

TEAMB[®]BAU

INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN



Dipl.-Ing.(FH) Horst Fischer • Dipl.-Ing.(FH) Said Hartenstein

Dipl.-Ing.(FH) Christoph Krämer • Beratende Ingenieure PartGmbB

Beratung • Planung • Gutachten • Bauleitung

Kanalisation • Wasserversorgung • Straßenbau • Industriebau

Regenwasserbewirtschaftung • Ingenieurvermessung • Erd- und Grundbau

Projektsteuerung • SiGe-Koordinator • Tragwerksplanung

Bauvorhaben

Stadt Landau – Stadtteil Wollmesheim

NBG WH4, “An den Finkenwiesen“

Entwässerungstechnischer Begleitplan

Vorplanung

Bauherr	Stadt Landau
Leistungsphase	Vorplanung
Auftragsnummer	P1959
Datum	Mai 2022
Ausfertigung	1. Fertigung
Bearbeiter	Wechner

76887 Bad Bergzabern

Auf dem Viertel 9

Tel.: 0 63 43 - 6 100 400

Fax: 0 63 43 - 6 100 410

Internet

Website: www.teambau.de

E-Mail: info@teambau.de

TEAMBAU[®]

INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN



Dipl.-Ing. (FH) Horst Fischer • Dipl.-Ing. (FH) Christoph Krämer • Dipl.-Ing. (FH) Said Hartenstein • Beratende Ingenieure PartGmbH

76887 Bad Bergzabern

Auf dem Viertel 9

Tel.: 0 63 43 - 6 100 400 • Fax: 0 63 43 - 6 100 410

76133 Karlsruhe

Hans-Sachs-Straße 1

Tel.: 07 21 - 981 918 50 • Fax: 07 21 - 981 918 59

Bauvorhaben: Stadt Landau - Stadtteil Wollmesheim
NBG WH4, "An den Finkenwiesen"
Entwässerungstechnischer Begleitplan - Vorplanung

Bauherr: Stadt Landau

Zeichnungsinhalt: Erläuterungsbericht

Für den Auftraggeber: Stadt Landau
Ort: Landau i. d. Pfalz
Datum:

Für den Auftragnehmer: TeamBau
Ort: Bad Bergzabern
Datum: Mai 2022

Said Hartenstein

	Datum:	Name:	Format: A 4	1.Fertigung
bearbeitet:	Mai 2022	Wechner	Maßstab:	Anlage: 1
gezeichnet:			Projekt Nr.: P1959	Zeichnung Nr.:
geprüft:	Mai 2022	Hartenstein		
Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt Der Empfänger darf die Zeichnung nur zu dem Zweck benutzen, zu dem sie ihm anvertraut wird.				



Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Allgemeines	3
1.1 Vorhabensträger	3
1.2 Veranlassung und Umfang der Untersuchung	3
1.3 Art und Umfang des geplanten Vorhabens	3
2 Grundlagen	4
2.1 Topografie	4
2.2 Geologie / Hydrogeologische Verhältnisse	4
2.3 Vorflutverhältnisse	4
3 Erschließung Neubaugebiet	5
3.1 Einzugsgebiet	5
4 Schmutzwasser	5
4.1 Ausbaugröße, Einwohnerdichte	5
4.2 Häusliches Schmutzwasser	6
4.3 Fremdwasser	6
4.4 Summe Abfluss Schmutzwasserkanal	6
5 Regenabfluss	7
5.1 Vermeidung	7
5.2 Verdunstung	7
5.3 Dachbegrünung	8
5.4 Versickerung	8
5.4.1 Dezentrale Versickerung	9
5.4.2 Zentrale Versickerung	9
5.5 Verwertung	9
5.5.1 Selbstentleerende Zisternen	9
5.5.2 Zisternen mit Dauerstau	9
5.6 Rückhaltung	9
5.6.1 Zentrale Rückhaltung	10
5.6.2 Rückhaltung mit Dauerstau	10
5.6.3 Teich	10
5.7 Ableitung	10
5.8 Empfehlung	11
6 Wasserhaushalt	11
7 Außengebietsentwässerung / Starkregen	13
7.1 Starkregen	13
7.2 Hochwassergefährdung durch Starkregen	14
7.2.1 Maßnahmen	14
8 Dimensionierung Kanalisation	15
8.1 Drosselabfluss	15
8.2 Kanalisation RW	15
8.2.1 Bemessung Regenwasserkanal	16
8.2.2 Überstaunachweis Regenwasserkanal	16
8.2.3 Überflutungsnachweis	17
9 Mulden - Hydraulik	17
9.1 Leerlauf Mulden, über Drainage	18
10 Regenwasserrückhaltung	19
10.1 Befestigte Fläche $A_{E,b}$	19
10.2 Drosselabfluss	19
10.3 Volumen Rigole	19
10.4 Wasserstand Mulden	19
10.5 Nachweis Arbeitsblatt DWA-A 102 Teil 2	20



10.6	Einleitung Gewässer, Drosselabfluss	20
11	Versickerung von Niederschlagswasser	20
12	Ausgleich der Wasserführung	20
13	Naturschutzfachliche Fragestellungen	20
14	Einleitstelle	20
15	Kostenberechnung:	22
16	Zusammenfassung	23



1 Allgemeines

1.1 Vorhabensträger

Bauherr für die nachfolgend beschriebene Baumaßnahme ist die Stadt Landau.

1.2 Veranlassung und Umfang der Untersuchung

Die Stadt Landau plant die Erschließung des Neubaugebietes WH4 „An den Finkenwiesen“. Aus diesem Grund wurde das Ingenieurbüro TeamBau, Bad Bergzabern mit dem Entwässerungstechnischen Begleitplan beauftragt.

1.3 Art und Umfang des geplanten Vorhabens

Die Vorplanung soll aufzeigen, wie die Entsorgung von Schmutzwasser und die Regenwasserbewirtschaftung für das Gebiet durchgeführt werden kann. Zum Umgang mit Außengebietswasser infolge starker Regen- und Starkregenereignissen wird eine Aussage gegeben.

Für die Vorplanung sind die nachfolgenden Randbedingungen maßgebend:

- Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung
- Maßnahmen zur Vorsorge bei Starkregenereignissen

Im Entwässerungstechnischen Begleitplan werden im Wesentlichen folgende Punkte erarbeitet:

- Dimensionierung der Kanalisation RW
- Dimensionierung der Kanalisation SW
- Darstellung der Fließwege, insbesondere bei Starkregenereignissen
- Festlegung möglicher Rückhaltemaßnahmen privat / öffentlich

Planungsgrundlagen:

- Digitaler Bestandslageplan
- Ortsbegehung 2020/21
- Vermessungsdaten Topografie
- Aktueller Planungsstand Bebauungsplanung 30.11.2021
- Planunterlagen Versorger



2 Grundlagen

Die Grundlage der Bearbeitung sind die einschlägigen Richtlinien und Normen, hier insbesondere die Arbeitsblätter DWA-A 100, 102-2, 111, 117, 118, DIN 1610, sowie die Europäische Norm DIN EN 752.

Maßgebende Forderungen im Umgang mit dem Regenwasser stammen aus dem Wasserhaushaltsgesetz und dem Landeswassergesetz.

2.1 Topografie

Das Baugelände hat ein Gefälle von Süden (181,77m NHN) nach Norden, der Tiefpunkt befindet sich im Norden (170,52m NHN). Bis zum Gewässer fällt das Gelände nochmals nach Norden bis auf 168,84m NHN ab.

2.2 Geologie / Hydrogeologische Verhältnisse

Für die Baumaßnahme liegt ein Baugrundgutachten vor, welches auch Aussagen zur Gründung von Leitungen, dem Grundwasserstand und der Versickerungsleistung des Bodens trifft, sowie Grundlage für die weitere Straßenplanung bildet.

2.3 Vorflutverhältnisse

Vorflut für das betrachtete Gebiet bilden zwei vorhandene Regenwasserkanäle, welcher die Abflüsse aus dem Außengebiet und den vorhandenen Verkehrsflächen zum Birnbach ableiten. Am Birnbach besteht eine Einleitstelle.



3 Erschließung Neubaugebiet

Das Gebiet soll als modifiziertes Trennsystem erschlossen werden.

3.1 Einzugsgebiet

Folgende Flächen werden betrachtet:

- Direktes Einzugsgebiet NBG
- Außengebiet

Für den Schmutz- und Regenwasserkanal wird das direkte Einzugsgebiet, sowie das Außengebiet betrachtet.

Grundlage für das Einzugsgebiet sind die Bebauungsplangrenzen.

Das Gebiet hat eine Gesamtfläche von ca. $A_{E,k} = 1,41$ ha, ohne Fuß-/Radweg.

Nicht enthalten ist ein im Bebauungsplan enthaltener Geh-/Radweg als Zuführung von Südwesten zum Baugebiet, der evtl. zu einem späteren Zeitpunkt erschlossen werden soll. Das Gefälle des Radweges verläuft in Richtung Westen weshalb davon auszugehen ist, dass die Entwässerung in diese Richtung erfolgt und im Gebiet deshalb kein Anschluss, bzw. Rückhaltung erfolgt.

Im Bebauungsplan sollen verschiedene Versiegelungsgrade und Bautypen ermöglicht werden. In einem Baukastensystem können Bauwillige zwischen verschiedenen Möglichkeiten frei wählen. Für die weitere Planung wird deshalb ein Zustand angenommen, der für die Niederschlagswasserbewirtschaftung den Bemessungsfall darstellt. Durch die Flächenangaben (Grundflächenzahlen = GRZ) im Bebauungsplan ergibt sich eine versiegelte Fläche von:

$A_{E,b} = 0,67$ ha.

Dies entspricht einem Befestigungsgrad von 48% für das Gesamtgebiet.

4 Schmutzwasser

4.1 Ausbaugröße, Einwohnerdichte

Im betrachteten Gebiet werden insgesamt 26 Bauplätze geplant. Es sind unterschiedliche Wohnformen zulässig, siehe Bebauungsplan. Im Zentrum des Gebietes ist ein Mehrfamilienhaus mit 8 Wohneinheiten vorgesehen. Die Aussagen beruhen auf der aktuellen Planung des Bebauungsplans. Somit ergeben sich folgende, geschätzte Einwohnerzahlen:

WA1:	13 Bauplätze mit je einer Wohneinheit (1,3 WE),
WA2:	12 Bauplätze mit möglicher Doppelhausbebauung (= 16 WE),
WA3:	1 Wohnheim mit Mehrfamilienhaus ca. 8 Einwohnern

37 WE laut Bebauungsplan

Werden pro Wohneinheit je 2 Einwohnern angesetzt, so ergibt sich eine Einwohnerzahl von ca. $37 * 2 = 74$ E. Hieraus errechnet sich eine mittlere Einwohnerdichte (ED) für den Ausbau des Neubaugebietes von:

Die der Schmutzwasserkanalisation zugeordnete Einzugsgebietsfläche beträgt 1,41 ha.

$$ED = \frac{74 \text{ E}}{1,41 \text{ ha}} = 53 \text{ E/ha}$$



4.2 Häusliches Schmutzwasser

Die Ermittlung des häuslichen Schmutzwasserabflusses erfolgt nach DWA A 118.

$$Q_H = \frac{q_{H,1000E} \cdot ED \cdot A_{E,k}}{1000} \text{ [l/s]}$$

mit:

$q_{H,1000E}$	= spezifischer häuslicher Schmutzwasseranfall	= 4 l/(s*1000 E)
ED	= Einwohnerdichte (siehe 4.1)	= 53 E/ha
$A_{E,k}$	= Kanalisiertes Einzugsgebiet	= 1,41 ha

Daraus ergibt sich ein Abfluss von:

$$Q_H = \frac{4 \cdot 53 \cdot 1,41}{1000} = 0,29 \frac{\text{l}}{\text{s}} \sim 0,3 \frac{\text{l}}{\text{s}} \rightarrow Q_H = 0,21 \text{ l/(s*ha)}$$

4.3 Fremdwasser

Im Trennsystem ist es unvermeidbar, dass bei Regenereignissen Niederschlagswasser in den Schmutzwasserkanal fließt. Ein Zuschlag für eindringendes Regenwasser von 0,2 bis 0,7 l/(s*ha) kann in diesem Fall angesetzt werden; gewählt 0,45 l/(s*ha).

Es ergibt sich hierdurch für den Fremdwasseranfall im Schmutzwasserkanal:

$$Q_F = q_{F,T} \cdot A_{E,k} \text{ [l/s]}$$

$$Q_F = 0,45 \frac{\text{l}}{\text{s*ha}} \cdot 1,41 \text{ ha} = 0,63 \text{ l/s} \rightarrow Q_F = 0,45 \text{ l/(s*ha)}$$

4.4 Summe Abfluss Schmutzwasserkanal

Der Abfluss im Schmutzwasserkanal setzt aus dem Häuslichen Schmutzwasser und dem bei Regen zwangsläufig eindringenden Regenwasser zusammen.

Es ergibt sich eine Abflussmenge von

$$Q_S = 0,3 \text{ l/s} + 0,63 \text{ l/s} = 0,93 \text{ l/s} \sim 1 \text{ l/s}$$

Laut DWA ist ein Mindestdurchmesser von DN 250 mm für Schmutzwasserkanäle einzuhalten. In begründeten Fällen kann hiervon abgewichen werden. Trotz der geringen Abflüsse wird empfohlen hier nicht von der Mindestgröße abzuweichen, da spätere Arbeiten wie Sanierungen und Inspektionen leichter in DN 250 mm auszuführen sind.

Der Schmutzwasserkanal wird an den bestehenden Mischwasserkanal in der Dörstelstraße, bzw. Mörzheimer Straße, DN300 angeschlossen.



5 Regenabfluss

Beim Umgang mit Regenwasser ist grundsätzlich jener Zustand wünschenswert, der vorherrscht, wenn keine Bebauung vorhanden ist. Im Fall der „grünen Wiese“, bei der die Flächen nicht befestigt sind, wird der Großteil des Niederschlages auf der Fläche zurückgehalten und nur ein geringer Teil kommt zum Abfluss. Dieser fließt der natürlichen Vorflut zu.

Die Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung sind demnach umso besser, je näher sie dem Zustand „grüne Wiese“ kommen. Ziel ist es, sich dem natürlichen Wasserhaushalt im Rahmen der geplanten Maßnahme anzunähern. Dies spiegelt auch die Reihenfolge der Maßnahmen im Landeswassergesetz Rheinland-Pfalz wider.

5.1 Vermeidung

Gemäß Landeswassergesetz Rheinland-Pfalz ist jeder verpflichtet mit Wasser sparsam umzugehen, d.h. der Anfall von Abwasser ist zu vermeiden. Ist dies mit vertretbarem Aufwand nicht möglich, so soll Niederschlagswasser – dort wo dies unschädlich möglich ist – verwertet, versickert oder verdunstet werden.

Ziel ist die Flächenversiegelung auf ein Mindestmaß zu beschränken. Wo möglich sollten Flächen, Wege, Zufahrten, Stellplätze, Terrassen mit wasserdurchlässigen Belägen befestigt werden.

Auch wenn sich ggf. herausstellen sollte, dass aufgrund der anstehenden Bodenverhältnisse eine dauerhafte und komplette Versickerung in den Untergrund nicht möglich ist, so tragen diese Maßnahmen doch ihren Beitrag zur Reduzierung der Abflussspitzen und zur Retention von Regenmengen bei. Die versickerungsfähigen Beläge mit Ihrem Unterbau können einen Teil des Niederschlages zurückhalten bzw. verdunsten.

