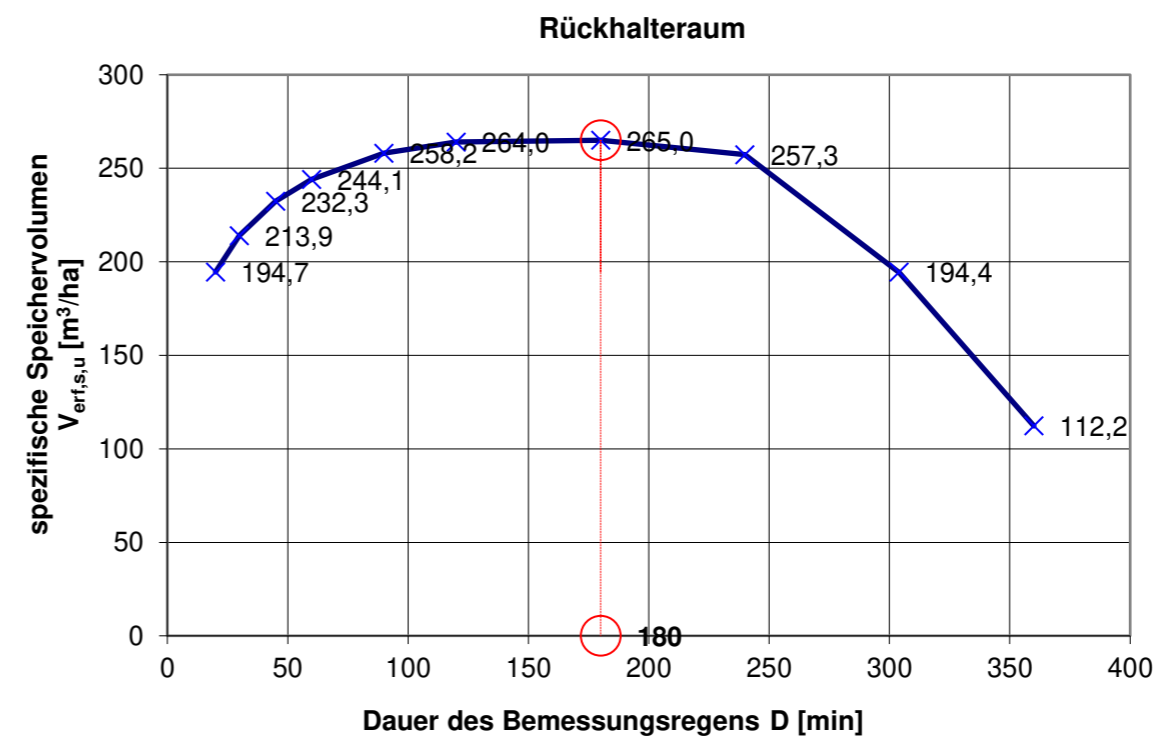
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
20	157,5
30	117,8
45	87,8
60	71,1
90	52,8
120	42,6
180	31,5
240	25,4
304	18,8
360	13,8

Fulldauer RÜB:

$D_{RÜB}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m ³ /ha]
194,7
213,9
232,3
244,1
258,2
264,0
265,0
257,3
194,4
112,2



Bemessung von Absetzbecken mit Dauerstau

Goldbrunner Ingenieure GmbH
Obere Marktstraße 5
85080 Gaimersheim

Auftraggeber:

Markt Nassenfels
Schulstraße 9
85128 Nassenfels

Absetzbecken:

Absetzschacht RA8 Wolkertshofen Nord

Eingabedaten:

$$A_{\text{Absetz}} = 3,6 \cdot Q_{\text{zu}} / q_A \quad \text{mit} \quad Q_{\text{zu}} = Q_{\text{Oberfl}} + Q_f = A_u \cdot r_{\text{krit}} / 10000 + Q_f$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	28.228
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,47
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	13.267
kritische/maßgebende Regenspende	r_{krit}	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	15,0
maßgebender Oberflächenabfluss	Q_{Oberfl}	l/s	19,9
mittlerer Fremdwasserzufluss (Hangwasser, etc.)	Q_f	l/s	0,0
zulässige Oberflächenbeschickung	q_A	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$	18

Ergebnisse:

maßgebender Bemessungszufluss	Q_{zu}	l/s	19,9
erforderliche Oberfläche Absetzbecken	A_{Absetz}	m^2	4,0
gewählte Länge Wasseroberfläche Dauerstaubereich	$L_{\text{o,Dauerstau}}$	m	
gewählte Breite Wasseroberfläche Dauerstaubereich	$B_{\text{o,Dauerstau}}$	m	
gewählte Tiefe Dauerstaubereich	$Z_{\text{Dauerstau}}$	m	
gewählte Böschungsneigung Dauerstaubereich	1:m	-	
gewählte Oberfläche Absetzbecken	$A_{\text{Absetz,gew}}$	m^2	
gewähltes Dauerstauvolumen Absetzbecken	$V_{\text{Absetz,gew}}$	m^3	
vorhandene Oberflächenbeschickung	$q_{A,\text{vorh}}$	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$	

Die Sohlfläche des Beckens ist < oder = 0!

Bemerkungen:

Absetzschacht RA8, DN 2500: $A_{\text{Absetz}} = 4,91 \text{ m}^2 > 4,0 \text{ m}^2$

Bemessung von Absetzbecken mit Dauerstau

Goldbrunner Ingenieure GmbH
Obere Marktstraße 5
85080 Gaimersheim

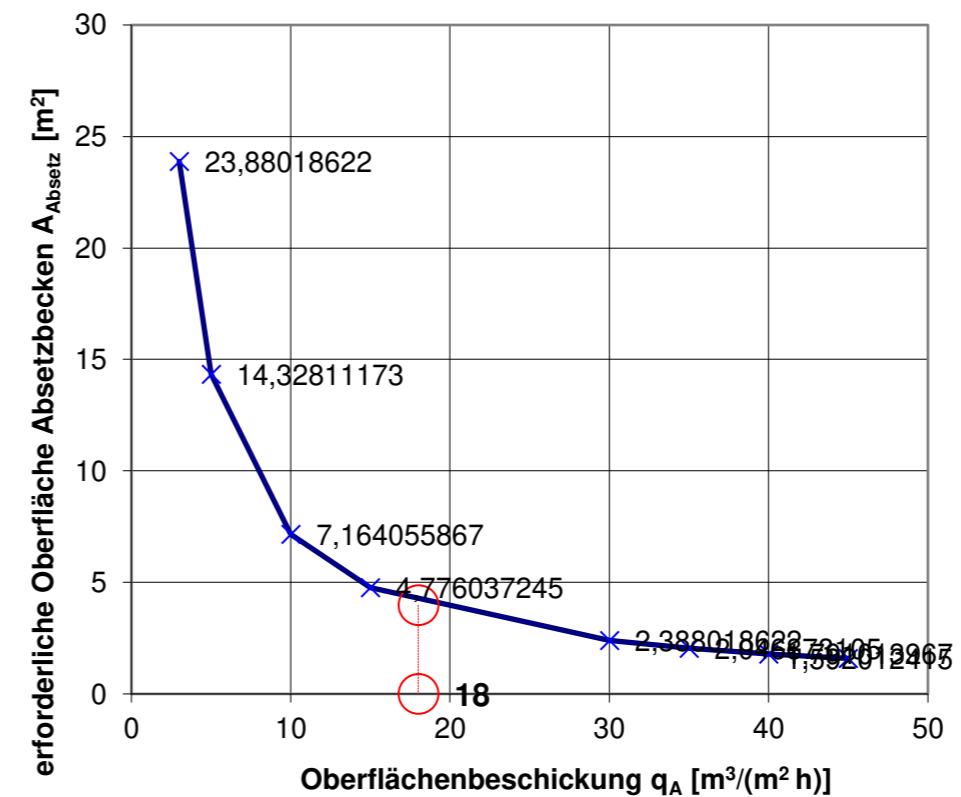
Auftraggeber:

Markt Nassenfels
Schulstraße 9
85128 Nassenfels

Absetzbecken:

Absetzschacht RA8 Wolkertshofen Nord

Absetzbecken mit Dauerstau





SGS Analytics Germany GmbH

Celtesstr. 1
85051 Ingolstadt
Deutschland

Telefon : +49 841 129483-0
Fax: +49 841 129483-10

de.ie.ing.info@sgs.com

Projekt-Nr.
6994

Ausfertigung
1

08.09.2021

Baugrunduntersuchung für die Kanalsanierung Wolkertshofen Nord (S1, S2, S3) in Markt Nassenfels

Auftraggeber:

**Verwaltungsgemeinschaft Nassenfels
Markt Nassenfels
Schulstraße 9
85128 Nassenfels**



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung.....	4
2	Unterlagen zur Projektbearbeitung	4
3	Standortbeschreibung und Bauplanung	5
4	Untersuchungsprogramm.....	6
5	Ergebnisse der Untersuchungen.....	7
5.1	Geologische Übersicht.....	7
5.2	Baugrundbeschreibung	7
5.2.1	Bohrsondierungen.....	7
5.2.2	Rammsondierung.....	8
5.3	Hydrogeologie	8
6	Bewertung der Tragfähigkeit.....	9
6.1	Einteilung für Erdarbeiten, Bodengruppen, Frostempfindlichkeitsklassen	9
6.2	Beschreibung der Homogenbereiche für Erdarbeiten.....	10
6.3	Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen	11
7	Laboruntersuchungen.....	11
7.1	Untersuchung der Asphaltdecke	11
7.2	Untersuchung des Oberbaus	11
8	Gründungsempfehlungen.....	12
8.1	Bemessungswasserstand.....	12
8.3	Gründung	14
8.3.1	Gründung der Straße.....	14
8.3.2	Gründung des Kanals.....	14
8.4	Herstellen von Baugruben und Gräben.....	14
8.5	Wasserhaltung.....	15
8.6	Versickerung im Bereich geplanter Regenrückhaltebecken	15
9	Hinweise	15

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtslageplan
Anlage 2	Detallagepläne mit Ansatzpunkten der Rammkern- und Rammsondierungen
Anlage 3	Profile der Rammkern- und Rammsondierungen
Anlage 4	Prüfberichte der Laboruntersuchungen



**Baugrunduntersuchung für die Kanalsanierung Wolkertshofen Nord
(S1, S2, S3) in Markt Nassenfels**

Auftraggeber: VERWALTUNGSGEMEINSCHAFT NASSENFELS
MARKT NASSENFELS
Schulstraße 9
85128 Nassenfels

Auftragnehmer: SGS ANALYTICS GERMANY GmbH
Celtasstraße 1
85051 Ingolstadt

Projektbearbeitung: Thomas Denninger, Dipl.-Geologe

Projekt-Nr. AN: 21-6994-TD

1 Veranlassung

Die SGS ANALYTICS GERMANY GmbH wurde auf der Grundlage ihres Angebotes vom 12.07.2021 vom MARKT NASSENFELS am 15.07.2021 beauftragt, für die Kanalsanierung Wolkertshofen Nord (S1, S2, S3) in Markt Nassenfels eine Baugrunduntersuchung auszuführen.

Die Geländearbeiten sind in der 34. KW 2021 erbracht worden; die Berichterstellung erfolgt zum 08.09.2021.

2 Unterlagen zur Projektbearbeitung

Die nachstehenden Unterlagen wurden zur Berichterstellung herangezogen. Dies umfasst Literatur, Abfragen bei Geodiensten und vom Auftraggeber bereitgestellte Unterlagen.

- [1] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR DENKMALPFLEGE: DenkmalAtlas 2.0. URL: <https://geoportal.bayern.de/denkmalatlas/> (Zugriff am 23.07.2021).
- [2] GEOFORSCHUNGSZENTRUM POTSDAM: DIN 4149 Erdbebenzonenkarte. URL: https://www.gfz-potsdam.de/din4149_erdbebenzonenabfrage/ (Zugriff am 06.09.2021).
- [3] FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN, ARBEITSGRUPPE INFRASTRUKTURMANAGEMENT (2012): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen : RStO 12. - Köln.
- [4] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (Hrsg.) (1993): Geologische Karte von Bayern, Blatt 7133 Eichstätt. - Maßstab 1 : 25 000. - München.
- [5] BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT (1996): Geologische Karte von Bayern. - Maßstab 1 : 500 000. - München.
- [6] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (Hrsg.) (2004): Hydrogeologische Karte von Bayern, Blatt L7132 Eichstätt. - Maßstab 1 : 50 000. - München.
- [7] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT: BayernAtlas. Naturgefahren. URL: <https://www.geoportal.bayern.de/bayernatlas/> (Zugriff am 06.09.2021).
- [8] FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN, ARBEITSGRUPPE INFRASTRUKTURMANAGEMENT (2017): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau : ZTVE-StB 17. - Köln.
- [9] DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR GEOTECHNIK (2012): Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“. Ernst & Sohn. - Berlin.

3 Standortbeschreibung und Bauplanung

Die VERWALTUNGSGEMEINSCHAFT NASSENFELS plant die bestehende Mischwasserkanalisation in Wolkertshofen zu sanieren.

Der überplante Sanierungsbereich erstreckt sich auf die Ortsstraßen An der Falkenwiese, Tauberfelder Straße und Gartenstraße im Ortsgebiet nördlich der Dorfstraße (Ortsdurchfahrt). Es handelt sich um Wohnstraßen, anliegend befindet sich überwiegend Wohnbebauung. Zwischen der Gartenstraße im Westen und der Tauberfelder Straße im Osten liegt eine Entfernung von ca. 380 m vor (vgl. Übersichtslageplan in Anlage 1).

Am östlichen Ortsrand, in der Nähe der Kapelle Sankt Johannes Baptist, sowie ca. 200 m weiter östlich davon, befinden sich mögliche Standorte für ein Regenrückhaltebecken, die ebenfalls untersucht wurden.

Vom Ansatzpunkt der Bohrung B 1 in der Gartenstraße im Westen und dem Ansatzpunkt der B 6 im Osten fällt das Gelände von 398,26 m auf 389,35 m ü. NN um 8,91 m ab.

Nach dem Denkmalatlas [1] befinden sich Bodendenkmäler um die Tauberfelder Straße sowie östlich davon (D-1-7133-0346); ebenfalls ab der Gartenstraße, Hausnummer 5, und westlich davon (D-1-7113-0344).

Die Ortsmitte von Wolkertshofen in Bayern gehört nach DIN EN 1998-1 zur Erdbebenzone 1 und zur Untergrundklasse T (Übergangsbereiche zwischen Gebieten mit felsartigem Gesteinsuntergrund (Untergrundklasse R) und Gebieten tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung (Untergrundklasse S) sowie Gebieten relativ flachgründiger Sedimentbecken).

Die Erdbebenzone 1 umfasst Gebiete, denen gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von 6,5 bis < 7,0 zugeordnet ist. Der zugehörige Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g beträgt in dieser Erdbebenzone 0,4 m/s² [2].

Das Bauvorhaben liegt in der Frosteinwirkungszone II der RStO 12 [3] mit einer Eindringtiefe bis 1,00 m u. GOK.

Das Bauvorhaben ist in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen, da die Lage durchschnittliche Baugrundverhältnisse erwarten lässt, die nicht in GK 1 oder GK 3 fallen und bei den geplanten Kanaltrassen von einer Verlegetiefe zwischen 2 m und 5 m Tiefe auszugehen ist.

4 Untersuchungsprogramm

Am 24.08.2021 wurden mit einer hydraulischen Bohranlage auf Raupenfahrwerk 6 Rammkernsondierungen (B) bis jeweils 4,0 m unter Geländeoberkante (u. GOK) abgeteuft. Dabei betrug der Sondendurchmesser des ersten Bohrmeters 60 mm, der weiterer Meter 50 mm.

Anschließend wurde zur Erkundung der Lagerungsdichte neben der B 4 eine schwere Rammsondierung (DPH, Nennquerschnittsfläche $A = 15 \text{ cm}^2$, Fallhöhe $h = 500 \text{ mm}$, Rammhärmasse $m = 50 \text{ kg}$) mit verbundener Spitze (DIN EN ISO 22476-2) bis in eine Endtiefe von 4,0 m u. GOK ausgeführt.