- Empfehlung: Vermeidung

Fußwege: Herstellung in wassergebundener Bauweise, bzw. mit wasserdurchlässigen Belägen

Gehwege: Herstellung in wassergebundener Bauweise, bzw. mit wasserdurchlässigen Belägen

Stellplätze: Herstellung mit wasserdurchlässigen Belägen

Zufahrten: Herstellung mit wasserdurchlässigen Belägen

Zur Reduzierung der Volumina in der Regenwasserkanalisation ist aus wasserwirtschaftlicher Sicht im Rahmen der textlichen Bestimmungen des BPlans eine Vorschrift, Nebenflächen als nicht abflusswirksam zu gestalten, sinnvoll zu nutzen.

5.2 Verdunstung

Im natürlichen Wasserhaushalt stellt die Verdunstung die wichtigste Komponente dar. Diese Komponente ist im städtischen Raum nur noch gering vertreten. Maßnahmen zur Erhöhung der Verdunstung können auch die Abflussspitze im Kanal verringern, was eine Reduktion der Kanaldimension bedeutet. Um die Verdunstung im betrachteten Gebiet zu erhöhen sind folgende Maßnahmen möglich:

- Dachbegrünung (siehe Punkt 5.3)
- Rückhaltung mit Dauerstau (siehe Punkt 5.6.2)

Auch im Rahmen der Verwertung (siehe Punkt 5.5) kann zum Beispiel durch Gartenbewässerung mit gespeichertem Niederschlagswasser die Verdunstung über die Nutzung erhöht werden.



5.3 Dachbegrünung

Durch eine vorgeschriebene Dachbegrünung kann je nach Höhe des Substrataufbaus (Höhe Speichervolumen) abhängig von der Verdunstungsleistung aufgrund des örtlichen Klimas Teile der anfallenden Niederschläge verdunstet und zurückgehalten werden. In jedem Fall ist hierdurch eine Dämpfung und Pufferung der Abflussspitzen möglich. Auch kann hierdurch eine Verbesserung des örtlichen Kleinklimas durch die Verdunstung herbeigeführt werden.

- Empfehlung: Dachbegrünung

Für flachgeneigte Dächer bis zu einer Dachneigung von 25° kann eine Dachbegrünung vorgeschrieben werden.

Die dabei eingesetzte Substratstärke sollte auf eine Mindestschichtdicke festgesetzt werden.

Auch die durch das Substrat erreichbare Wasserrückhaltekapazität könnte auf einen Mindestwert festgesetzt werden, z.B. 45 l/m², oder bzw. 150 l/m³.

Ob eine Festsetzung für die Bebauung möglich ist, wäre im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens zu prüfen. Für Nebengebäude wie Carports ist eine Dachbegrünung sicher durchführbar und auch unter wirtschaftlichen Bedingungen vertretbar.

5.4 Versickerung

Für die Versickerung von Niederschlagswasser können verschiedene Maßnahmen vorgesehen werden:

- Versickerung mit durchlässigen Belägen
- Flächenversickerung
- Muldenversickerung
- Mulden-Rigolen-Versickerung
- Schachtversickerung
- Retentionsraumversickerung

Für die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser sind die Durchlässigkeit der im Untergrund anstehenden Locker- und Festgesteine sowie die Mächtigkeiten der Schichten über der Grundwasseroberfläche von wesentlicher Bedeutung.

Nach DWA-Regelwerk DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, kommen für Versickerungsanlagen Böden in Frage, deren Durchlässigkeitsbeiwerte im Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s liegen (≈ 3.600 mm/h bis 3,6 mm/h). Für die Muldenversickerung wird ein Richtwert von $5 \cdot 10^{-6}$ m/s (18 mm/h) genannt.

Die Sohlhöhe der Versickerungsanlage muss einen Mindestabstand von > 1 m ggf. auch 0,5m zum zu erwartenden mittleren höchsten Grundwasserstand (zeMHGW) gewährleisten.

Zu einer konkreten Planung von Versickerungsflächen und –anlagen ist ein Baugrundgutachten mit Aussagen zum zu erwartenden mittleren höchsten Grundwasserstand (zeMHGW) und der Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten durchgeführt worden.

Die im Versickerungsversuch ermittelten Werte sind nicht in der künftigen Muldensohle ermittelt worden. Erfahrungsgemäß liegen die Versickerungswerte in den Schluffböden deutlich niedriger, eher im Bereich der berechneten Werte aus dem Gutachten. Es wird deshalb keine Versickerung angenommen.



5.4.1 Dezentrale Versickerung

Hier lassen sich dezentrale Versickerungsmulden auf den Grundstücken vorschreiben, diese sind mit einem maximalen Einstau von 30cm relativ flach. Je nach Bodenkennwerten und möglicherweise geringer Versickerungsleistung, würden diese sehr groß ausfallen. Zur Aufnahme der Regenspitzen sind hier zusätzliche Rückhaltemaßnahmen erforderlich, bzw. es müsste ein Drosselabfluss zum Kanal planmäßig vorgesehen werden. Aufgrund der im Bodengutachten und der im Versickerungsversuch festgestellten Versickerungswerte ist eine langfristige gesicherte dezentrale Versickerung auf den eher kleinen Grundstücken nur schwer möglich.

5.4.2 Zentrale Versickerung

Für eine zentrale Versickerung müssten möglicherweise aufgrund vorherrschender geringer Versickerungswerte im Boden größere Flächen vorgesehen werden. Hier wäre eine Kombination aus Rückhaltung und Versickerung ebenfalls möglich.

Bei Vorliegen der Bodenkennwerte inklusive Versickerungsversuchen können die Versickerungswerte als Drosselabfluss angesetzt werden, um so das erforderliche Rückhaltevolumen zu verkleinern. Je mehr Abflüsse als Drosselabfluss in den bestehenden Regenwasserkanal eingeleitet werden kann, umso kleiner lässt sich die Rückhaltung dimensionieren. Eine zentrale Versickerung ist aufgrund der vorgesehenen Flächen, der Topografie und der bei den durchgeführten Versickerungsversuche nur schwer möglich.

5.5 Verwertung

Für die Verwertung von Niederschlagswasser sind Rückhalteeinrichtungen (Zisternen) erforderlich, aus denen das Regenwasser bei Bedarf entnommen wird (z.B. Gartenbewässerung, Toilettenspülung).

5.5.1 Selbstentleerende Zisternen

Durch die Vorgabe der Errichtung von selbstentleerenden Zisternen kann eine Regenwasserrückhaltung auf den Grundstücken erreicht werden. Durch die Koppelung an die befestigte Fläche ließe sich so die von den einzelnen Grundstücken abgeleitete Regenmenge festlegen. Schwierig ist hier jedoch die Kontrolle, dass auch eine Entleerung erfolgt und keine Manipulationen an den Zisternen vorgenommen werden.

Das Wasser steht im Regelfall zur Retention und nicht oder nur zum Teil als Nutzvolumen zur Verfügung.

Als Mindestwert für die Rückhaltung von Zisternen sollte der Drosselabfluss auf z.B. 10 l/s*ha vorgegeben werden.

Bei sachgemäßer Verwendung ist hierdurch eine Erhöhung der Verdunstung zu erreichen.

5.5.2 Zisternen mit Dauerstau

Der Einsatz von Zisternen mit Dauerstau und Notüberlauf zu dem Kanal, bzw. den Mulden ist wünschenswert und möglich. Sie wirken sich jedoch nicht auf die Auslegung des Niederschlagswassersystems aus, da aus haftungsrechtlichen Gründen kein Rückhaltevolumen in die Berechnung einfließen kann.

Zu empfehlen sind diese in jedem Fall zur Verringerung des Trinkwasserverbrauchs auf dem Grundstück.

5.6 Rückhaltung

Da eine vollständige Ableitung unter wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht sinnvoll ist muss das Regenwasser im Gebiet bewirtschaftet werden. Gemäß Vereinbarung mit der Wasserwirtschaft wird die Wassermenge, welche mutmaßlich vor der Erschließung aus dem Gebiet abgefließen ist, als Drosselabfluss in die Gewässer angesetzt. Der Rest muss im Gebiet zurückgehalten werden oder zur Versickerung gebracht werden.

Das notwendige Rückhaltevolumen wurde nach DWA-A 117 berechnet.



5.6.1 Zentrale Rückhaltung

Als zentrale Rückhaltung könnte ein offenes Regenrückhaltebecken oder ein Mulden-Rigolen System zur Anwendung kommen. Nach Abzug der dezentralen Maßnahmen würden die verbleibenden Niederschläge in dem zentralen Rückhaltebecken gespeichert und gedrosselt in das Grabensystem zum Vorfluter eingeleitet.

5.6.2 Rückhaltung mit Dauerstau

Rückhaltemaßnahmen lassen sich auch mit einem Dauerstau verwirklichen. Hierbei bleibt ein definierter Wasserspiegel im Becken, sowohl bei dezentralen als auch bei zentralen Becken auch nach dem vollständigen Drosselabfluss bestehen. Dieser Wasserstand wird verdunstet oder versickert. Der Dauerstau kann für die Reduzierung der Spitzenabflüsse nicht herangezogen werden, trägt jedoch zur Verringerung der Abflüsse und Erhöhung der Verdunstungsleistung im Gebiet bei. Durch eine Kombination von Retention und Dauerstau lassen sich hier Spitzenabflüsse reduzieren. Auch hier müsste der Drosselabfluss, bzw. das Volumen an die Fläche gekoppelt werden.

- Beispiel: dezentrale Rückhaltung in Kombination mit Dauerstau

Vorgabe von maximalen Drosselabflüssen, welche vom Grundstück in die Kanalisation eingeleitet werden dürfen, z.B. 10 l/s*ha.

5.6.3 Teich

Als Becken mit Dauerstau lassen sich auch Teiche anlegen. Diese verbessern ebenfalls den Wasserhaushalt und das Kleinklima. Auch hier lässt sich ein definierter Bereich als Retentionsraum anlegen um auch hier die Spitzenabflüsse zu reduzieren. Dieser Bereich fließt jedoch nach einem Regenereignis wieder gedrosselt ab.

- Beispiel: Dezentrale Rückhaltung durch Retention im Teich

Vorgabe von maximalen Drosselabflüssen, welche vom Grundstück in die Kanalisation eingeleitet werden dürfen, z.B. 10 l/s*ha.

5.7 Ableitung

Nach dem Wasserhaushaltsgesetz und dem Landeswassergesetz ist eine vollständige ungedrosselte Ableitung nicht anzustreben. Eine Ableitung ist hier aufgrund der Topografie notwendig, es wird jedoch nur ein geringer Wert, siehe Punkt Rückhaltung, eingerechnet. Die übrigen Niederschlagsmengen müssen im Gebiet zurückgehalten, gepuffert werden.



5.8 Empfehlung

Eine Versickerung ist aufgrund der Bodenkennwerte nicht umzusetzen. Die Werte aus dem Versickerungsversuch werden nicht herangezogen, da hier auf dem Oberboden bei optimalen Verhältnissen beprobt wurde. Erfahrungsgemäß wird in den Schluffböden dieser Wert nicht erreicht. Es wird vorgesehen die Retention in flachen Mulden durchzuführen. Da das bereitgestellte Volumen nicht ausreichend ist, werden zusätzlich Rigolen eingeplant. Die Ableitung des Drosselabflusses erfolgt in die bestehende Verrohrung zum Birnbach, bzw. in einer neuen Verrohrung zum Gewässer.

6 Wasserhaushalt

Die Wasserbilanz nach DWA-A 102 stellt das Verhältnis zwischen Direktabfluss RD, Grundwasserneubildung GWN (Versickerung) und Verdunstung ETa des betrachteten Gebietes dar. Sie zeigt auf, ob die Planung von Maßnahmen zur Rückhaltung, Verdunstung und Versickerung, zu nennenswerten Verbesserungen des Gesamtgebietes beitragen können. Ziel der Wasserwirtschaft muss es sein, den Zustand nach Durchführung des Vorhabens so weit wie möglich an den unbebauten Zustand anzunähern. Entsprechend ist jegliche Abweichung als Verschlechterung des Zustandes anzusehen.

Die Wasserbilanz ist allgemein betrachtet bei einer Abweichung $\pm 10\%$ als ausgeglichen zu bezeichnen.

Bei der Wasserbilanz handelt es sich um eine modellgestützte Aufarbeitung des betrachteten Gebietes. Die Resultate einzelner Planungs- / Betrachtungsfälle sind daher relativ zueinander zu bewerten. Das Ergebnis der EDV gestützten Berechnung mit dem Programm Wasserbilanz Expert WABILA, der DWA ist als Anlage 3.7 abgedruckt.

Erläuterung der Grafiken:

Die Tabelle „Zusammenfassung der Ergebnisse“ (Seite 1 Wasserbilanz) listet die absoluten Werte von Direktabfluss, Grundwasserneubildung und Verdunstung auf.

Der „Vergleich der Wasserbilanzen“ (Seite 1) zeigt graphisch die absolute Menge in mm/a der Wasserbilanzen gemäß der Tabelle „Zusammenfassung der Ergebnisse“:

Der Graph „Abweichung vom unbebauten Zustand“ (Seite 1) stellt die Veränderung der Wasserbilanz durch bauliche Flächenveränderungen dar. Je geringer die Abweichung, desto näher befindet sich die Wasserbilanz dem theoretisch unbebauten Zustand:

Zusammenfassung:

Im Rahmen der Vorplanung wurde der Wasserhaushalt untersucht. Eine Darstellung erfolgte mit dem Programm Wasserbilanz-Expert des DWA. Entsperrend der Zielsetzung eines natürlichen Wasserhaushaltes wurden Maßnahmen aufgezeigt, die im Baugebiet zu einer Verbesserung führen können. In der Anlage Nr. 3.5 und 3.6 sind die Ergebnisse dargestellt. Aufgrund der im Bebauungsplan vorgesehenen Wahl verschiedener Dacheindeckungen und entsprechender Ausgleichsmaßnahmen musste für die Wasserbilanz Annahmen getroffen werden. Die Wasserbilanz baut auf folgenden Randbedingungen auf.

- Teilbereiche werden als Gründach errichtet.
- Teilbereiche werden als Solardach mit Ausgleich durch Zisternen errichtet.
- Die Nebenflächen werden als Gründach, bzw. versickerungsfähige Befestigung gebaut.



Abweichungen vom unbebauten Zustand

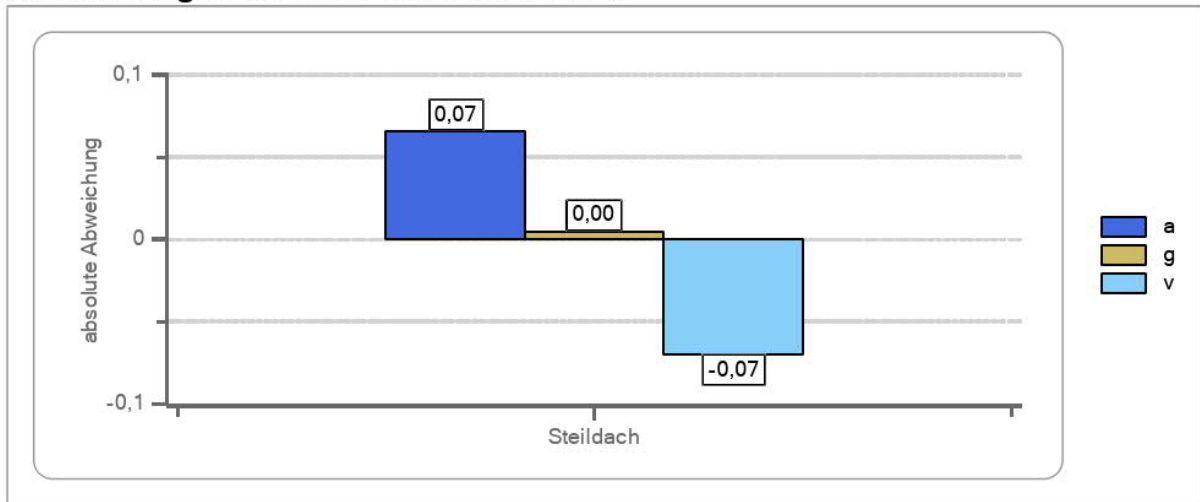


Bild: Auszug aus der hydraulischen Berechnung Wasserhaushalt

Das Ergebnis zeigt eine Verschlechterung (Erhöhung) des Direktabfluss um 7% und eine Verschlechterung (Verringerung) bei der Verdunstung um 7%.

Der Nachweis der ausgeglichenen Wasserbilanz kann somit erbracht werden.



7 Außengebietsentwässerung / Starkregen

Um das zu planende NBG im Falle eines Starkregenereignisses vor Überschwemmungen zu bewahren, werden offene Grünmulden angeordnet. Das zufließende Außengebietswasser wird über einen Sandfang den Mulden zugeleitet. Hierdurch kann Wasser schadlos durch das Baugebiet geleitet werden.

7.1 Starkregen

Um die Gefahr von Starkregen für das neue Baugebiet zu verringern, werden Mulden angelegt, die eine Wasserführung gewährleisten sollen.

Es wird in der Planung versucht eine Wasserführung in Richtung Norden zu schaffen. Hier ist die Retention für das Gebiet angeordnet, welche auch die Starkregengefahr verringert. Die Drosselabflüsse aus dem neu zu erschließendem Gebiet werden auf einen sehr kleinen Abfluss beschränkt. Die Jährlichkeit für die Rückhaltung der Niederschlagswässer wird nach DWA A 117 auf eine Jährlichkeit von 20 Jahren ausgelegt. So soll gewährleistet werden, dass von der Erschließung des neuen Gebietes keine Verschlechterung ausgeht (Verschlechterungsverbot).

Der Kanal zum Birnbach ist für eine größere Wassermenge ausgelegt, hier kann eine Wassermenge von 475 l/s abgeführt werden. Bei ungedrosselten Einleitungen wären Überlastungen am Birnbach zu erwarten. Da hier jedoch keine Regelentwässerung untersucht wird, sondern eine außergewöhnliche Situation gerechnet wird, könnte die Überlastung am Bach in Kauf genommen werden.

In einem ersten Schritt wird geprüft ob bei einem Versagen der Rückhaltung und einem 50 Jährlichen Regenereignis eine Notableitung zum Birnbach möglich ist.

Notwasserweg zum Drosselschacht bei 4 Stunden Regenzeit	
Zufluss bei Regendauer 90Minuten	93,3 l/(s*ha)
Zufluss bei gefülltem Speichervolumen, plus Drosselabfluss	62 l/s
Drosselabfluss	8,00 l/s
Abfluss, Notwasserweg Neubaugebiet	70 l/s
Zufluss Außengebiet nach Kallweit für 50 Jahre, unbefestigt	400 l/s
Summe Zufluss	470 l/s
Abflussleistung Leitung zum Birnbach	475 l/s

Mit einer Berechnung nach Kallweit wird geprüft welche Regenmengen bei einem 100 jährlichen Regenereignis zufließen würden. Hier sind Wassermengen vom Außengebiet von 442 l/s zu erwarten. Diese Wassermenge könne abgeführt werden.

Eine negative Veränderung der Starkregensituation ist im Bereich des Baugebietes – bei regelmäßiger Inaugenscheinnahme und Wartung der Mulden / Regenwasserbewirtschaftungssystem nach größeren Regenereignissen – unserer Meinung nach nicht zu befürchten.

Die vorhandenen Bereiche werden in der Betrachtung für das NBG nicht behandelt. Da hier durch das Baugebiet mutmaßlich keine Veränderung eintritt. Diese Gebiete sind im örtlichen Hochwasserschutzkonzept zu prüfen.



7.2 Hochwassergefährdung durch Starkregen

Starkregenereignisse sind Niederschläge mit einer sehr hohen Intensität und sehr kurzer Dauer. Sie sind lokal stark begrenzt und treten äußerst kurzfristig auf.

Bei Starkregen gelangt das örtliche Kanalnetz binnen kürzester Zeit an seine Bemessungsgrenzen. Der Niederschlagsabfluss erfolgt größtenteils an der Geländeoberfläche. Im innerörtlichen Bereich werden somit durch Straßenquerschnitte (Muldenprofil) zur möglichst hohen Volumenpufferung im Fall eines Oberflächenabflusses empfohlen.

Die Notwasserwege im NBG führen in Richtung der Grünmulden und gewährleisten somit einen oberflächigen Abfluss.

Durch die bei Starkregen hohen Wassermengen und Fließgeschwindigkeiten in steilerem Gelände oder steilen Außengebieten besteht die Gefahr starker Erosion landwirtschaftlich genutzter Oberflächen. Schlämme und Treibgut sorgen somit, neben den Wassermassen, zu zusätzlichem Schadenspotential und zur Verklauung vorhandener Einlaufbauwerken. Überschwemmungen können dadurch verstärkt entstehen, wobei das Kanalnetz möglicherweise noch nicht einmal komplett ausgenutzt wird.

Zur Hochwasservorsorge infolge Starkregenereignissen ist, gemäß DWA-M 119, ein geeignetes Konzept zu erstellen, das Außengebietswasser schadensfrei an schutzwürdigen Bereichen vorbeileitet. Zudem ist ein Handlungskonzept im Rahmen der Risikomanagements empfehlenswert. Ziel sollte es sein, Flächen ausfindig zu machen, auf denen Wasser während Starkniederschlagsereignissen gepuffert werden kann und nach dem Ereignis langsam in Richtung Vorflut abfließt.

Das angrenzende Außengebiet südlich des Gebietes wird in Richtung Mulden geführt. Hier ist ein Notwasserweg nach Norden möglich.

Die Bereiche, die im Rahmen des B-Plan nicht überplant werden sind separat zu untersuchen.

7.2.1 Maßnahmen

Neben dem Abhalten möglicher Gefahren von neu geplanten Bereichen ist der vorausgehend benannte Schutz der jeweiligen Unterlieger zu prüfen und ggf. punktuell mit Maßnahmen vorzusorgen (z. B. Anpassung der Wasserführung durch erhöhte Bordsteine, Sicherstellung / Optimierung der Funktion vorhandener Sandfänge, Vermeidung von Brachflächen in der Landwirtschaft zur Verringerung der Oberflächenerosion, etc.).

Zudem kann die Ausbildung von Mulden dabei helfen, Wasser von Wohngebieten wegzuleiten.

7.2.2 Abkopplungsmaßnahmen im Bestandsgebiet

Abkopplungsmaßnahmen im Altortgebiet wurden geprüft. Aufgrund der Topografie können in dieser Maßnahme keine Flächen aus dem Bestand abgekoppelt werden, da das Gefälle zum Altort führt.



8 Dimensionierung Kanalisation

8.1 Drosselabfluss

Der Drosselabfluss des NBG wurde unter Berücksichtigung des angenommenen Basisabflusses gewählt. Dieser wurde mit 6 l/(s*ha) gewählt.

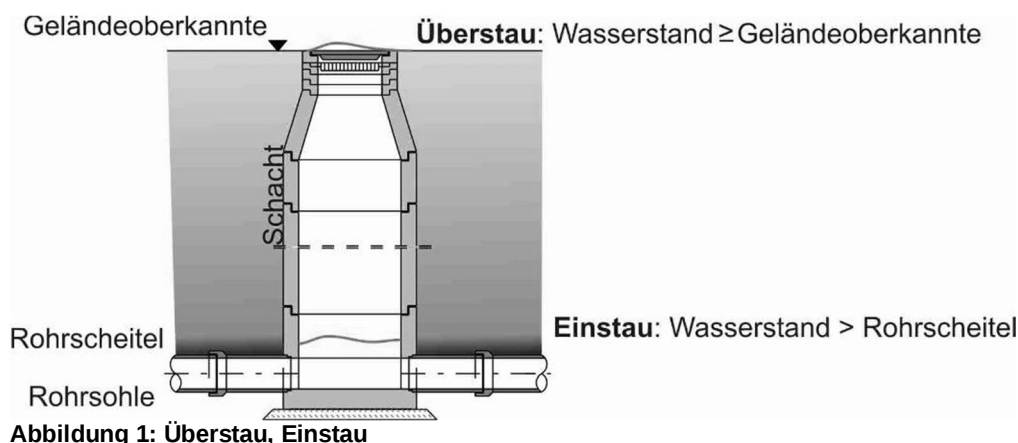
8.2 Kanalisation RW

Hydrodynamische Modelle bilden die physikalisch-hydraulischen Gesetzmäßigkeiten im Kanal. Der Kanal muss entsprechend DWA A 118 bemessen und der Überflutungsnachweis nach DIN EN 752 eingehalten werden. Für die Bemessung von Entwässerungsnetzen ohne Nachweisführung (Neuplanung) gibt DIN EN 752-2 Häufigkeiten von Bemessungsregen an, die für die Anwendung von Fließzeitverfahren gelten. Dabei dürfen die ermittelten Maximalabflüsse das jeweilige Abflussvermögen bei Vollfüllung nicht überschreiten.

Häufigkeit der Bemessungsregen ¹⁾ (1 x in „n“ Jahren)	Ort	Überflutungshäufigkeit (1 x in „n“ Jahren)
1 in 1	Ländliche Gebiete	1 in 10
1 in 2	Wohngebiete	1 in 20
1 in 2 1 in 5	Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete: - mit Überflutungsprüfung - ohne Überflutungsprüfung	1 in 30 -
1 in 10	Unterführungen	1 in 50
¹⁾ Für Bemessungsregen dürfen keine Überlastungen auftreten.		

Tabelle 1: Empfohlene Überflutungshäufigkeiten für den Entwurf (DIN EN 752)

„Da eine modelltechnische Nachbildung der Überflutung nach gegenwärtigem Stand nicht möglich ist, wird für den rechnerischen Nachweis von Entwässerungsnetzen nachfolgend die Überstauhäufigkeit als weitere Zielgröße eingeführt.“ Zur Unterscheidung sind die Begriffe in Abbildung 1: Überstau, Einstau nochmals schematisch dargestellt.



Die Überstauhäufigkeit lässt sich berechnen und ist somit eine Hilfsgröße beim Nachweis der Überflutungssicherheit. Sie definiert das Erreichen oder Überschreiten eines bestimmten Bezugsniveaus. Im Allgemeinen gilt die Höhe der Straßen- oder Geländeoberkante als Rückstauenebene. Bei Hausanschlüssen unterhalb dieser Höhe haben Hausbesitzer (Anlieger) selbst Sicherungsvorkehrungen gegen Rückstau zu treffen. Auch hier wird die Höhe der Schachtabdeckung als Bezugsniveau herangezogen. Laut Entwässerungssatzung gilt diese Höhe



plus 10 cm als Rückstauenebene. Da bei einem Überstau (Wasser tritt aus dem Schacht aus) die Möglichkeit einer Überflutung besteht, sollten diese Stellen einer örtlichen Überflutungsprüfung unterzogen werden. Der Verbleib des austretenden Wassers sollte untersucht werden. Hinweise geben die bei der hydrodynamischen Berechnung ermittelten Überstauvolumen und Überstauzeiten.

Örtlichkeit (Nutzungskategorien)	ATV-A-118 Neuplanung (1 x in „n“ Jahren)	ATV-AG 1.2.6 vorhandene Netze (1 x in „n“ Jahren)
Ländliche Gebiete	1 in 2	-
Wohngebiete	1 in 3	1 in 2
Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete	seltener als 1 in 5	1 in 3
Unterführungen	seltener als 1 in 10 ¹⁾	1 in 5
¹⁾ Bei Unterführungen ist zu beachten, dass bei Überstau über Gelände in der Regel unmittelbar eine Überflutung einhergeht, sofern nicht besondere örtliche Sicherungsmaßnahmen bestehen. Hier entsprechen sich Überstau- und Überflutungshäufigkeit mit dem in Tabelle 3 ATV A 118 genannten Wert „1 in 50“!		

Tabelle 2: Überstauhäufigkeit für Neuplanung und vorhandene Netze

8.2.1 Bemessung Regenwasserkanal

Hydrodynamische Modelle bilden die physikalisch-hydraulischen Gesetzmäßigkeiten im Kanal mathematisch nach.

Laut DWA-A 118 ist als Mindestdimension für Regenwasserkanäle DN300 anzusetzen. Auf dieser Grundlage wird die Kanalisation den NBG bemessen.

Es wird gemäß des DWA-A 118 ein Euler Modellregen Typ II mit einer Jährlichkeit 1 in 2 Jahren angewendet.

Bei der Bemessung des Regenwasserkanals wird die Kanalisation so dimensioniert, dass jede geplante Haltung eine maximale Auslastung von 90% besitzt.

Da auf Regenwasserkanäle weitestgehend verzichtet wird, werden nachfolgend die hydraulischen Daten der Mulde und ggf. einzelner Kanäle überprüft, um die Ableitungskapazität zu prüfen. Diese liegen in der Regel deutlich höher als im Kanal (Nachweis der Mulden, siehe weiter unten).

8.2.2 Überstaunachweis Regenwasserkanal

Der Nachweis der Überstauhäufigkeit ist zu führen. Dieser geschieht ebenfalls mit Hilfe eines Euler Modellregens Typ II mit einer Jährlichkeit 1 in 3 Jahren. Hierbei darf kein Niederschlagswasser über die Schachtabdeckungen an die Oberfläche austreten. Diese Berechnung kann eine Änderung in der Dimensionierung der zuvor bemessenen Kanalisation nach sich ziehen.

Der zeitweise Einstau von Schächten ist zulässig, jedoch kein Überstau.

Auch auf diese Berechnung wird verzichtet, da die Ableitung über die Grünmulden gewährleistet wird (Nachweis der Mulden, siehe weiter unten).



8.2.3 Überflutungsnachweis

Der Überflutungsnachweis für eine Überflutungshäufigkeit 1 in 20 Jahren für Wohngebiete nach DIN EN 752 ist zu führen. Dieser hat den Sinn, Niederschlagswasser, das nicht mehr im wirtschaftlich angemessenen Rahmen durch eine mögliche Aufdimensionierung der Kanalisation abgeleitet werden kann, schadensfrei an der Oberfläche über Notwasserwege vom Gebiet wegzuleiten. Notwasserwege hängen von der Modellierung der geplanten Straße ab. Diese sind im Lageplan mit Pfeilen eingezeichnet.

Zum Umgang mit den Abflüssen aus Außengebieten wurde die Lage unter Punkt 7 bereits beschrieben.

Auch auf diese Berechnung wird verzichtet, da die Ableitung über die Grünmulden gewährleistet wird (Nachweis der Mulden, siehe weiter unten).

9 Mulden - Hydraulik

Die Hydraulische Leistungsfähigkeit der kaskadenförmig angeordneten Mulden wird stationär berechnet und geprüft:

Die Berechnung erfolgt für die kleineren Mulden mit einer Breite von 3 Metern. Der Überlauf wird in einer Breite von 2,50 Metern gerechnet, um etwas Sicherheit in die Gestaltung der Mulden einzurechnen. Die übrigen Mulden sind breiter und deshalb nicht maßgebend.

Es wird davon ausgegangen, dass ein Überfall von einer in die nächste Mulde von 15 cm zur Verfügung steht. Eine Breite von 2,50m wird angesetzt. Alles was in der späteren Ausführung mehr gebaut wird, erhöht die Sicherheit, bzw. reduziert die Fließtiefe.

Es wird eine überschlägige Prüfung nach Gauckler-Manning-Stricker gerechnet.

Bei einem gewählten k_{St} Wert von 22 und einem Gefälle im Überlauf von 4,3cm pro Meter ergibt sich ein theoretischer Abfluss von 480 l/s.