Die Geländehöhen der Ansatzpunkte wurden auf Deckelhöhen jeweils benachbarter Kanalschächte als Höhenbezugspunkte (HP) nivelliert. Die Deckelhöhen wurden dem von der VERWALTUNGSGEMEINSCHAFT NASSENFELS übergebenen Kanalplan entnommen. Die Lagen der Ansatzpunkte sind dem Lageplan der Anlage 2 zu entnehmen.

Sondierung	Ansatzpunkt	Endtiefe B		Endtiefe DPH	
		[m ü. NN]	[m u. GOK]	[m ü. NN]	[m u. GOK]
B 1	398,26	4,0	394,26	—	—
B 2	396,21	4,0	392,21	—	—
B 3	394,78	4,0	390,78	—	—
B 4 / DPH 4	393,05	4,0	389,05	4,0	389,05
B 5	390,59	4,0	386,59	—	—
B 6	389,35	4,0	385,35	—	—

Tabelle 1 Ansatzhöhen und Endtiefen der Rammkern- und Rammsondierungen

Aus den Asphaltaufbrüchen und den Auffüllungen des Straßenkoffers wurden jeweils Proben entnommen und im Labor untersucht. Das Bohrklein des Asphalts wurde auf Pechgehalt untersucht, die Proben des Oberbaus nach dem bayerischen Verfüll-Leitfaden sowie nach LAGA 97 (Tab. II 1.2-1) (vgl. Kapitel 7).

Für die Korngrößenbestimmung durch Siebung und Sedimentation nach DIN EN ISO 17892-4 wurden aus den Bohrsondierungen Proben entnommen und in einer Mischprobe untersucht (Kapitel 5.3).

Zudem soll aus dem offenen Bohrloch der B 4 Wasser entnommen werden, um eine Untersuchung auf Betonaggressivität auszuführen. Nachdem sich das Bohrloch sofort nach Ziehen der Sonde verschlossen hatte, war die Wasserentnahme nicht mehr möglich.

5 Ergebnisse der Untersuchungen

5.1 Geologische Übersicht

Nach den geologischen Karten [4], [5] wird der Untergrund des Planungsbereichs aus glimmerführendem Fein- bis Mittelsand der Oberen Süßwassermolasse aufgebaut.

Im Bereich des Bauvorhabens liegt der Karte [4] zufolge keine Störung vor.

5.2 Baugrundbeschreibung

5.2.1 Bohrsondierungen

Die in den Bohrsondierungen angetroffenen Böden zeigen folgenden Aufbau (vgl. Bohrprofile in Anlage 3):

In den B 1 bis B 4 liegen künstliche Auffüllungen des Straßenaufbaus vor:

Diese bestehen aus einer 0,10–0,15 m dicken Asphaltdecke.

Der darunter aufgeschlossene, 0,55–0,65 m dicke Straßenkoffer besteht aus Kies (Schotter) und Sand.

In den B 1 und B 4 wurde darunter ein Bodenaustausch mit Schluff und Sand bis 1,0 m u. GOK vorgenommen.

Die natürliche Abfolge setzt in B 1 bis B 4 zwischen 0,7 m und 1,0 m u. GOK mit einem hellbraunen bis dunkelgrauen tonigen Schluff ein. In B 4 wird unter der Auffüllung dunkelgrauer bis dunkelbrauner, schluffiger Ton erkundet, ebenso in den B 5 und B 6 unter dem jeweils 0,5 m mächtigen Oberboden.

Für die genaue Darstellung der erkundeten Schichten wird auf die Profile in Anlage 3 verwiesen.

Mit Ausnahme der B 3, die bis zur Endtiefe durchgängig einen tonigen Schluff aufweist, ist den übrigen Abfolgen gemein, dass mit der Tiefe ein Übergang zu hellbraunem bis graubraunem, sandigen Schluff vorherrscht. Dieser ist Hellglimmer-führend und der Oberen Süßwassermolasse zuzuordnen.

In B 1 und B 4 finden sich über dem sandigen Schluff 0,9–1,3 m mächtige Einschaltungen aus Sand oder Kies.

5.2.2 Rammsondierung

Das Rammsondierprofil wurde im Bereich eines möglichen Standortes für ein Speicherbauwerk ausgeführt, um die Lagerungsdichte des Untergrunds einzuordnen. Die DPH 4 kann wie folgt charakterisiert werden (vgl. Balkendiagramm in Anlage 3):

Anfangs wird ein hohes Schlagzahlniveau festgestellt mit $N_{10} > 10$. Nach 30 cm liegen jedoch nur noch 3 Schläge vor und nach weiteren 30 cm beträgt $N_{10} = 1$. Dieses Niveau bleibt bis 2,5 m u. GOK konstant. Dann liegt im wassergesättigten Untergrund ein Eindringwiderstand von $N_{10} = 3$ vor. Ab 3,5 m werden N_{10} um 5 festgestellt.

Die Schlagzahlen N_{10} der Rammsondierung DPH können folgendermaßen in Korrelation mit den generalisierten Bodeneinheiten der Bohrsondierungen B interpretiert werden (vgl. Anlage 3):

künstliche Auffüllung aus Kies, Sand.....	mitteldichte Lagerung
künstliche Auffüllung aus Schluff, Sand.....	lockere Lagerung
Schluff, tonig.....	weiche Konsistenz
Ton, schluffig	weiche Konsistenz
Sand.....	lockere Lagerung
Kies, sandig.....	lockere Lagerung
Schluff, sandig bis Sand, schluffig;	
Hellglimmer-führend.....	weiche bis steife Konsistenz

5.3 Hydrogeologie

Die Hydrogeologische Karte weist eine Deckschicht mit geringer bis mäßiger Porendurchlässigkeit auf. Es handelt sich um einen Karst-Grundwasserleiter mit hoher bis sehr hoher Trennflächendurchlässigkeit (Malm). Die Grundwasserhöhe des tertiären Grundwassers wird auf 385,00 m ü. NN angegeben mit einer Anströmung aus Nordnordwesten. [6]

Das Bauvorhaben liegt außerhalb eines Wasserschutzgebietes, und außerhalb einer Hochwassergefahrenfläche [7].

Bereichsweise sind die Einheiten Grundwasser-führend. Folgende Wasserzutritte im offenen Bohrloch wurden festgestellt:

Sondierung	Flurabstand	
	Einheit	[m u. GOK] [m ü. NN]
B 2	2,0	394,21
B 4	2,1	390,95
B 5	0,5	390,09
B 6	2,4	386,95

Tabelle 2 eingemessene Wasserstände

Die Korngrößenanalyse, die aus dem sandigen Schluff der B 5 und B 6 erstellt wurde, lässt keine analytische Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f nach der Formel von HAZEN zu, da in der Probe der Feinanteil bei $> 25 \%$ liegt.

Für die erkundeten Baugrundeinheiten können folgende Durchlässigkeitsbeiwerte k nach DIN EN ISO 17892-11 abgeschätzt werden:

- künstliche Auffüllung aus Kies, Sand..... $k = 10^{-2} - 10^{-4}$ m/s (stark durchlässig)
- künstliche Auffüllung aus Schluff, Sand..... $k = 10^{-4} - 10^{-6}$ m/s (durchlässig)
- Schluff, tonig..... $k = 10^{-6} - 10^{-8}$ m/s (schwach durchlässig)
- Ton, schluffig..... $k < 10^{-8}$ m/s (sehr schwach durchlässig)
- Sand..... $k = 10^{-4} - 10^{-6}$ m/s (durchlässig)
- Kies, sandig..... $k = 10^{-4} - 10^{-6}$ m/s (durchlässig)
- Schluff, sandig bis Sand, schluffig;
- Hellglimmer-führend..... $k = 10^{-6} - 10^{-8}$ m/s (schwach durchlässig)

6 Bewertung der Tragfähigkeit

6.1 Einteilung für Erdarbeiten, Bodengruppen, Frostempfindlichkeitsklassen

Die angetroffenen Schichten sind nach DIN 18300 für Erdarbeiten, nach DIN 18196 für bautechnische Zwecke und nach ZTVE-StB 17 den nachfolgenden Klassifikationen zuzuordnen (vgl. Tabelle 3):