Es wird geprüft ob die Regenmengen im Bemessungsfall von dem Überfall abgeführt werden könnten:

Bemessungsfall 1A – $r_{2,10}$

$$Q = 0,67 \text{ ha} * 193,3 \text{ l/(s*ha)} = 130 \text{ l/s} \quad < 480 \text{ l/s, ok}$$

Bemessungsfall 1B – $r_{3,10}$

$$Q = 0,67 \text{ ha} * 220 \text{ l/(s*ha)} = 147 \text{ l/s} \quad < 480 \text{ l/s, ok}$$

Bemessungsfall 2 – $r_{100,120}$, bzw. $r_{50,180}$,

$$Q = 0,67 \text{ ha} * 53,4 \text{ l/(s*ha)} = 36 \text{ l/s} \quad < 480 \text{ l/s, ok}$$

$$Q = 0,67 \text{ ha} * 82,2 \text{ l/(s*ha)} = 55 \text{ l/s} \quad < 480 \text{ l/s, ok}$$

Bemessungsfall 3 – Außengebiet, nach Kalweit, 50 Jahre

$$Q = 398 \text{ l/s} \quad < 480 \text{ l/s, ok}$$



Bemessungsfall 4 – Außengebiet, nach Kalweit, 100 Jahre

$Q=442 \text{ l/s}$ $<480 \text{ l/s, ok}$

Bemessungsfall 4 – Baugebiet 10 Minutenregen, 50 Jahre

$Q=0,67 \text{ ha} * 401,9 \text{ l/(s*ha)} = 269 \text{ l/s}$ $<480 \text{ l/s, ok}$

Prüfung Starkregen (50 Jahre), 10 Minuten Dauer, Außengebiet und Baugebiet

Außengebiet $Q=398 \text{ l/s, bei 10 Minuten}$

Baugebiet $Q=269 \text{ l/s, bei 10 Minuten}$

Summe Regen $Q= 398+269 = 667 \text{ l/s}$

Abzug für Rückhaltung

Rückhaltung vorhanden 280 m^3

Rückhaltung bei 10 Minuten $280\text{m}^3 * 1000 \text{ l/m}^3 / 10 \text{ Minuten} / 60 \text{ Sekunden} / \text{Minute}$
 466 l/s

Rest $Q= 667-466 = 201 \text{ l/s}$

Die Annahmen setzen voraus, dass die Abflüsse die Mulden auch erreichen, um hier zum Abfluss zu kommen. Es wird ein Notwasserweg aufgezeigt, der über die Mulden stattfinden kann.

9.1 Leerlauf Mulden, über Drainage

Die Mehrzahl der Mulden wird ohne Rigolen errichtet und dienen der Wasserführung und Rückhaltung. Um einen zu langen Einstau zu verhindern, wird unterhalb der Mulden eine Drainage angeordnet, die neben der Verdunstung zum Leerlauf der Mulden führen soll.

Die Versickerungsleistung wird beispielhaft an einer Mulde geprüft:

Ansatz Mulde:

Länge Mulde 10m

Breite Mulde 4m

Einstau Mulde bis 30cm

Volumen $V = 2,3 \text{ m}^3$

Sickerfläche Drainage $0,5\text{m} * 10\text{m} = 5\text{m}^2$

Breite Drainage entlang der Sohle: 0,50m

Versickerungsleistung durch Mutterbodenschicht, Ansatz Verwendung von Material, mit k_f -Wert von $9,0*10^{-6} \text{ m/s}$ · Rechenwert = k_f -Wert $9,0*10^{-6} \text{ m/s} * 0,75$ (Abminderungsfaktor) = $6,75*10^{-6} \text{ m/s}$

Volumen pro Meter in 24 Stunden = $k_f [\text{m/s}] * A [\text{m}^2] * 24 \text{ h} * 60 \text{ min/h} * 60 \text{ s/min} = 0,29 \text{ m}^3 / \text{m Drainage}$

Bei einer Drainagelänge von 10 Metern kann das komplette Volumen in 24 Stunden abgeleitet werden (ohne Ansatz von Verdunstung und Versickerung in den Boden).



10 Regenwasserrückhaltung

Die Bemessung des Retentionsvolumens erfolgt für ein 20-jährliches Regenereignis. Der Drosselabfluss wird auf einen Abfluss von 6 l/(s*ha) verringert. Die Bemessung ist in der Anlage 3.1 als Tabelle abgedruckt.

10.1 Befestigte Fläche $A_{E,b}$

Durch das geplante Baugebiet wird eine Fläche $A_{E,k} = 1,41$ ha verbaut. Die befestigte Fläche ergibt sich zu $A_{E,b} = 0,67$ ha.

10.2 Drosselabfluss

Der Drosselabfluss wird auf einen Wert von 6 l/(s*ha) festgelegt.

10.3 Volumen Rigole

Das Rückhaltevolumen wird in den offenen Grünmulden und der Rigole geschaffen. Das Volumen der Grünmulden wurde im CAD ermittelt, da dies durch die Topografie und die kaskadenförmige Anordnung als pauschaler Ansatz nur schwer möglich ist. Es ergibt sich zu 50 m³.

Die Rigolen haben ein Porenvolumen von 95%. Bei Maßen von LxBxH von 0,80x0,80x0,66 ergibt sich ein Volumen in einer Rigolenbox von 0,4 m³

Es werden zwei miteinander verbundene Rigolen errichtet. Die Hauptrigole befindet sich in der nordwestlichen Fläche am Tiefpunkt.

Die zweite Rigole wird entlang der nördlichen Mulde angelegt.

Rigole 1

Anzahl Gesamt	442 Stück
2-Lagig	
Poren-Volumen	177m ³

Rigole 2

Anzahl in der Breite	3 Stück
Anzahl in der Länge	22 Stück
Anzahl in der Höhe	2 Stück
Anzahl Gesamt	132 m ³
Poren-Volumen	52 m ³

Summe = 177+52 = 230 m³

Das Gesamtvolumen der Rigolen ergibt sich zu V =	230 m ³
Das Gesamtvolumen der Mulden ergibt sich zu V =	= 50 m ³
Das Gesamtvolumen der Retentionsraumes ergibt sich zu V =	230 + 50 = 280 m³

280m³ >= 280 m³, ok (siehe hydraulische Berechnung Gesamtgebiet , DWA A 117)

10.4 Wasserstand Mulden

Der Wasserstand in den Mulden soll im Normalfall 20cm, bzw. 30cm nicht übersteigen. Lediglich der Überlauf von Mulde zu Mulde ist bis zu 10, bzw. 15cm höher eingerechnet. Ein maximaler Wasserstand beim Überlauf von 40cm soll eingehalten werden.



10.5 Nachweis Arbeitsblatt DWA-A 102 Teil 2

Gemäß DWA- Arbeitsblatt 102 Teil 2 „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen“, ist das aus dem betrachteten Gebiet zu entwässernde Niederschlagswasser als „nicht behandlungsbedürftig“ einzustufen und darf somit in das Oberflächengewässer „Birnbach“ eingeleitet werden.

10.6 Einleitung Gewässer, Drosselabfluss

Der Drosselabfluss in das Gewässer ist über das Drosselbauwerk am Ende der Rigolen, bzw. am Ende der Mulden gewährleistet. Hier wird ein Drosselabfluss von 6 l/(s*ha), also 9 l/s eingestellt. Die Drosselung erfolgt mittels Drosselblende.

11 Versickerung von Niederschlagswasser

Eine Versickerung ist bei den schlechten Versickerungswerten nicht vorgesehen. Durch den angesetzten Drosselabfluss wird eine Entleerung der Mulden und Rigolen in weniger als 24 Stunden vorgesehen.

12 Ausgleich der Wasserführung

Nach § 28 Landeswassergesetz besteht grundsätzlich die Pflicht zum Ausgleich der Wasserführung, wenn zusätzliche Flächen versiegelt werden, bzw. die Wasserführung beeinträchtigt wird. Eine Rückhaltung für ein 20-jährliches Regenereignis findet statt. Der Ausgleich der Wasserführung ist somit gewährleistet. Es ist kein weiteres Volumen am Gewässer erforderlich.

13 Naturschutzfachliche Fragestellungen

In dem Fachbeitrag Naturschutz zum Bebauungsplan sind Angaben zur Einarbeitung in die textliche Festsetzung des Bebauungsplans gegeben.

14 Einleitstelle

Das Niederschlagswasser wird an einen neuen Regenwasserkanal angeschlossen. Am Birnbach besteht eine Einleitstelle mit zwei Regenwasserkanälen. Hier wurde der Abfluss mutmaßlich wegen Höhenproblemen mit der Kreuzung mit dem Mischwasserkanal so errichtet. Der Zustand dieser Kanäle ist sehr schlecht, hier sind Risse, Spalten, Versätze und zahlreiche zum teil große Wurzeleinwüchse vorhanden. Die erste Kamerabefahrung musste wegen Wurzeln abgebrochen werden. Hier ist vorgesehen den bestehenden Mischwasserkanal mit zwei Kanälen zu kreuzen und dann in einem gemeinsamen Kanal zum Birnbach zu fahren. Die Position der Einleitung wird leicht nach westen verschoben um aus dem Flurstück 3164/2 heraus zu kommen.

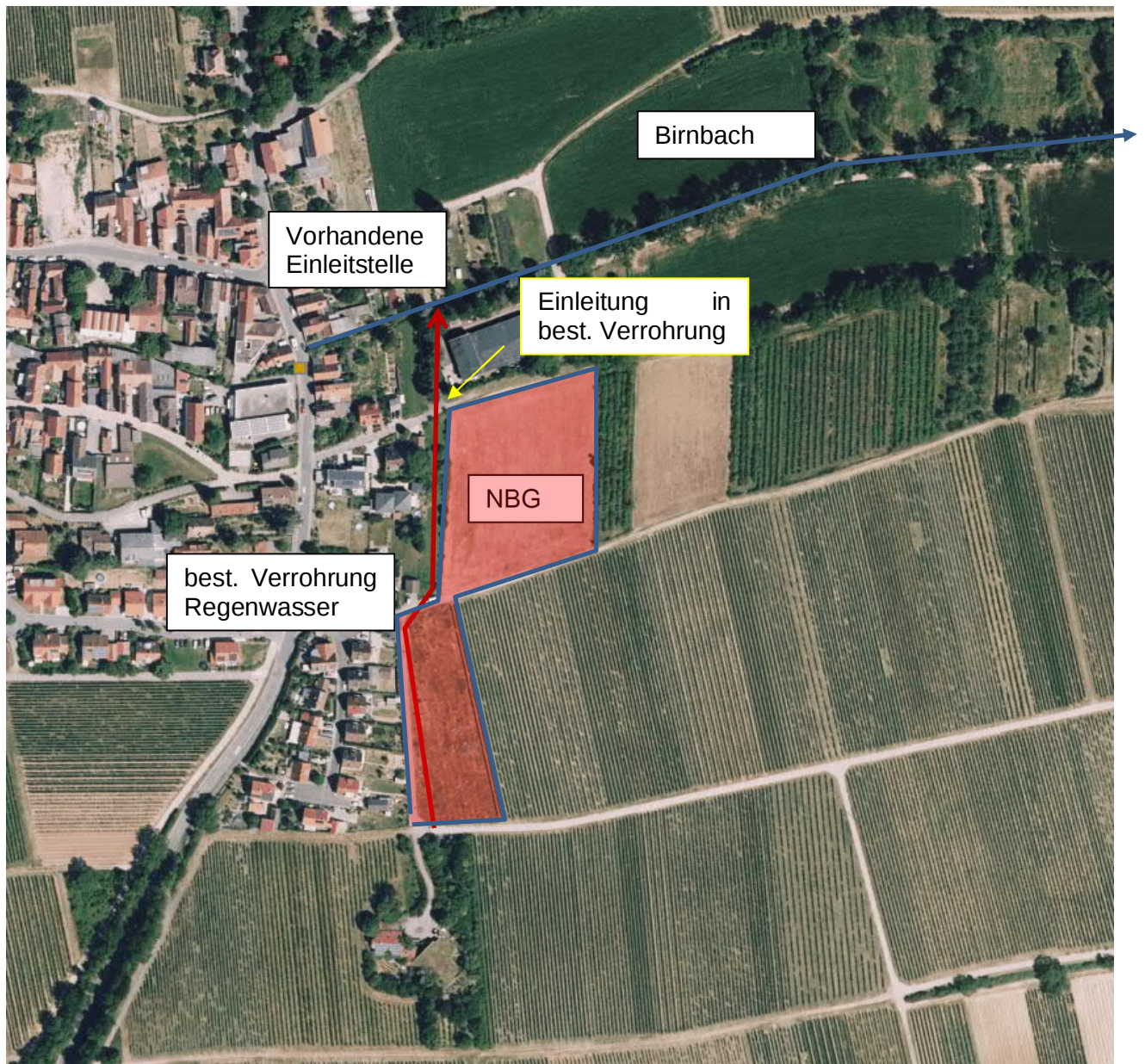


Bild: Auszug aus DigiWab, Digitales Wasserbuch RLP.



Einzugsgebiet:

Das Einzugsgebiet des Neubaugebietes entspricht der kanalisierten Fläche.

Zusammenfassung Einleitstellen

Angeschlossene Fläche	siehe Einzugsgebietslageplan Straßen-, Hof- und Dachflächen, Außengebietsflächen	Neu Einleitstelle 1 $A_{E,b}$ Einzugsgebiet = 0,67 ha
Einleitwasser- menge	Neu	Neu Einleitstelle 1, Wassermenge neu NBG $Q_{Dr} = 9 \text{ l/s}$ Wassermenge Außengebiet $Q_{r1,Kalweit} = 147 \text{ l/s (1 Jahr)}$ Wassermenge Gesamt: $9+147 = 156 \text{ l/s}$
Art	Einleitung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser von Dach-, Hof-, Verkehrs- und sonstigen Flächen aus dem Neubaugebiet WH4 „An den Finkenwiesen“, sowie Außengebietswasser in das Gewässer Birnbach.	
Einleitstelle	Einleitstelle, auf dem Grundstück mit der Flurstücksnummer 2383	Position Einleitstelle Gemarkung Wollmesheim Flurstücksnummer 2383 $X=433318.62 \quad Y=5447866.22$
Gewässer		Birnbach

15 Kostenberechnung:

Der Kostenberechnung (siehe Anlage) liegen die Mittelpreise der letzten Ausschreibungen zugrunde. Die Mengen wurden anhand der entwässerungstechnischen Begleitplanung ermittelt. Eingerechnet sind die Kosten für den Neubau des Schmutz- und Regenwasserkanals, sowie der Mulden und die Mehrwertsteuer (19 %).

Aktuelle Situation

Aufgrund der aktuellen Marktsituation (Lieferbedingungen Material und Auslastung Firmen) ist eine gesicherte Kostenberechnung zurzeit schwer möglich. Die Kosten sind mehr als sonst mit Unsicherheiten belegt.

Die Kostenberechnung beläuft sich auf eine Summe von **1.064.591,85 € brutto**



16 Zusammenfassung

Ziel des Entwässerungstechnischen Begleitplanes war aufzuzeigen, wie dieses Gebiet entwässert werden kann und welche wasserwirtschaftlichen Möglichkeiten bestehen. Dem Erschließungsträger stehen hiermit Entscheidungsgrundlagen zur Verfügung, um das Bebauungsplanverfahren durchzuführen und das Gebiet zu erschließen. Des Weiteren werden Empfehlungen zu Abwasserentsorgungsmaßnahmen aufgezeigt, welche bedingt durch die örtlichen Begebenheiten aus wasserwirtschaftlicher, sowie wirtschaftlicher Sicht geeignet sind das Gebiet zu entwässern.

Erstellt im Mai 2022
Ing.-Büro TeamBau



Bauvorhaben: Stadt Landau - Stadtteil Wollmesheim
NBG WH4, "An den Finkenwiesen"
Entwässerungstechnischer Begleitplan - Vorplanung

Bauherr: Stadt Landau

Zeichnungsinhalt: Hydraulische Berechnung

Für den Auftraggeber: Stadt Landau

Ort: Landau i. d. Pfalz

Datum:

Für den Auftragnehmer: TeamBau

Ort: Bad Bergzabern

Datum: Mai 2022

Said Hartenstein

	Datum:	Name:	Format: A 4	1.Fertigung
bearbeitet:	Mai 2022	Wechner	Maßstab:	Anlage: 3
gezeichnet:			Projekt Nr.: P1959	Zeichnung Nr.:
geprüft:	Mai 2022	Hartenstein		
Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt Der Empfänger darf die Zeichnung nur zu dem Zweck benutzen, zu dem sie ihm anvertraut wird.				

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach A117, März 2001

Einfachen Verfahrens - 20-Jähriges Regenereignis

Wollmesheim - NBG WH4

Grundstück Schrägdach

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k}$	=	1,41	ha
befestigte Fläche	$A_{E,b}$	=	0,67	ha
mittlerer Abflussbeiwert	$\Psi_{m,b}$	=	1,00	ha
nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb}$	=	0,74	ha
mittlerer Abflussbeiwert	$\Psi_{m,nb}$	=	0,00	ha
vorgegebene Drosselabflussspende	$q_{dr,k}$	=	6,00	l / (s x ha)
vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	n	=	0,05	20-jährig

Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_u				
A_u	=	$A_{E,b} \times \Psi_{m,b} + A_{E,nb} \times \Psi_{m,nb}$	=	0,67 ha

Ermittlung der Drosselabflussspenden				
$Q_{dr,max}$	=	$q_{dr,k} \times A_{E,k}$	=	8,46 l / s
$q_{dr,r,u}$	=	$q_{dr,u} = Q_{dr,max} / A_u$	=	12,63 l / (s x ha)

Abminderungsfaktor f_A aus Bild 3	1,00
Zuschlagsfaktor f_Z - Risikomaß	1,15

Erforderliches Speichervolumen für ausgewählte Dauerstufen				
$V_{s,u}$	=	$(r_{D,n} - q_{dr,r,r}) \times D \times f_Z \times f_A \times 0,06$	=	m³ / ha

Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende r aus Kostra DWD [l / (s x ha)]	Zugehörige Regenspende r aus Kostra DWD mm	Drosselab- flussspende $q_{dr,r,u}$ [l / (s x ha)]	Differenz zw. r und $q_{dr,r,u}$ [l / (s x ha)]	spezifisches Speicher- volumen $V_{s,u}$ [m³ / ha]
15	272,2	24,5	12,63	259,57	269
20	228,3	27,4	12,63	215,67	298
30	176,7	31,8	12,63	164,07	340
45	134,1	36,2	12,63	121,47	377
60	109,7	39,5	12,63	97,07	402
90	79,4	42,9	12,63	66,77	415
2	63,1	45,4	12,63	50,47	418
3	45,7	49,4	12,63	33,07	411
4	36,4	52,4	12,63	23,77	394

Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens nach Gleichung 3:				
V	=	$V_{s,u} \times A_u$	=	280,0 m³

Entleerungszeit	9 Stunden
-----------------	-----------

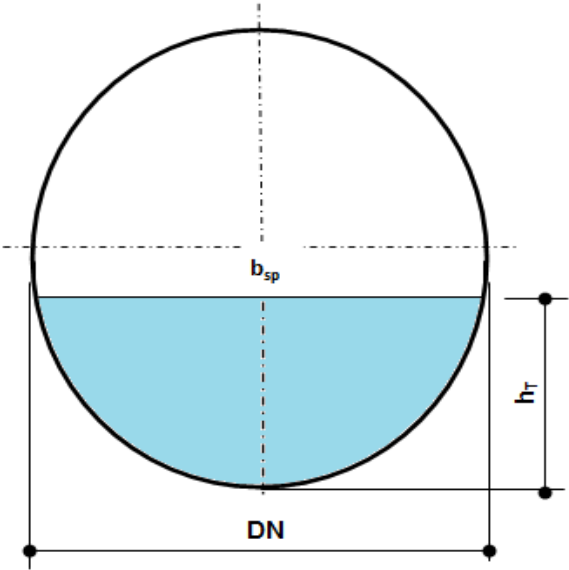
Volumen Mulden	50 m³
erforderliches Volumen Rigole	230,0 m³
vorhandenes Volumen Rigole	230 m³
Summe vorhandenes Volumen gesamt	280 m³

Notwasserweg

Abschätzung nach Gauckler Manning Strickler

Abfluss		
Breite	[m]	2,5
Tiefe	[m]	0,15
Querschnitt	[m²]	0,375
lu	[m]	2,5
rhy	[m]	0,15
kst	[m ^{1/3} /s]	22
v	[m/s]	1,28790674
Längsgefälle	[%]	4,3
Längsgefälle	[dezi]	0,043
Q	[m³/s]	0,483
Q	[l/s]	482,97

Abfluss		
Breite	[m]	2,5
Tiefe	[m]	0,1
Querschnitt	[m²]	0,25
lu	[m]	2,5
rhy	[m]	0,1
kst	[m ^{1/3} /s]	22
v	[m/s]	0,98285679
Längsgefälle	[%]	4,3
Längsgefälle	[dezi]	0,043
Q	[m³/s]	0,246
Q	[l/s]	245,71

		Hydraulische Berechnung									
		Kreisprofil									
Vorgaben:											
$Q_{\max}$	0,440	m^3/s	Maximalabfluß								
I_s	6,00	‰	Sohlgefälle								
k_b	1,50	mm	betriebliche Rauheit								
g	9,81	m/s^2	Fallbeschleunigung								
ν	1,31E-06	m^2/s	kinematische Zähigkeit								
d	610	mm	Minstdurchmesser								
DN	600	mm	Nennweite								
A_v	0,283	m^2	Rohrquerschnitt								
U_v	1,885	m	Rohrumfang								
v_v	1,679	m/s	Fließgeschwindigkeit								
Q_v	0,475	m^3/s	Abfluß bei Vollfüllung								
											
Teilfüllung											
Fließtiefe	Abflußquerschnitt	benetzter Umfang	hydr. Radius	Fließgeschwindigkeit	Abfluß	Abflußverhältnis	Wasserspiegelbreite	Foude-Zahl	Energiehöhe	Wand-schubspannung	
h_T	A	l_u	r_{hy}	v	Q	Q/Q_v	b_{sp}	Fr	h_E	τ	
m	m^2	m	m	m/s	m^3/s	-	m	-	m	N/m^2	
0,600	0,283	1,885	0,150	1,679	0,475	1,00			0,744	8,83	
0,560	0,275	1,572	0,175	1,851	0,508	1,07	0,30	0,62	0,735	10,29	
0,520	0,260	1,436	0,181	1,894	0,493	1,04	0,41	0,76	0,703	10,67	
0,480	0,242	1,329	0,183	1,902	0,461	0,97	0,48	0,85	0,664	10,74	
0,440	0,222	1,234	0,180	1,886	0,419	0,88	0,53	0,93	0,621	10,60	
0,400	0,200	1,146	0,175	1,850	0,370	0,78	0,57	0,99	0,574	10,28	
0,360	0,177	1,063	0,167	1,795	0,318	0,67	0,59	1,04	0,524	9,81	
0,320	0,153	0,983	0,156	1,722	0,264	0,56	0,60	1,09	0,471	9,19	
0,280	0,129	0,902	0,143	1,631	0,211	0,44	0,60	1,12	0,416	8,44	
0,240	0,106	0,822	0,129	1,521	0,161	0,34	0,59	1,15	0,358	7,57	
0,200	0,083	0,739	0,112	1,389	0,115	0,24	0,57	1,16	0,298	6,57	
0,160	0,061	0,651	0,093	1,233	0,075	0,16	0,53	1,17	0,238	5,47	
0,120	0,040	0,556	0,072	1,047	0,042	0,09	0,48	1,15	0,176	4,26	
0,080	0,022	0,449	0,050	0,820	0,018	0,04	0,41	1,12	0,114	2,94	
0,040	0,008	0,313	0,026	0,524	0,004	0,01	0,30	1,02	0,054	1,52	
Fließtiefe bei Trockenwetter (Q_t)											
Fließtiefe bei Trockenwetter (z.B. $Q_{t\max}$)											
Fließtiefe beim Bemessungsabfluß ($Q_{\max}$)											

Berechnung nach Kalweit

Gebiet 01 (von Links)

n	1	2	3	5	10	20	30	50	100
HQ _n	147	191	217	250	295	339	365	398	442
Volumen m ³	44	57	65	75	88	102	110	119	133

A_E = 5,5 ha 75769 m²
K = 0,18

r_{tc,n} ergibt sich aus Konzentrationszeit t_c

$$t_c = (0,868 * (L^3 / H))^{0,385} = 0,0663 * L^{0,77} * I^{-0,385} = 0,118751 \text{ Stunden} \quad 7,1 \text{ Minuten} = 10$$

L = längster Fließweg (km) im Einzugsgebiet A_E = 0,35 L in M 350

H = Höhenunterscheid (m) entlang des Fließwegs L = 8

I = mittleres Gefälle (-) entlang des Fließwegs L = 0,022857 80

Kostra-Daten

n	1	2	3	5	10	20	30	50	100
r _{10,n}	148,5	193,4	219,6	252,7	297,6	342,5	368,8	401,9	446,8

Beispiel

Tiefe Länge L inkl Bösch Breite B inkl. Bösch Fläche m² Volumen (m³)

0,3 50 51,2 10 11,2 573 150

P1959

Wollmesheim - NBG, Flächen Wasserbilanz

Abflussflächen mit Abflussbeiwert Steildach

Flächenaufteilung

GRZ 0,3

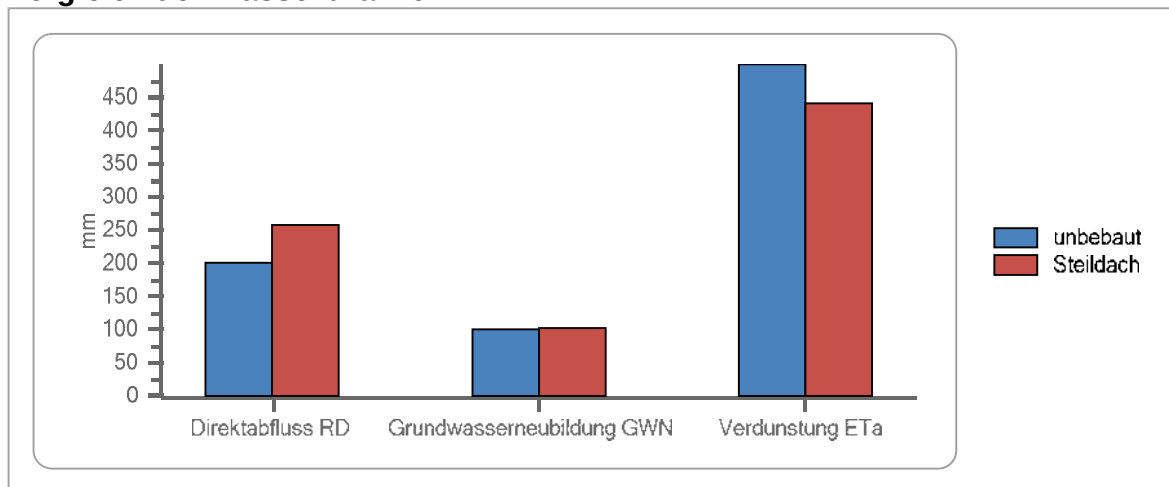
Fläche in m²	Art der Fläche			[ha]
9428	Baufläche		67%	0,94
		2828 Haus	20%	0,28
		1414 Nebenfläche	10%	0,14
		5185 Grün	37%	0,52
2478	Straße		18%	0,25
2196	Grün öffentlich		16%	0,22
14102	Summe Gesamtfläche		100%	1,41

Bebauung	6721	0,71
Befestigung	48%	
Befestigung Grundstück	0,45	

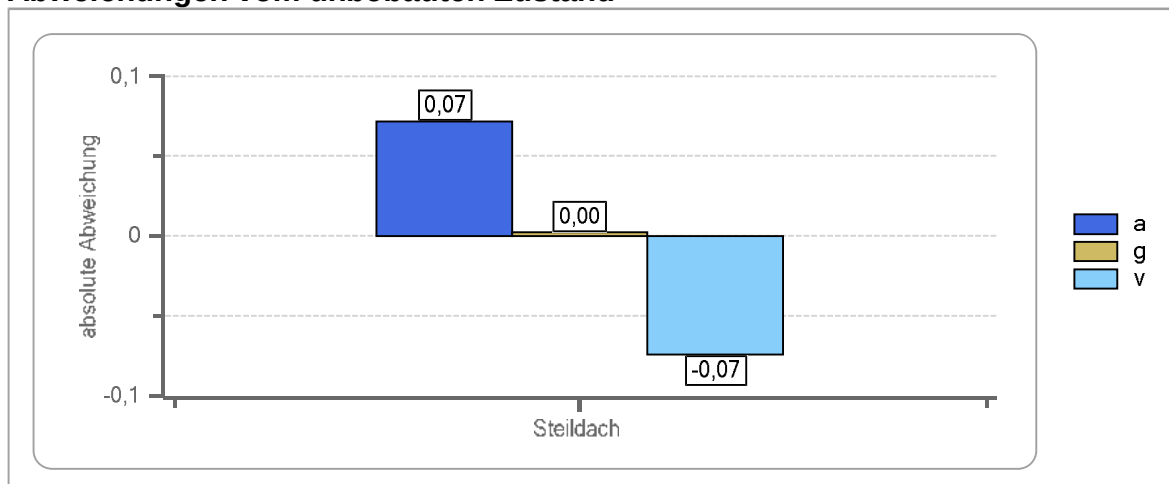
Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	200	100	500	0,250	0,125	0,625			
Steildach	257	102	441	0,322	0,127	0,551	0,072	0,002	-0,074