Schicht	in den B erkundete Mächtigkeit	Homogenbereich	Bodenklasse	Boden- gruppe	Frostempfind- lichkeitsklasse
	[m]	VOB/C	DIN 18300: 2019-09	DIN 18196	ZTVE-StB 17
Oberboden	0,5	A	1	OH	F 2
künstliche Auffüllung aus Kies, Sand	0,6–0,7	B	3	[GW], [SW]	F 1
künstliche Auffüllung aus Schluff, Sand	0,2–0,3	B	4	[UM], [SU]	F 2
Schluff, tonig	0,9–3,2	C	4	UM	F 3
Ton, schluffig	0,5–1,0	C	4	TM	F 3
Sand	1,3	D	3	SW	F 1
Kies, sandig	0,9	D	3	GW	F 1
Schluff, sandig bis Sand, schluffig	1,3–1,5	C	4	UM, SU	F 3

Tabelle 3 Einteilung des Baugrunds in Homogenbereiche, Bodenklassen, Bodengruppen, Frostempfindlichkeit

6.2 Beschreibung der Homogenbereiche für Erdarbeiten

Die in der Tabelle 3 definierten Homogenbereiche für Erdarbeiten sind nach VOB/C mit folgenden Eigenschaften zu beschreiben (vgl. Tabelle 4):

Parameter	Homogenbereich B	Homogenbereich C	Homogenbereich D
ortsübliche Bezeichnung	künstliche Auffüllung aus Sand, Kies, Schluff	Lehm, Schluff	Sand, Kalksteinbruch, Kies
Korngrößenverteilung	Kornkennziffern: 1.8.1.0 bis 0.0.3.7	Kornkennziffern: 7.3.0.0 bis 1.3.6.0	Kornkennziffern: 0.1.9.0 bis 0.0.2.8
Dichte [g/cm ³]	1,68–1,94	1,68–1,89	1,73
Masseanteil Steine, Blöcke	< 5 %	< 3 %	< 5 %
organischer Anteil	< 1 %	< 1 %	< 1 %
undrännierte Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	—	5–25	—
Wassergehalt	< 0,4	0,15–0,4	< 0,1
Plastizitäts- und Konsistenzzahl	—	$I_P = 0,02–0,25$ $I_C = 0,50–1,00$	—
Lagerungsdichte nach DIN	—	—	15–35
Bodengruppe DIN 18196	[GW], [SW], [UM], [SU]	UM, SU, TM	SW, GW

Tabelle 3 Beschreibung der Homogenbereiche (Schätzwerte)

6.3 Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Für die untersuchten Schichten können nach DIN 1055-2 die in Tabelle 4 dargestellten Kennwerte für erdstatische Berechnungen angesetzt werden:

Zeile	Schicht	Wichte		Reibungs- winkel φ' [°]	Steife- modul E_s [MN/m ²]	Kohäsion c' [kN/m ²]
		erdfeucht γ [kN/m ³]	u. Auftrieb γ' [kN/m ³]			
1	Oberboden	16,5–17,5	8,5–9,5	—	—	—
2	künstliche Auffüllung aus Kies, Sand	19,0	11,0	32,5	50–80	
3	künstliche Auffüllung aus Schluff, Sand	16,5	8,5	22,5	1–5	0
4	Schluff, tonig	16,5	8,5	22,5	1–5	0
5	Ton, schluffig	18,5	8,5	17,5	1–5	5
6	Sand	17,0	9,5	30,0	20–50	0
7	Kies, sandig	17,0	9,5	30,0	20–50	0
8	Schluff, sandig bis Sand, schluffig	16,5–18,0	8,5–9,5	22,5	1–8	0–5

Tabelle 4 Bodenkenngrößen nach DIN 1055-2, Steifemodul (Schätzwerte)

7 Laboruntersuchungen

7.1 Untersuchung der Asphaltdecke

Die Bohrkleinproben der **B 1** und **B 2** wurden in Mischprobe **MP 1** zusammengeführt, die der **B 3** und **B 4** in Mischprobe **MP 2**.

Beide Mischproben MP 1 sowie MP 2 weisen mit 6,16 mg/kg oder 1,36 mg/kg PAK und Benzo(a)pyren-Gehalten von 0,45 mg/kg oder 0,07 mg/kg keine schadstoffrelevanten Verunreinigungen auf. Beide Mischproben gelten daher als Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen (AVV-Nr. 170302).

Die Aufbereitung mit Bindemittel im Heißmischverfahren ist möglich. Die Wiederverwendung ist wasserwirtschaftlich uneingeschränkt möglich.

Die Prüfergebnisse sind er Anlage 4 zu entnehmen.

7.2 Untersuchung des Oberbaus

Die Auffüllung des Straßenoberbaus wurde orientierend als Mischprobe **MP 3** nach dem bayerischen Verfüll-Leitfaden sowie als Mischprobe **MP 4** nach dem Mindestuntersuchungsprogramm Boden nach LAGA 97 (Parameter nach Tabelle II 1.2-1) untersucht.

Beide Mischproben MP 3 und MP 4 zeigen keine Überschreitungen von Zuordnungswerten und sind in die Zuordnungsklasse **Z 0** nach bayerischem Verfüll-Leitfaden bzw. nach LAGA 97 einzustufen.

Die Beprobung konnte nicht unter Beachtung der LAGA Richtlinie PN 98 ausgeführt werden (mit der abfallcharakterisierenden Entnahme aus Haufwerken) und darf daher nur als Vorab-Einstufung verwendet werden. Nach dem Ausbau ist eine ordnungsgemäße Beprobung nach PN 98 auszuführen, um eine gültige Bewertung und Einstufung vornehmen zu können.

8 Gründungsempfehlungen

8.1 Bemessungswasserstand

Es wird empfohlen, den Bemessungswasserstand bei 1,5 m u. GOK anzusetzen.

Bei Bedarf soll der Bemessungswasserstand durch das Planungsbüro mit dem WASSERWIRTSCHAFTSAMT INGOLSTADT abgestimmt werden.

8.2 Hinweise zur Herstellung befestigter Verkehrsflächen

Die Vorgaben der RStO 12 [3] sind maßgebend für die Erstellung der neuen Verkehrsflächen.

Die Beurteilung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus folgt Tabelle 5. Für die Belastungsklasse wurde dafür Bk1,0 angenommen.

Einflussgröße		Dicke [cm]
Ausgangswert:		
Belastungsklasse	Bk1,0	
Frostempfindlichkeitsklasse	F 3	60
Örtliche Verhältnisse:		
A	Frosteinwirkung	Zone II + 5
B	kleinräumige Klimaunterschiede	keine besonderen Klimaeinflüsse ± 0
C	Wasserverhältnisse im Untergrund	Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum + 5
D	Lage der Gradienten	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m ± 0
E	Entwässerung der Fahrbahn/Ausführung der Randbereiche	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen - 5
Gesamtdicke Straßenoberbau Bk1,0		65
Bauweise mit Asphaltdecke:		
	Asphaltdecke	4
	Asphalttragschicht	14
	Frostschuttschicht	47

Tabelle 5 Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12 für Bk1,0 [3]

Für Untergrund und Unterbau sind die Verdichtungsanforderungen nach ZTVE-StB 17 [8] einzuhalten. Danach ist bei der Verwendung des anstehenden gemischtkörnigen Untergrundes dieser so zu verdichten, dass ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} = 100 \%$ auf dem Planum und $D_{Pr} > 97 \%$ im Bereich 0,5 m bis zur Sohle erreicht wird.

Bei einem Straßenoberbau der Belastungsklasse Bk1,0 mit einer Asphalttragschicht auf Frostschuttschicht (FSS) auf frostempfindlichem Untergrund oder Unterbau ist nach Tafel 1 der RStO 12 [3] auf der FSS ein Verformungsmodul E_{V2} von 120 MN/m² erforderlich.

Auf dem Planum ist ein Verformungsmodul $E_{V2} \geq 45$ MN/m² nachzuweisen.

Der Frostschuttkoffer kann verringert werden, falls auf die FSS eine hydraulisch-gebundene Tragschicht, Schottertragschicht, Kiestragschicht oder eine Kombination aus Schotter- und Kiestragschicht eingebaut wird.

Sofern von den Schichtdicken nach Tabelle 5 abgewichen wird, sind die Vorgaben der ZTV Asphalt-StB zu beachten.

8.3 Gründung

8.3.1 Gründung der Straße

In den Bohrsondierungen B 1 bis B 4 wurde auf der Höhe des angenommenen Planums nach Tabelle 5 künstliche Auffüllung angetroffen.

Es wird empfohlen, die Auffüllung bis 40 cm unter Planum auszubauen und durch einen Bodenaustausch aus rolligem Baustoff, z.B. Frostschutz oder Grobschlag zu ersetzen. Der Einbau soll in 2 Lagen zu jeweils 20 cm Dicke erfolgen, die einzeln glatt zu verdichten sind. Der Aufbau ist anschließend durch Lastplattendruckversuche abnehmen zu lassen.

Sämtliche Gründungssohlen sind vom Baugrundgutachter abzunehmen.

8.3.2 Gründung des Kanals

Unterstellt man eine Verlegetiefe des Kanals von 2,0 m u. OK Fahrbahn, liegt der Kanal in einer Tiefe, in der in B 1 Sand und in B 4 Kies angetroffen wurden (Homogenbereich D). In B 2 und B 3 steht bei 2,0 m u. GOK jeweils toniger Schluff (Homogenbereich C) an.

Es ist mit weicher Konsistenz bzw. lockerer Lagerung in dieser Tiefe zu rechnen. Daher ist der Kanal auf einem Bodenaustausch zu gründen. Die Dicke des Bodenaustausches richtet sich dabei nach der Dimensionierung des Kanals.

Gründungssohlen sind vom Baugrundgutachter abnehmen zu lassen.

8.4 Herstellen von Baugruben und Gräben

Baugruben können bis zu einer Tiefe von 1,25 m u. GOK nach DIN 4124 frei geböschet und auch senkrecht geschachtet werden.

Bei größeren Einbindetiefen beträgt der maximal zulässige Böschungswinkel oberhalb des Grundwassers für eine freie Abböschung $\beta = 45^\circ$.

Der Kanalgraben kann nicht unverbaut ausgeführt werden. Es ist ein Kanaldielenverbau oder der Einsatz von Grabenverbaugeräten erforderlich.

Für die Errichtung von Baugruben sind die DIN 4123 und DIN 4124 sowie die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB) der DGGT [9] maßgeblich.

Baugruben und Gräben sind vom Baugrundgutachter abzunehmen.

8.5 Wasserhaltung

Im Kanalgraben wird eine Wasserhaltung erforderlich. Andringendes Wasser ist in Pumpensümpfen zu fassen, abzupumpen und abzuleiten.

8.6 Versickerung im Bereich geplanter Regenrückhaltebecken

Der Untergrund an den geplanten Standorten für Regenrückhaltebecken wurde mit den Bohrsondierungen B 5 und B 6 aufgeschlossen. Im Bereich der geplante Sohle wird für B 5 mit 389,10 m ü. NN und für B 6 mit 388,30 m ü. NN angegeben. An beiden Standorten wurde in diesen Tiefen jeweils der sandige Schluff (Homogenbereich C; vgl. Tabelle 4, Zeile 8) erkundet.

Eine analytische Berechnung des k_f -Wertes nach Formeln war nicht möglich. Der k_f -Wert für den sandigen Schluff wird mit 10^{-6} bis 10^{-8} m/s abgeschätzt und ist damit schwach durchlässig. Der Untergrund ist damit mindestens wasserhemmend. Eine Versickerung ist nicht gegeben.

Falls erforderlich kann die Durchlässigkeit durch Aufbringen von Ton oder schluffigem Ton an der Sohle weiter herabgesetzt werden. Der Ton ist möglichst hohlraumfrei einzubauen und glatt zu verdichten (z.B. mit Anbauverdichter).

An beiden Standorten liegt oberhalb der geplanten Sohlhöhe ein geeigneter schluffiger Ton vor, der bei Bedarf zur Abdichtung wieder eingebaut werden kann.

9 Hinweise


1. Bei den vorstehenden Darstellungen handelt es sich um punktuelle Einschätzungen des Untergrundes, die eine lineare Interpolation der Baugrundverhältnisse zwischen den Aufschlusspunkten erlauben. Es können jedoch abweichende Bedingungen vorliegen, die aufgrund der Heterogenität von Boden und/oder Fels nicht auszuschließen sind.
2. Die angegebenen Wasserstände wurden im offenen Bohrloch eingemessen und können daher nur als grobe Anhaltswerte gelten.
3. Das endgültige Gründungskonzept ist mit dem Baugrundgutachter erneut abzustimmen.
4. Die fachgutachterliche Baubegleitung und Abnahme der Fundamentsohlen durch den Baugrundgutachter sind erforderlich. Die Tragfähigkeit von Planum und Trag-schichten ist durch Plattendruckversuche nachzuweisen.

5. Sofern Auffüllung oder Boden von der Baustelle verbracht wird, sind die einschlägigen Richtlinien und Verordnungen zu beachten. Es wird darauf hingewiesen, dass bei einer Verbringung von Material auf eine Deponie, die nach Deponieverordnung zugelassen ist, eine Probennahme vom Haufwerk nach PN 98 zwingend vorgeschrieben ist; ein entsprechender Lagerplatz ist dann vorzuhalten.
6. Ein Exemplar des Gutachtens ist zur Einsicht auf der Baustelle vorzuhalten.

Neben den dargestellten Erkenntnissen aus der Baugrunduntersuchung basiert das vorstehende Gutachten ausschließlich auf bereitgestellten Unterlagen, gemachten Angaben und Erkenntnissen aus Ortsbegehungen. Wenn sich im Laufe der weiteren Planungen und der auszuführenden Arbeiten aufgrund bisher nicht vorliegender Informationen Änderungen gegenüber den hier zugrunde gelegten Voraussetzungen ergeben oder abweichende Untergrundverhältnisse angetroffen werden, so ist eine umgehende Rücksprache mit dem Baugrundgutachter erforderlich. Für weitere fachtechnische Beratungen stehen wir gerne zur Verfügung.

Ingolstadt, den 08.09.2021

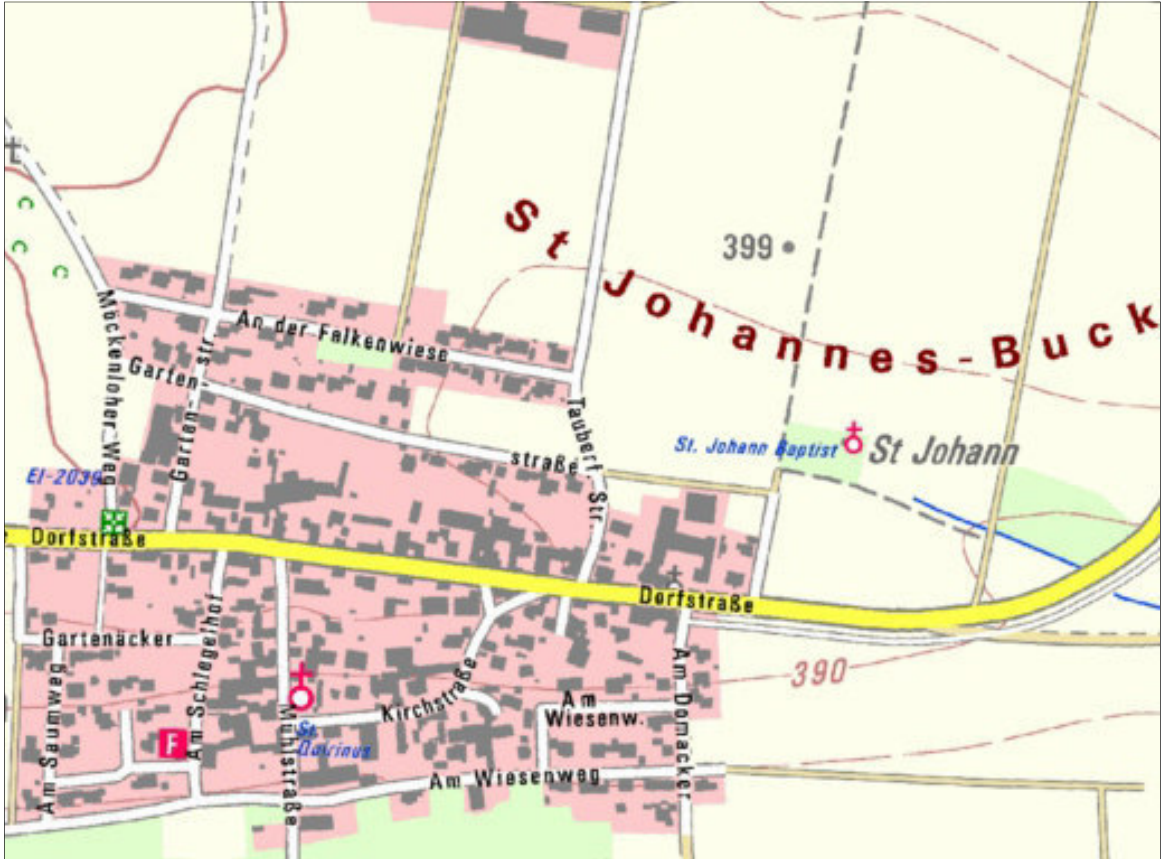
i. A.