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand



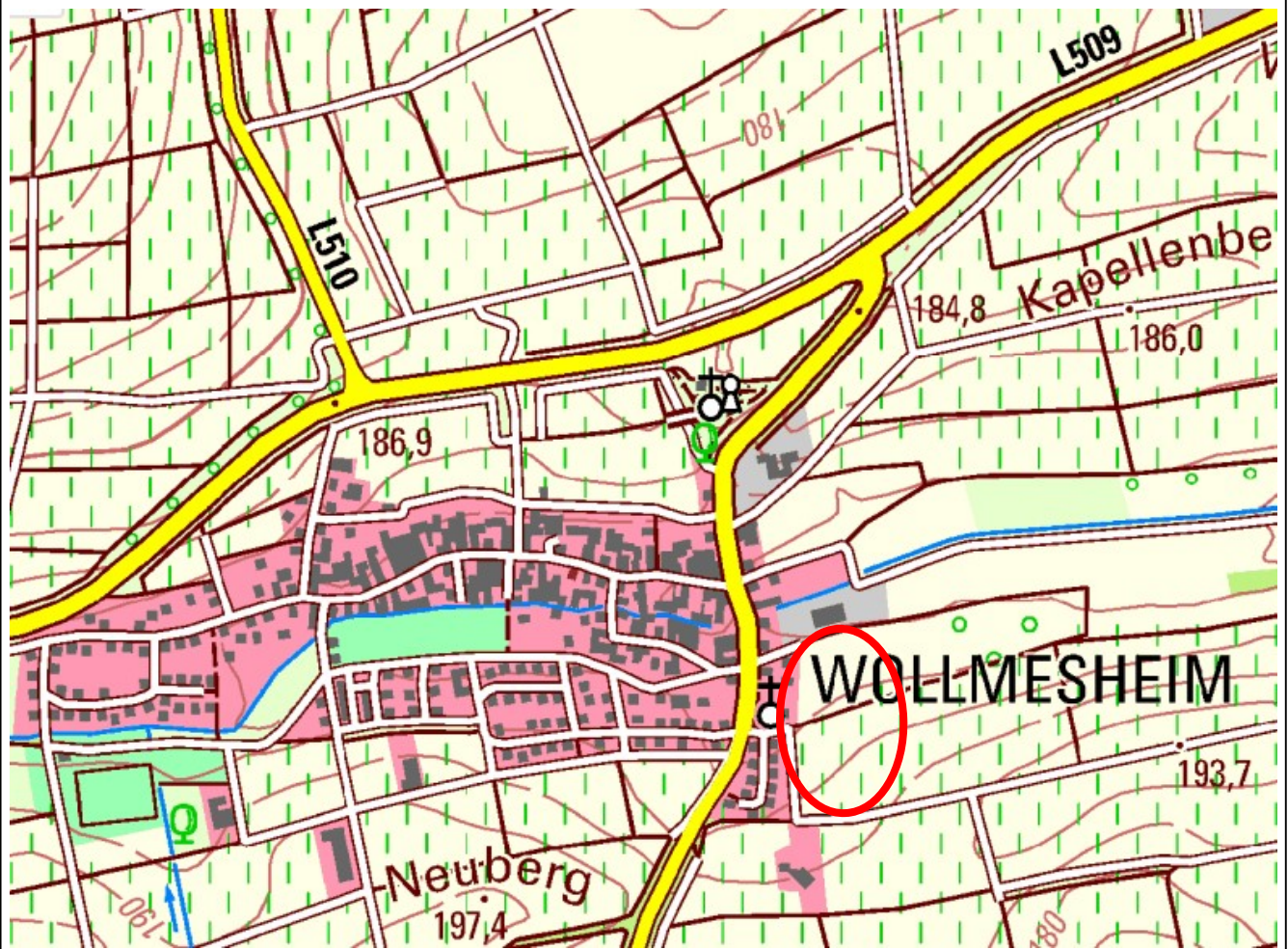
Ergebnisse der Varianten

Ergebnisse Variante Steildach

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Dach, Teil	Steildach, alle Deckungsmaterialien	2.828	0,91	0,00	0,09	2.262	2.057	0	206	RWB
Fläche	Nebenflächen	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 6% bis 10%)	1.414	0,56	0,26	0,18	1.131	631	295	206	RWB
Maßnahme	RWB	flache Gräben mit Bewuchs (Fläche des Grabens A_Graben > 2 % von angeschlossenem Au)	2.196	0,50	0,10	0,40	7.260	3.630	726	2.904	Ableitung
Fläche	privates Grün	Garten, Grünflächen	5.185	0,30	0,10	0,60	4.148	1.244	415	2.489	RWB
Fläche	Straße (53)	Pflaster mit dichten Fugen	2.478	0,79	0,00	0,21	1.982	1.571	0	411	RWB

Parameter der Varianten**Parameterwerte Steildach**

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Dach, Teil	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	NaN
Nebenfläche	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fuganteil (%)	8	6	10	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
	kf-Wert (mm/h)	6	6	100	NaN
RWB	a	0,5	0	1	NaN
	g	0,1	0	1	NaN
	v	0,4	0	1	NaN
	Grenzwert Anteil Fläche	2	2	100	NaN
privates Grün	a	0,3	0	1	NaN
	g	0,1	0	1	NaN
	v	0,6	0	1	NaN
Straße (53)	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN



TEAMBAU
INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN



Dipl.-Ing. (FH) Horst Fischer • Dipl.-Ing. (FH) Christoph Krämer • Dipl.-Ing. (FH) Said Hartenstein • Beratende Ingenieure PartGmbH

76887 Bad Bergzabern

Auf dem Viertel 9

Tel.: 0 63 43 - 6 100 400 • Fax: 0 63 43 - 6 100 410

76133 Karlsruhe

Hans-Sachs-Straße 1

Tel.: 0721 - 981 918 50 • Fax: 0721 - 981 918 59

Bauvorhaben: Stadt Landau - Stadtteil Wollmesheim
NBG WH4, "An den Finkenwiesen"
Entwässerungstechnischer Begleitplan - Vorplanung

Bauherr: Stadt Landau

Zeichnungsinhalt: Übersichtskarte

Für den Auftraggeber: Stadt Landau

Ort: Landau i. d. Pfalz

Datum:

Für den Auftragnehmer: TeamBau

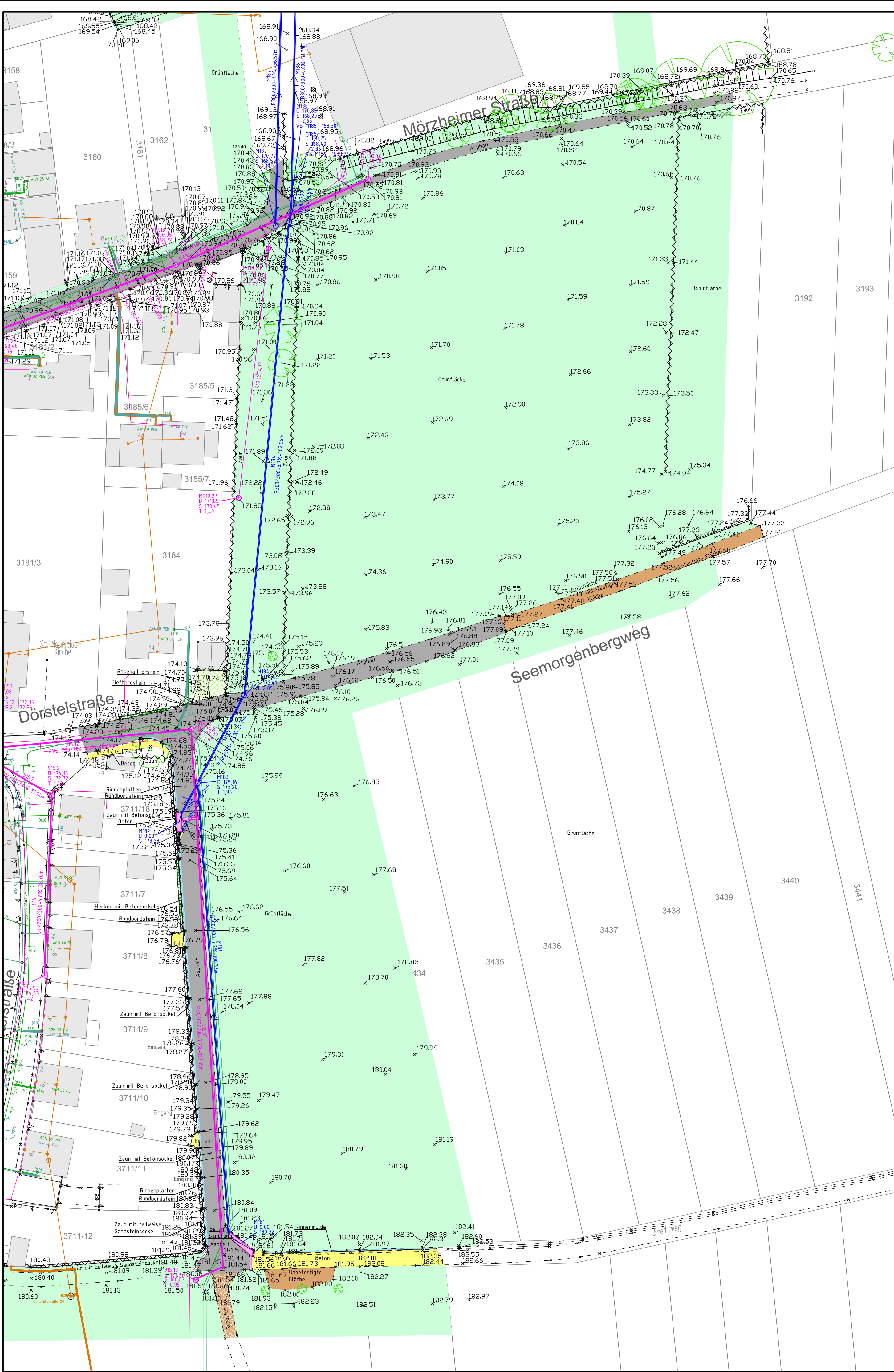
Ort: Bad Bergzabern

Datum: Mai 2022

Said Hartenstein

	Datum:	Name:	Format:	A 4	1.Fertigung
bearbeitet:	Mai 2022	Wechner	Maßstab:		Anlage: 4
gezeichnet:	Mai 2022	Alexander	Projekt Nr.:	P1959	Zeichnung Nr.:
geprüft:	Mai 2022	Hartenstein			

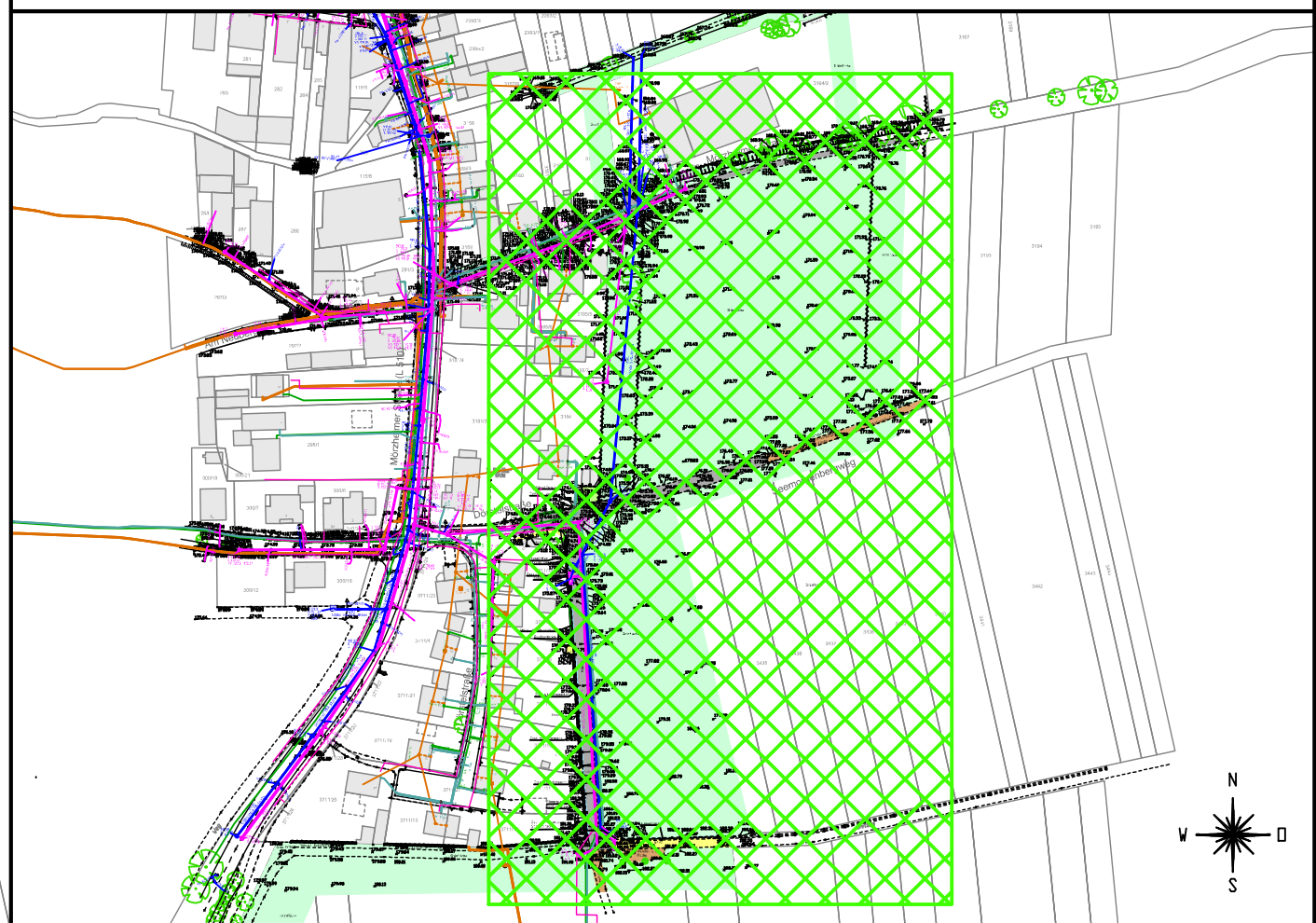
Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt
Der Empfänger darf die Zeichnung nur zu dem Zweck benutzen, zu dem sie ihm anvertraut wird.



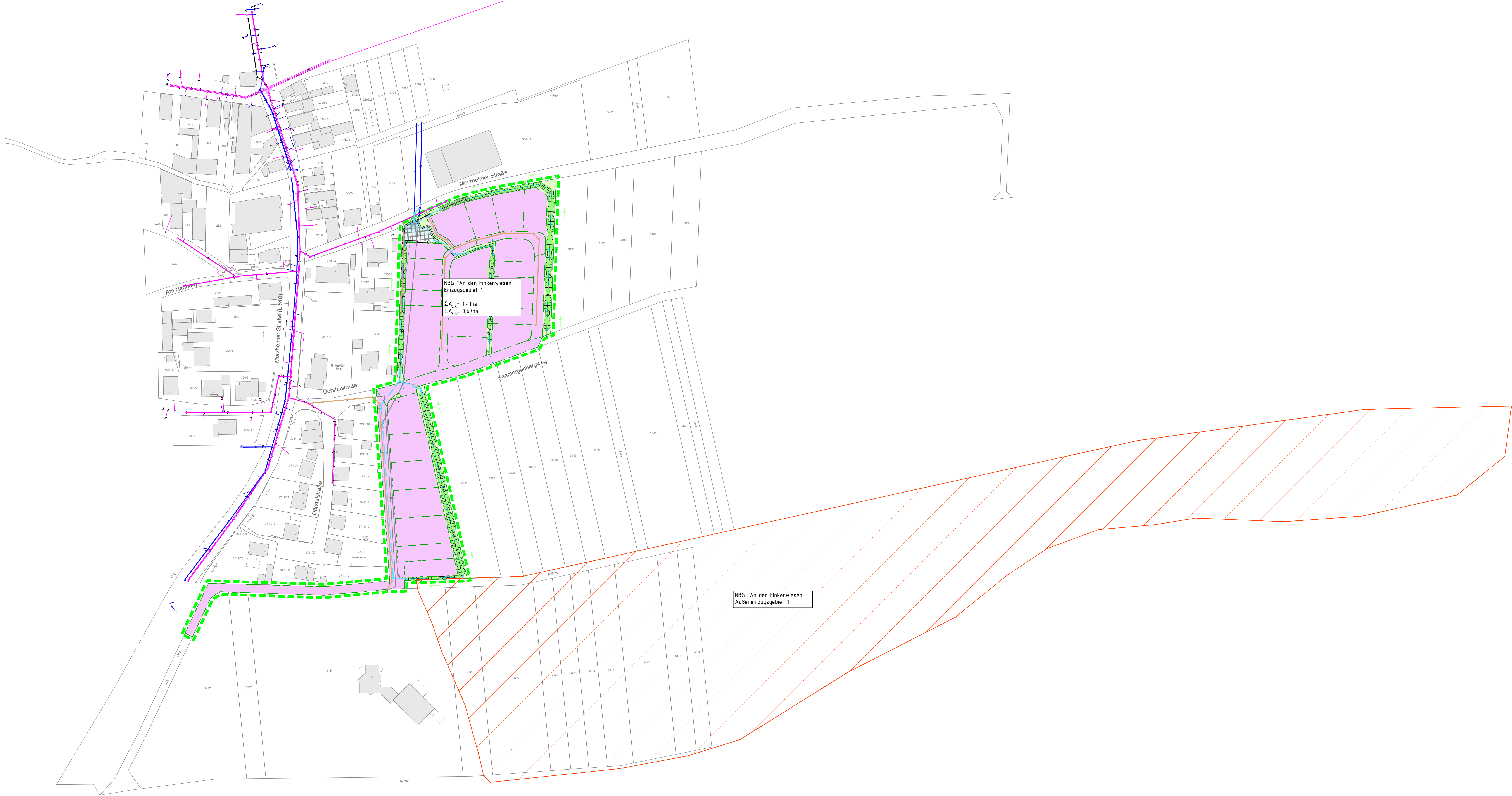
Zeichenerklärung

Alle Maße sind am Bau zu prüfen.
Differenzen zwischen Plänen sind dem Ingenieurbüro sofort mitzuteilen.