Thomas Denninger
Dipl.-Geologe

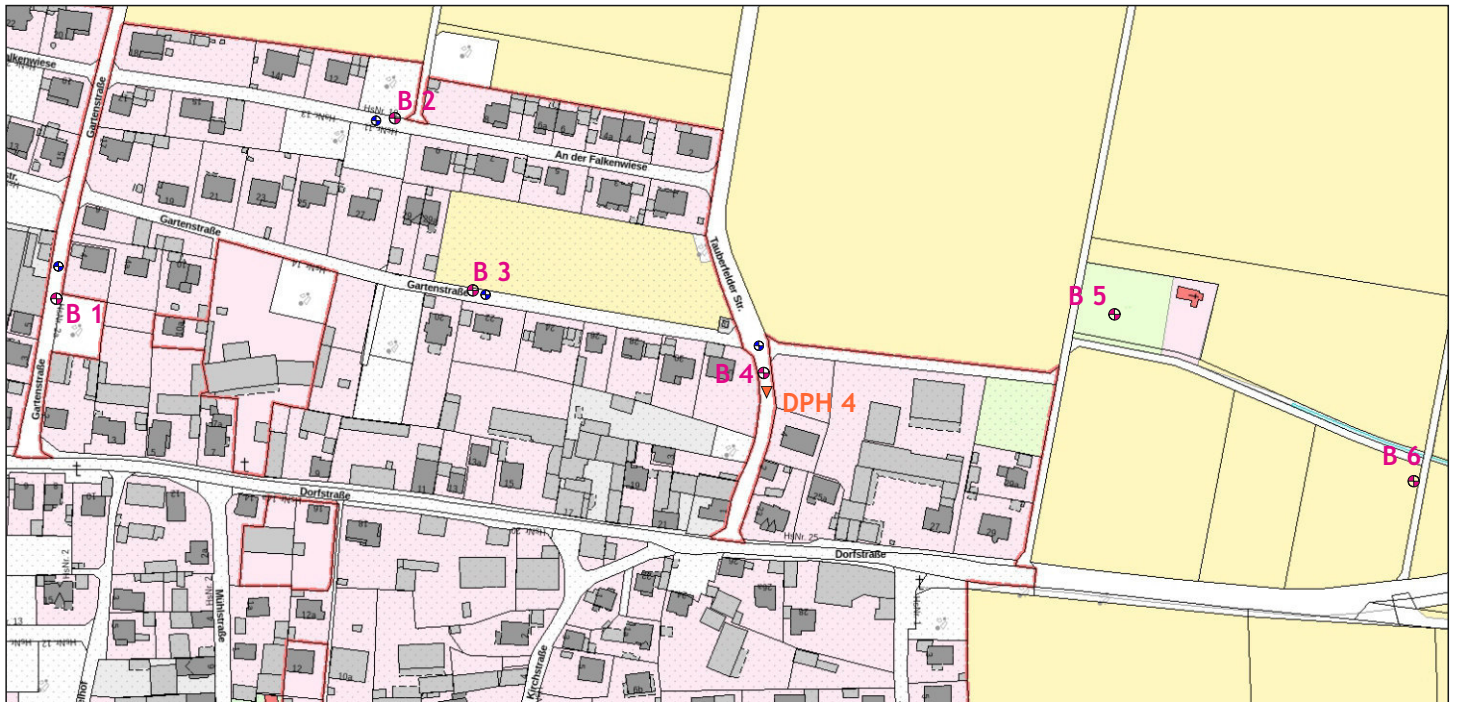


Anlagen



Projekt-Nr.: 6994	Anlage: 1
Projekt: Markt Nassenfels, Kanalsanierung Wolkertshofen	
Darstellung: Übersichtslageplan (topographische Karte)	
Maßstab: ca. 1 : 6.700	
Bearbeitet: T. Denninger	
Gezeichnet: 03.09.2021	
Geprüft:	





Projekt-Nr.: 6994	Anlage: 2
Projekt: Markt Nassenfels, Kanalsanierung Wolkertshofen	
Darstellung: Detaillageplan (Parzellenkarte)	
Maßstab: ca. 1 : 4.000	
Bearbeitet: T. Denninger	
Gezeichnet: 03.09.2021	
Geprüft:	



Legende:

- ⊕
RKS Rammkernsondierung
- ▼
DPH Rammsondierung
- ⊕
HP Höhenbezugspunkt
(= Kanaldeckelhöhe)



Projekt: Markt Nassenfels,
Kanalsanierung Wolkertshofen

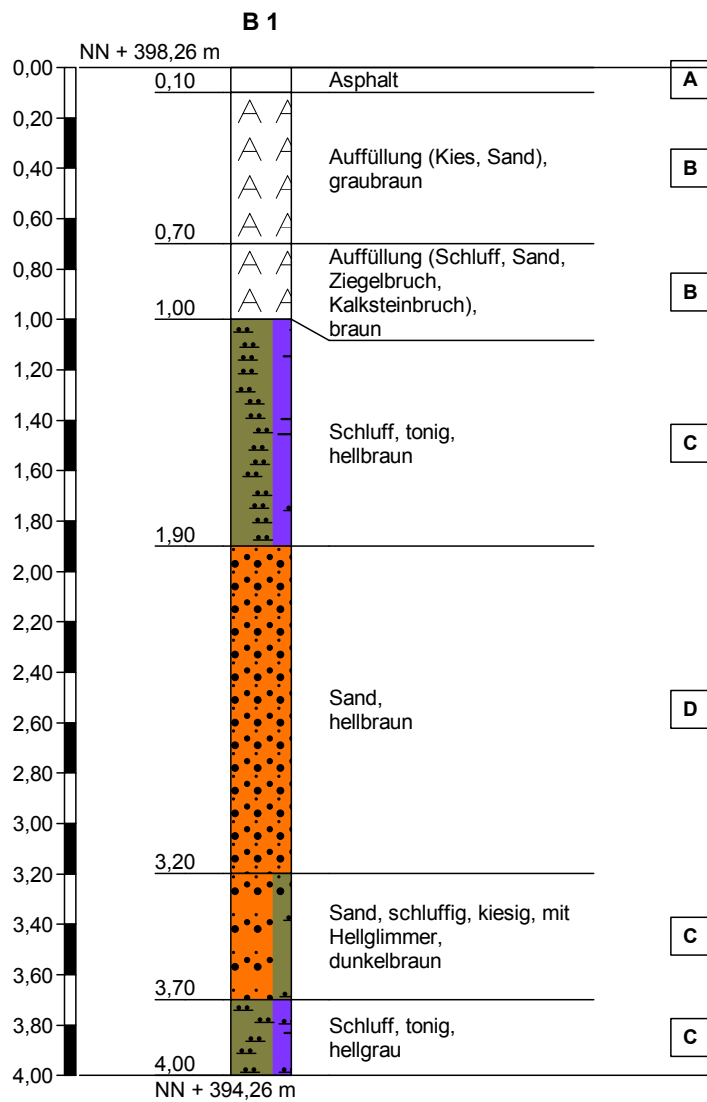
Anlage 3.1

Datum: 24.08.2021

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Nassenfels

Bearb.: T. Denninger

Zeichnerische Darstellung von Aufschlussprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:30