- bestehend
- geplant
- Asphalt
 - 2-Zeiler Natursteinrinne / Rinnenplatten
 - Beton
 - Grünfläche
 - Erde
 - Erde – Schotter
 - Rasengittersteine
 - Mauer Bestandshöhe in m+NN
 - Hecke
 - Bäume
 - Straßenlaterne
 - Zaun
 - WV Schieber u. Hydrant Höhe in m+NN
 - Straßeneinläufe
 - KA Schachtdeckel Höhe in m+NN
 - Gasleitung
 - Wasserversorgung
 - Stromleitung
 - Telekomleitung / Kabel–Deutschland
 - Mischwasserkanal
 - Regenwasserkanal
 - Schmutzwasserkanal
 - Grenze Bebauungsplan



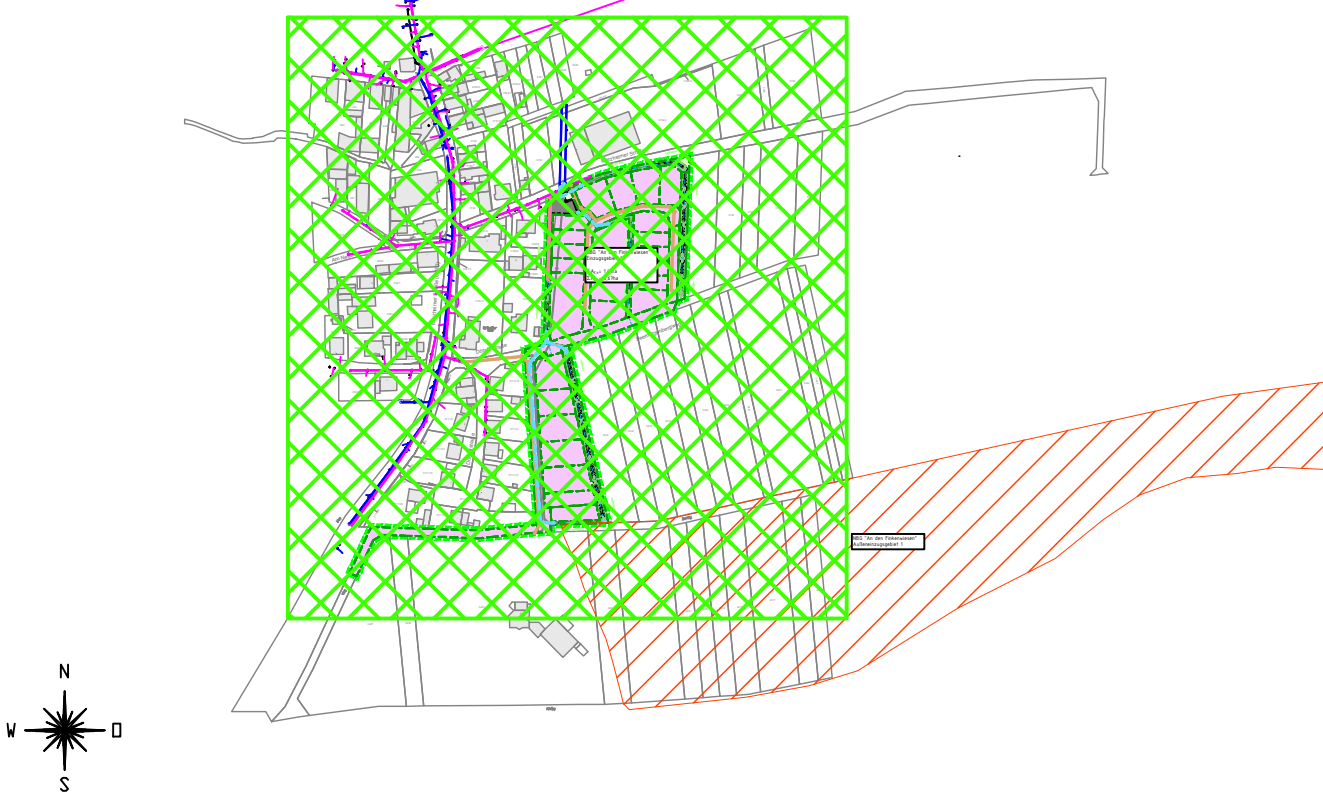
Änderung:		Bezeichnung:		erstellt:	Datum:
TEAMBAU INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN Dipl.-Ing. (FH) Horst Fischer • Dipl.-Ing. (FH) Christoph Krämer • Dipl.-Ing. (FH) Said Hartenstein • Beratende Ingenieure PartGmbH		76887 Bad Bergzabern Auf dem Viertel 9 Tel.: 0 63 43 - 6 100 400 • Fax: 0 63 43 - 6 100 410			
		76133 Karlsruhe Hans-Sachs-Straße 1 Tel.: 07 21 - 98 19 18 50 • Fax: 07 21 - 98 19 18 59			
Bauvorhaben:		Stadt Landau Stadtteil Wollmesheim – NBG WH4, "An den Finkenwiesen" Entwässerungstechnischer Begleitplan – Vorplanung			
Bauherr:		Stadt Landau			
Zeichnungsinhalt:		Lageplan – Bestand			
Für den Auftraggeber: Stadt Landau Ort: Landau i. d. Pfalz Datum:		Für den Auftragnehmer: TeamBau Ort: Bad Bergzabern Datum:			
bearbeitet:	Datum: Mai 2022	Name: Wechner	Blattgr.: .59x.59m	Anlage: 5	
gezeichnet:	Mai 2022	Patel	Maßstab: 1:500	Planart: Lageplan	
geprüft:	Mai 2022	Hartenstein	zug. Pläne:	Plan–Nr.: 1	
Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt. Der Empfänger darf die Zeichnung nur zu dem Zweck benutzen, zu dem sie ihm anvertraut wird.					
Dateiname: S:\Projek19\P1959\DWG\Lage_KA_Bestand_plott.dwg					



Zeichenerklärung

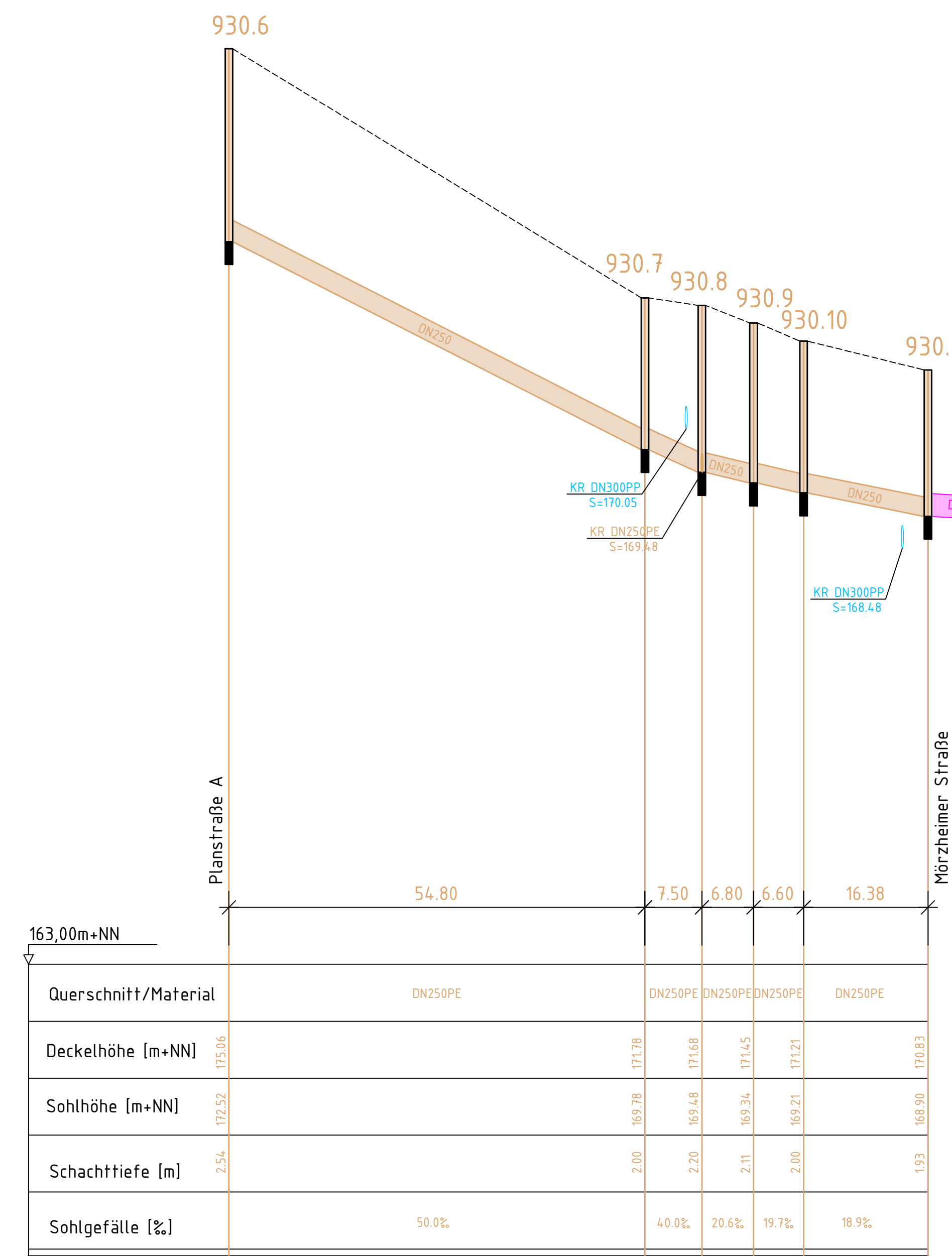
Alle Maße sind am Bau zu prüfen.
Differenzen zwischen Plänen sind dem Ingenieurbüro sofort mitzuteilen.
bestehend geplant

- 32156S06 Kanalisation Schmutzwasser
- 05036M04 Kanalisation Mischwasser
- 05096R25 Kanalisation Regenwasser
- Einzugsgebiet 1 NBG "An den Finkenwiesen"
- Außeneinzugsgebiet 1
- Grenze Bebauungsplan

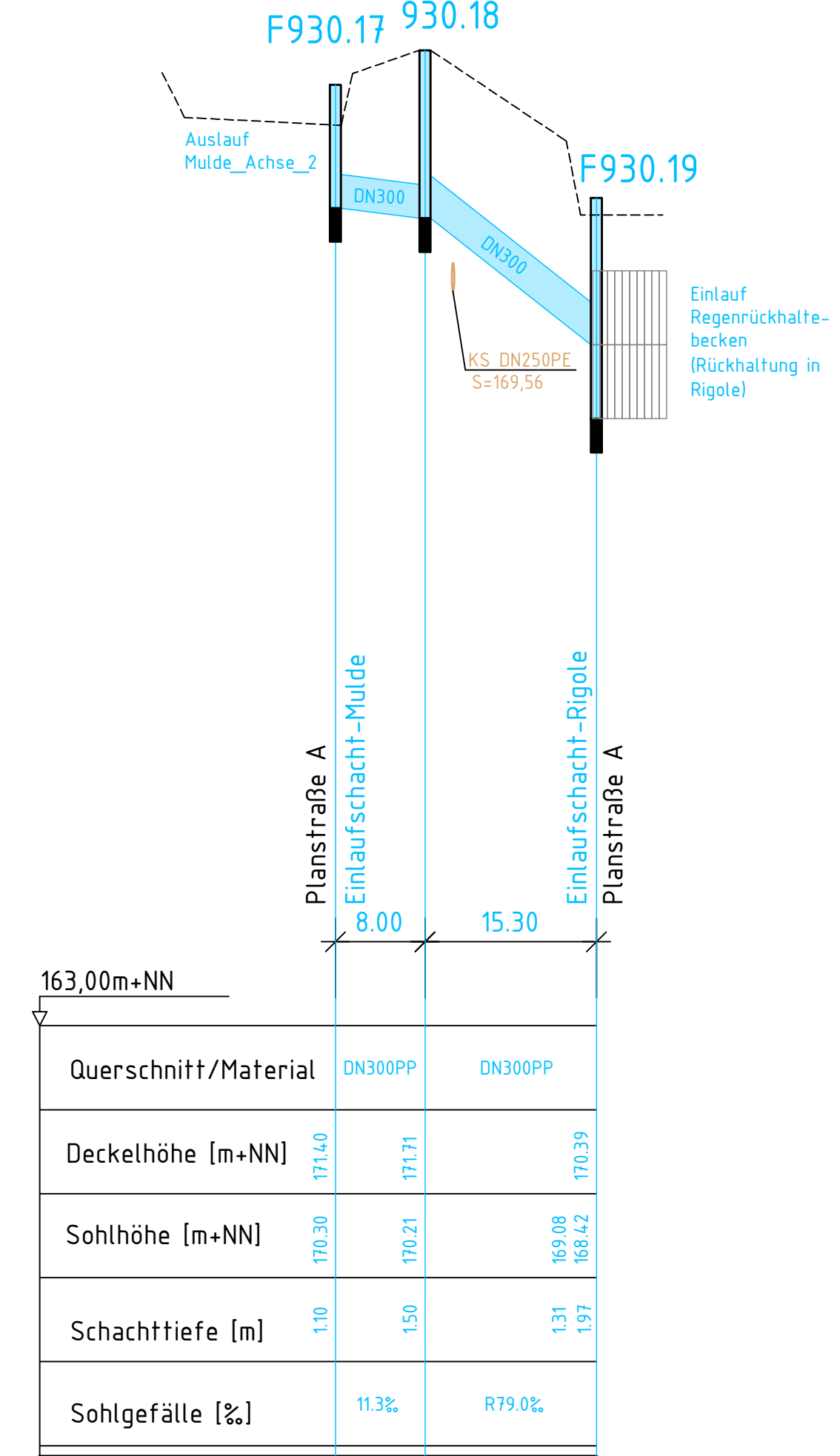


Änderung:		Bezeichnung:		erstellt:	Datum:
TEAMBAU INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN Dipl.-Ing. (FH) Hans Fischer • Dipl.-Ing. (FH) Christoph Kriener • Dipl.-Ing. (FH) Sidi Haptenash • Beratende Ingenieure PartGmbH				76887 Bad Bergzabern Auf dem Viertel 9 Tel.: 0 63 43 - 6 100 400 • Fax: 0 63 43 - 6 100 410	
				76133 Karlsruhe Herrn-Jacobi-Straße 1 Tel.: 07 21 - 981 81 80 • Fax: 07 21 - 981 81 89	
Bauvorhaben: Stadt Landau Stadtteil Wollmesheim – NBG WH4, "An den Finkenwiesen" Entwässerungstechnischer Begleitplan – Vorplanung					
Bauherr: Stadt Landau					
Zeichnungsinhalt: Lageplan – Einzugsgebiet					
Für den Auftraggeber: Stadt Landau Ort: Landau i. d. Pfalz Datum:			Für den Auftragnehmer: TeamBau Ort: Bad Bergzabern Datum:		
Datum:	Name:	Blattgr.: 1:19x59m	Anlage: 6		
bearbeitet: Mai 2022	Wechner	Maßstab: 1:5000; 1:1000	Planart: Lageplan		
gezeichnet: Mai 2022	Lutz	Projekt: P1959	Plan-Nr.: 3		
geprüft: Mai 2022	Hartenstein	zug. Pläne:			
Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt. Der Empfänger darf die Zeichnung nur zu dem Zweck benutzen, zu dem sie ihm anvertraut wird.					
Dateiname: S:\Projek19\P1959\DWG\Lage_Einzug_plott.dwg					