Projekt: Markt Nassenfels,
Kanalsanierung Wolkertshofen

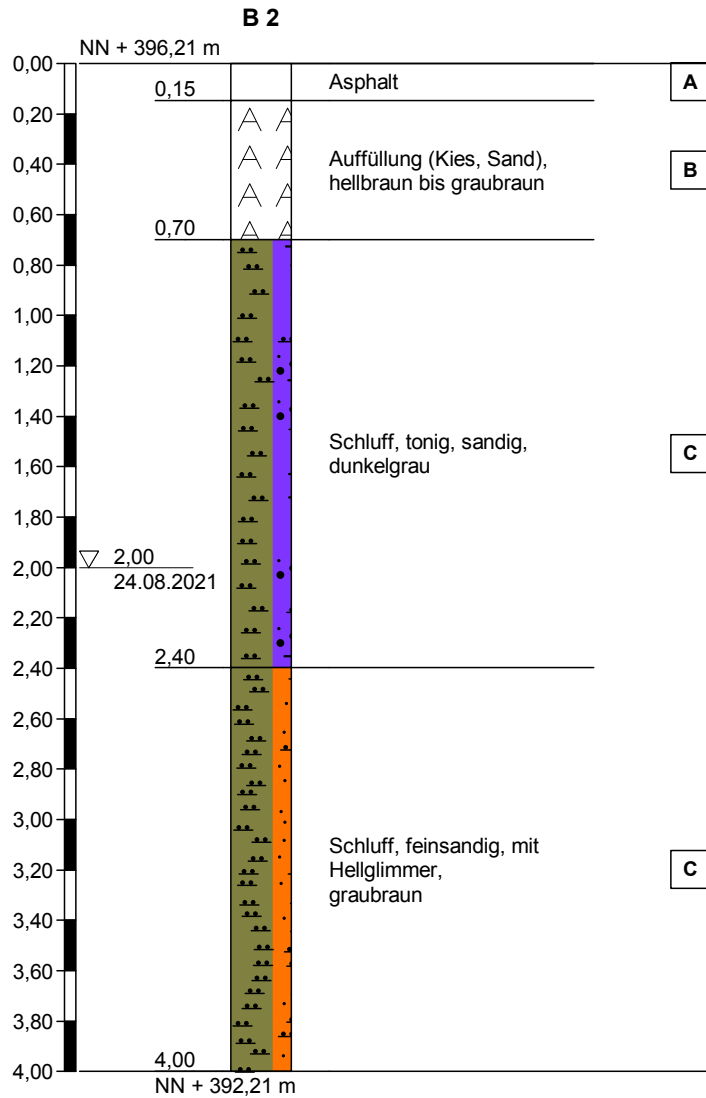
Anlage 3.2

Datum: 24.08.2021

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Nassenfels

Bearb.: T. Denninger

Zeichnerische Darstellung von Aufschlussprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:30



Projekt: Markt Nassenfels,
Kanalsanierung Wolkertshofen

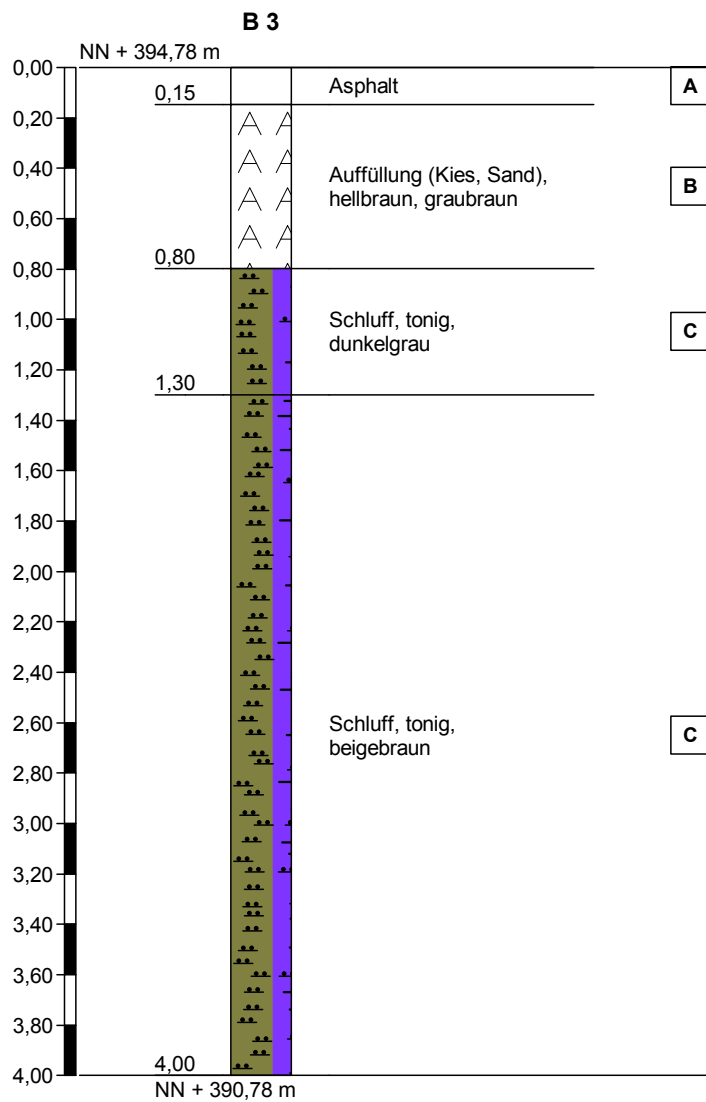
Anlage 3.3

Datum: 24.08.2021

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Nassenfels

Bearb.: T. Denninger

Zeichnerische Darstellung von Aufschlussprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:30



Projekt: Markt Nassenfels,
Kanalsanierung Wolkertshofen

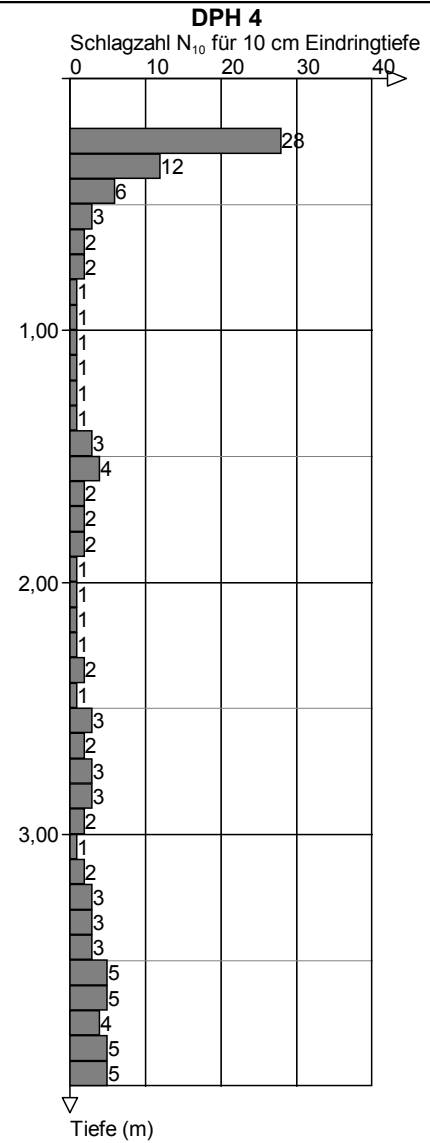
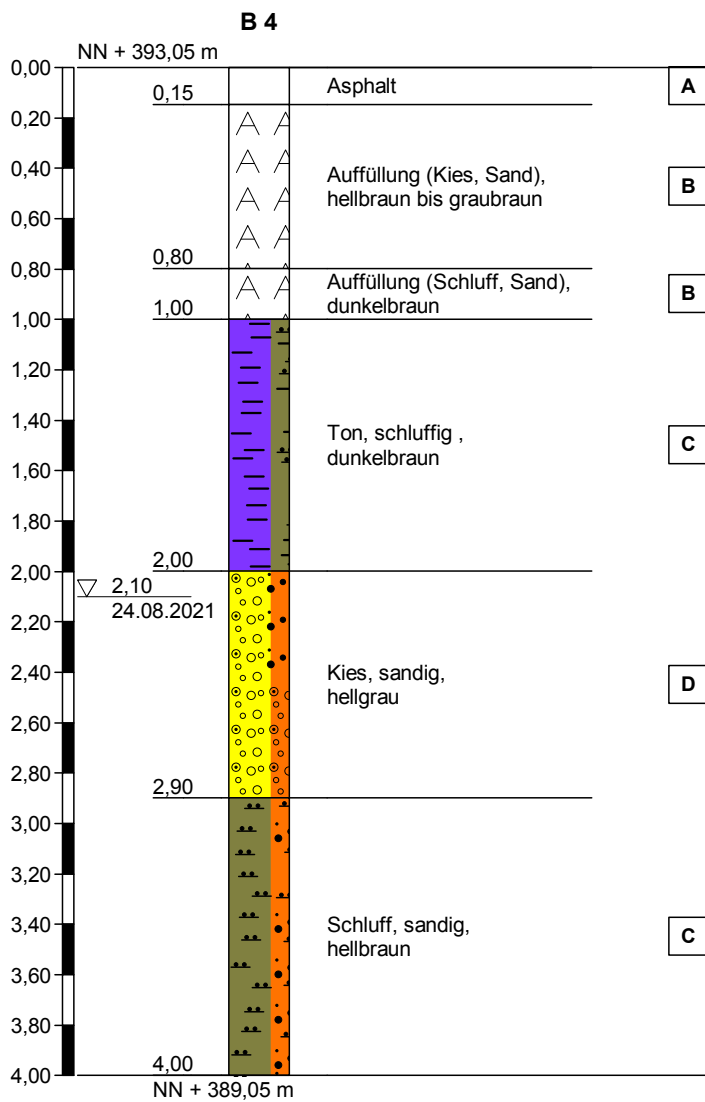
Anlage 3.4

Datum: 24.08.2021

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Nassenfels

Bearb.: T. Denninger

Zeichnerische Darstellung von Aufschlussprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:30



Projekt: Markt Nassenfels,
Kanalsanierung Wolkertshofen

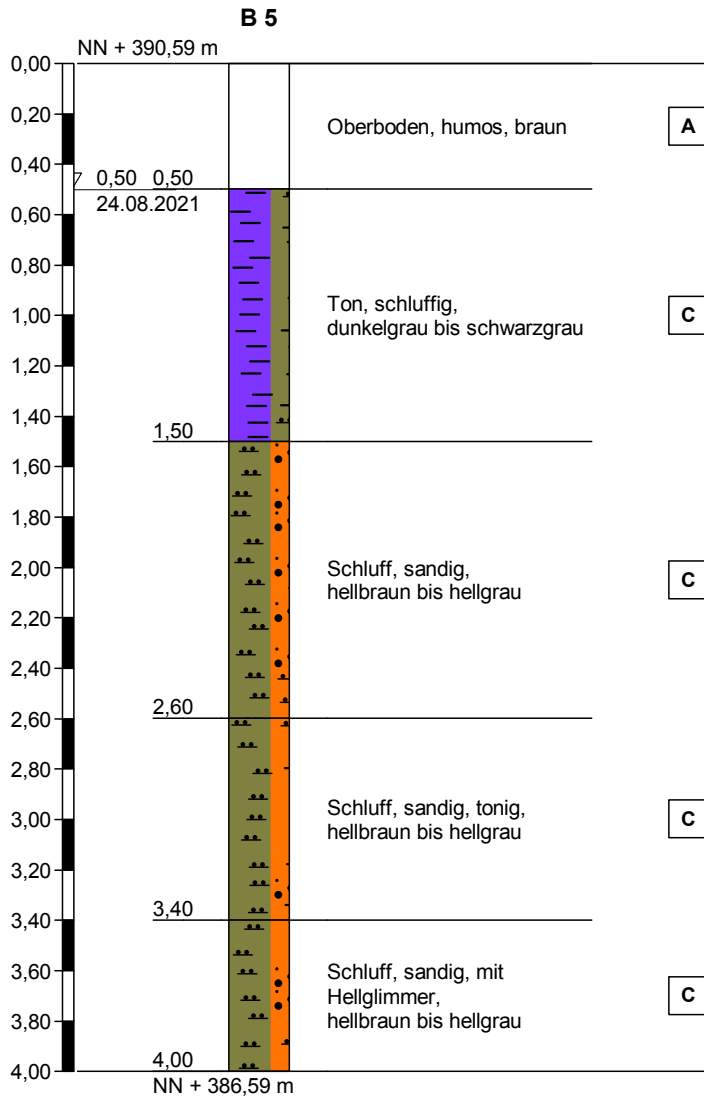
Anlage 3.5

Datum: 24.08.2021

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Nassenfels

Bearb.: T. Denninger

Zeichnerische Darstellung von Aufschlussprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:30



Projekt: Markt Nassenfels,
Kanalsanierung Wolkertshofen

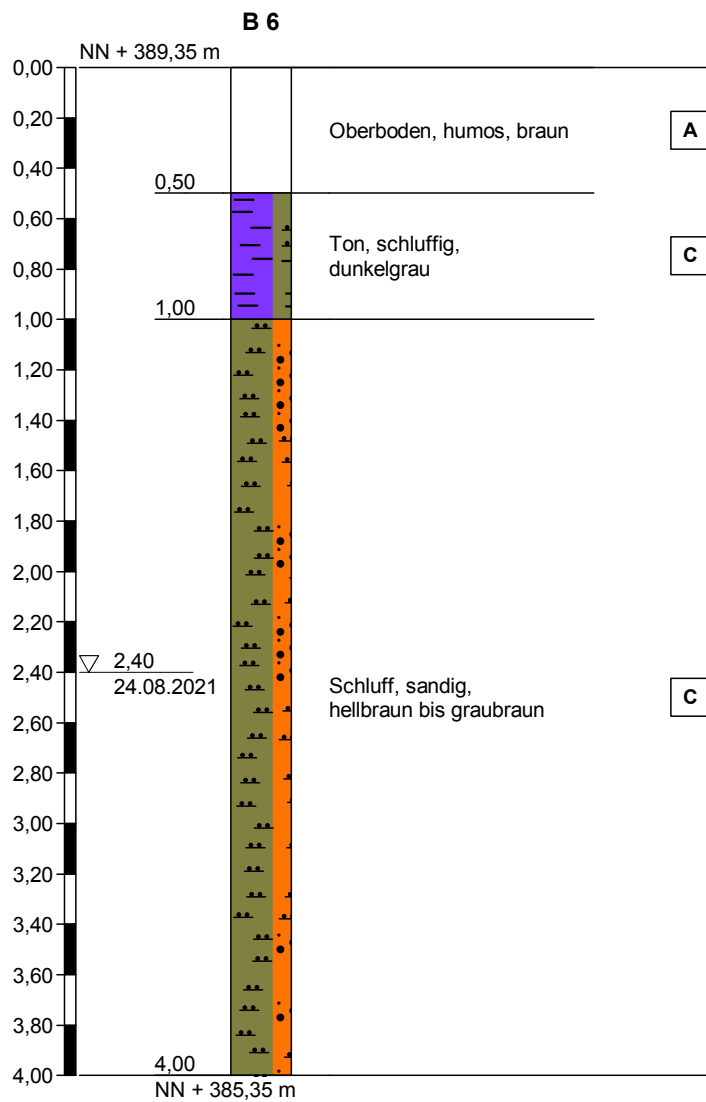
Anlage 3.6

Datum: 24.08.2021

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Nassenfels

Bearb.: T. Denninger

Zeichnerische Darstellung von Aufschlussprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:30