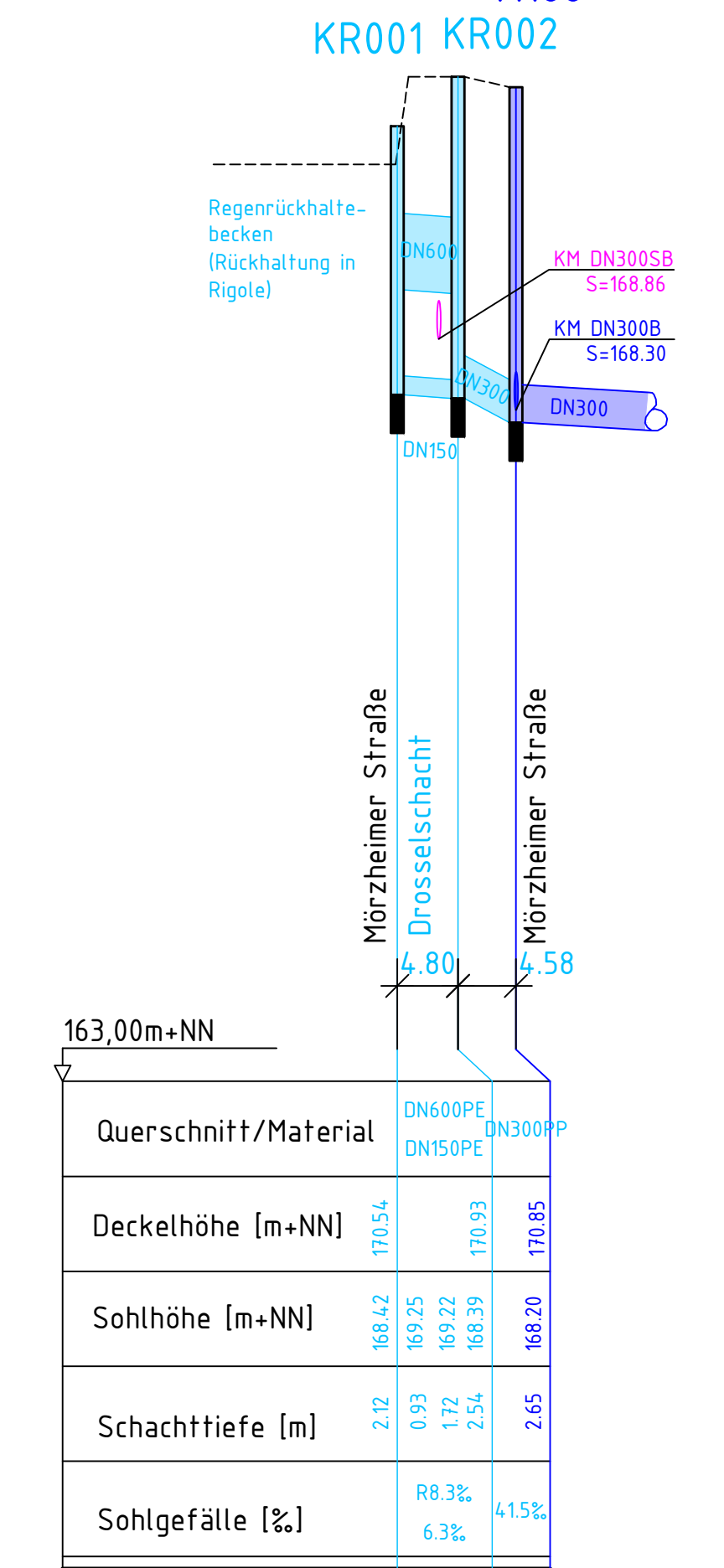
Längsschnitt 1 - Planstraße A bis Mörzheimer Straße



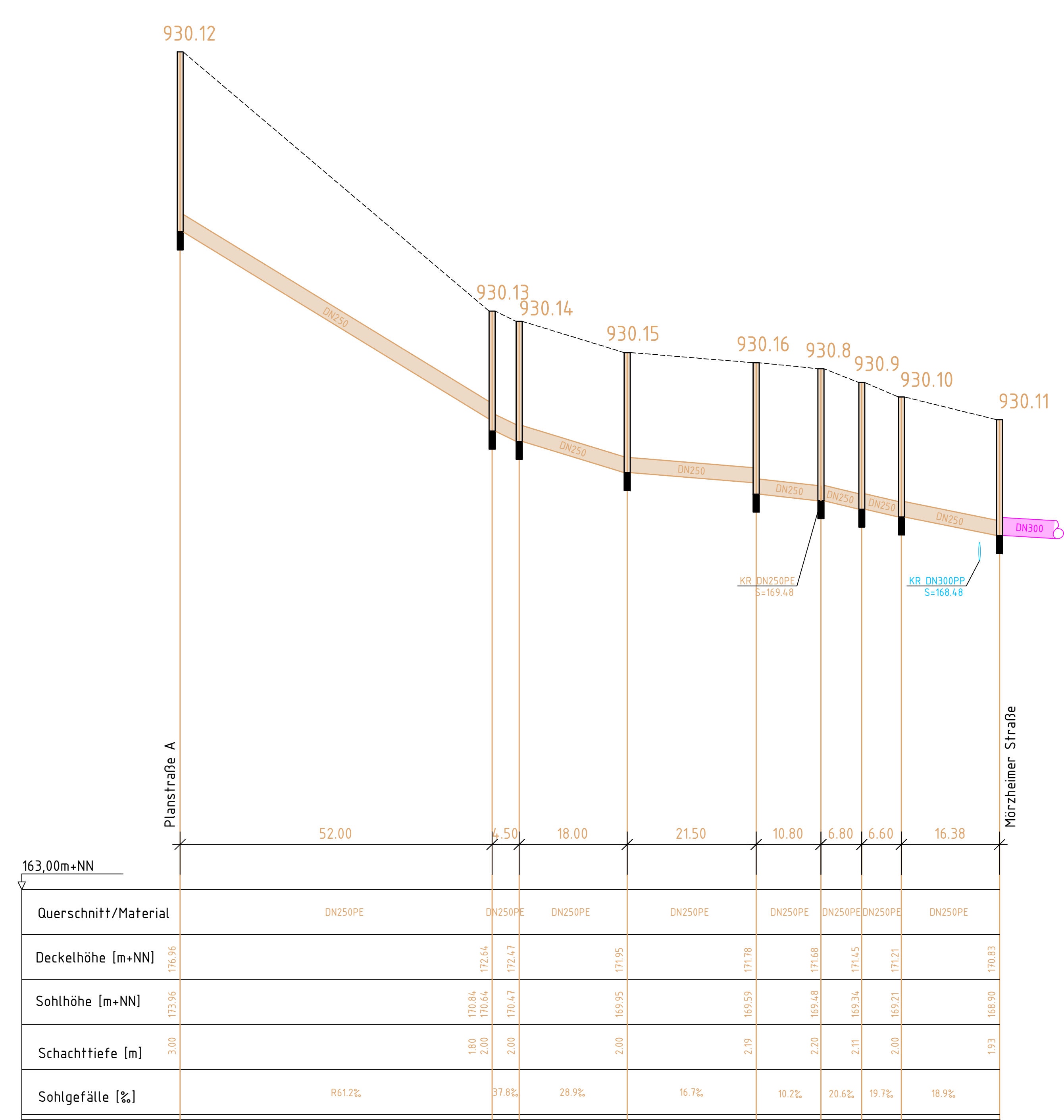
Längsschnitt 2 - Planstraße A



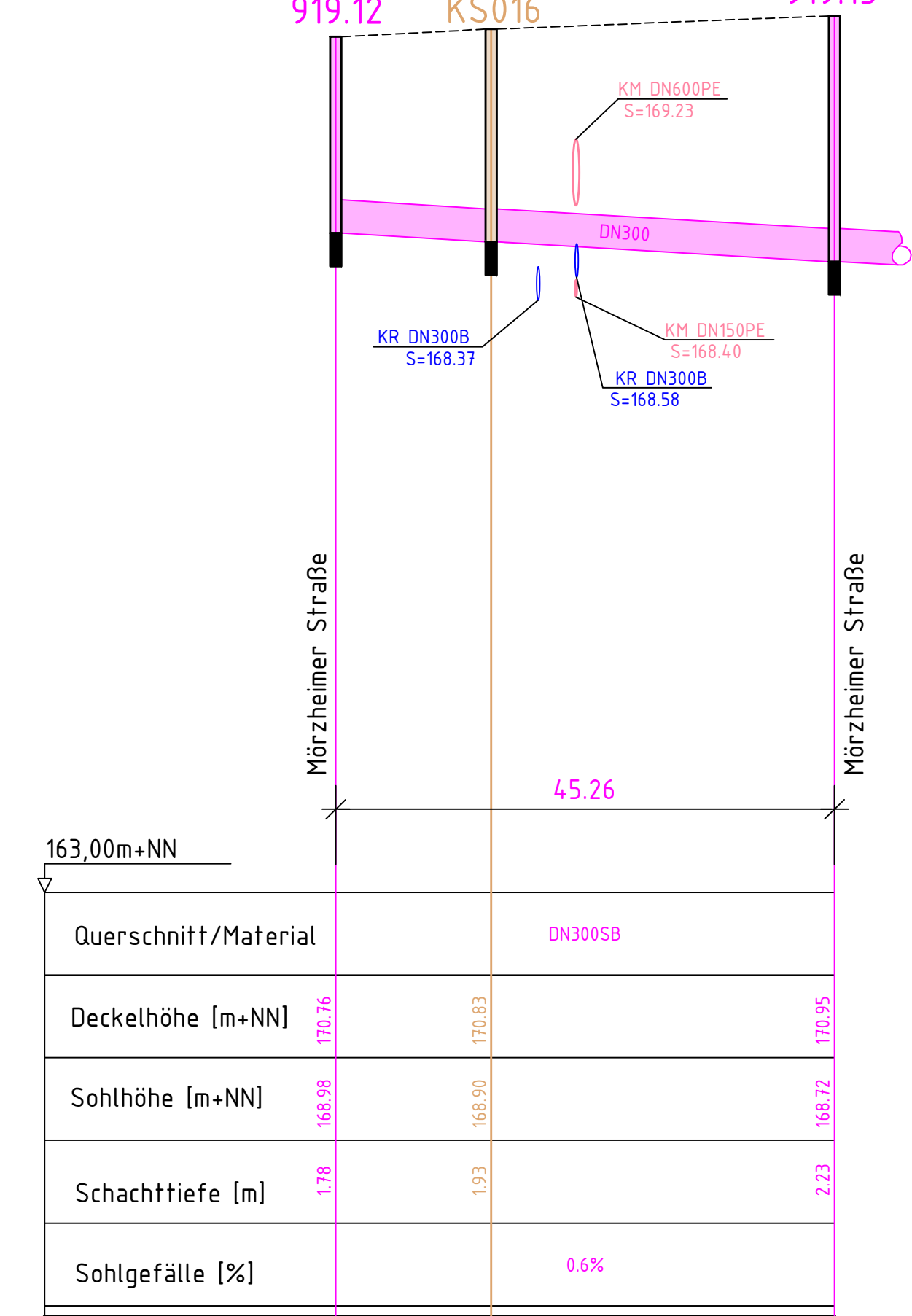
Längsschnitt 3 - Mörzheimer Straße



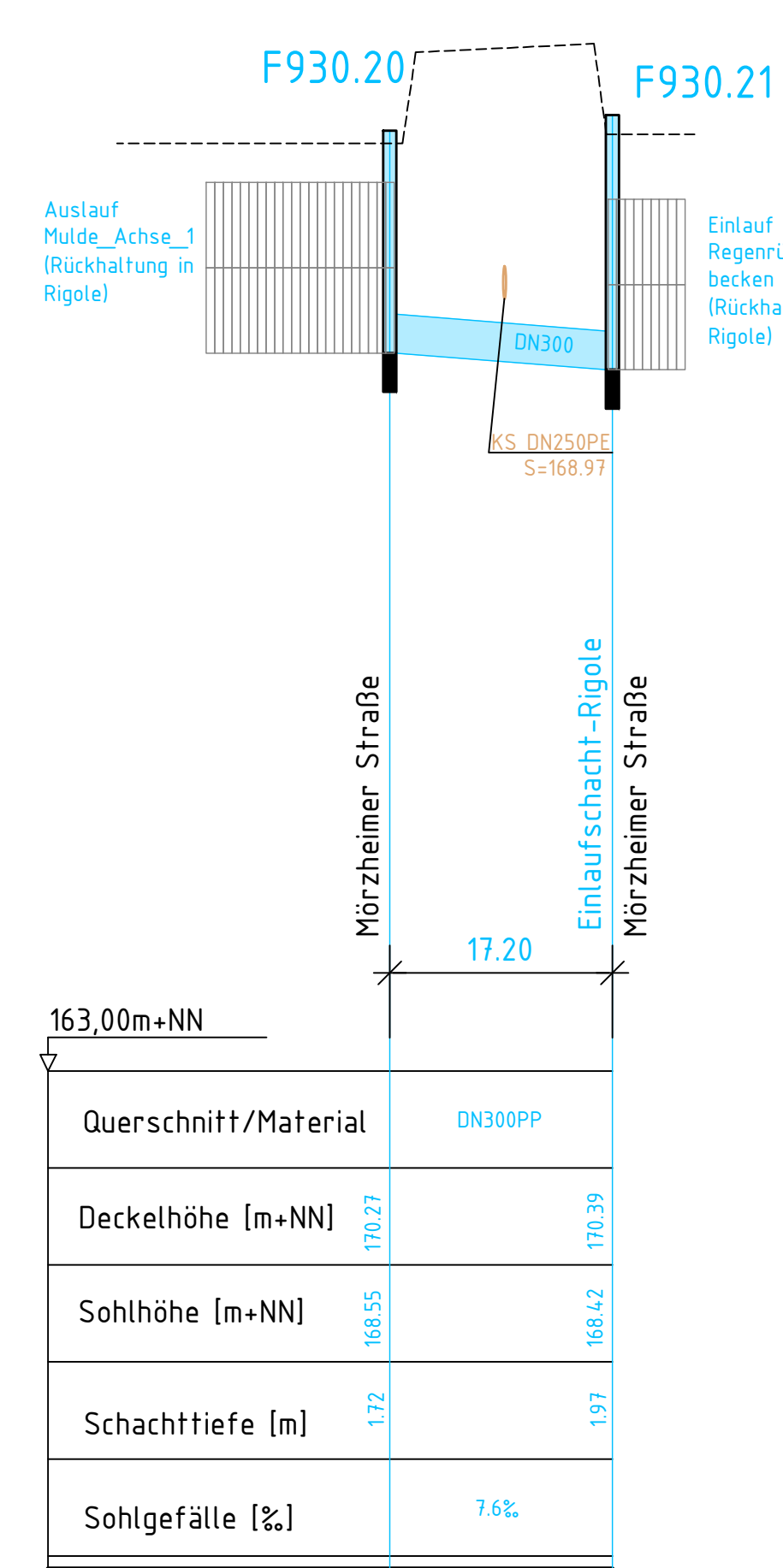
Längsschnitt 6 - Planstraße A Bis Mörzheimer Straße



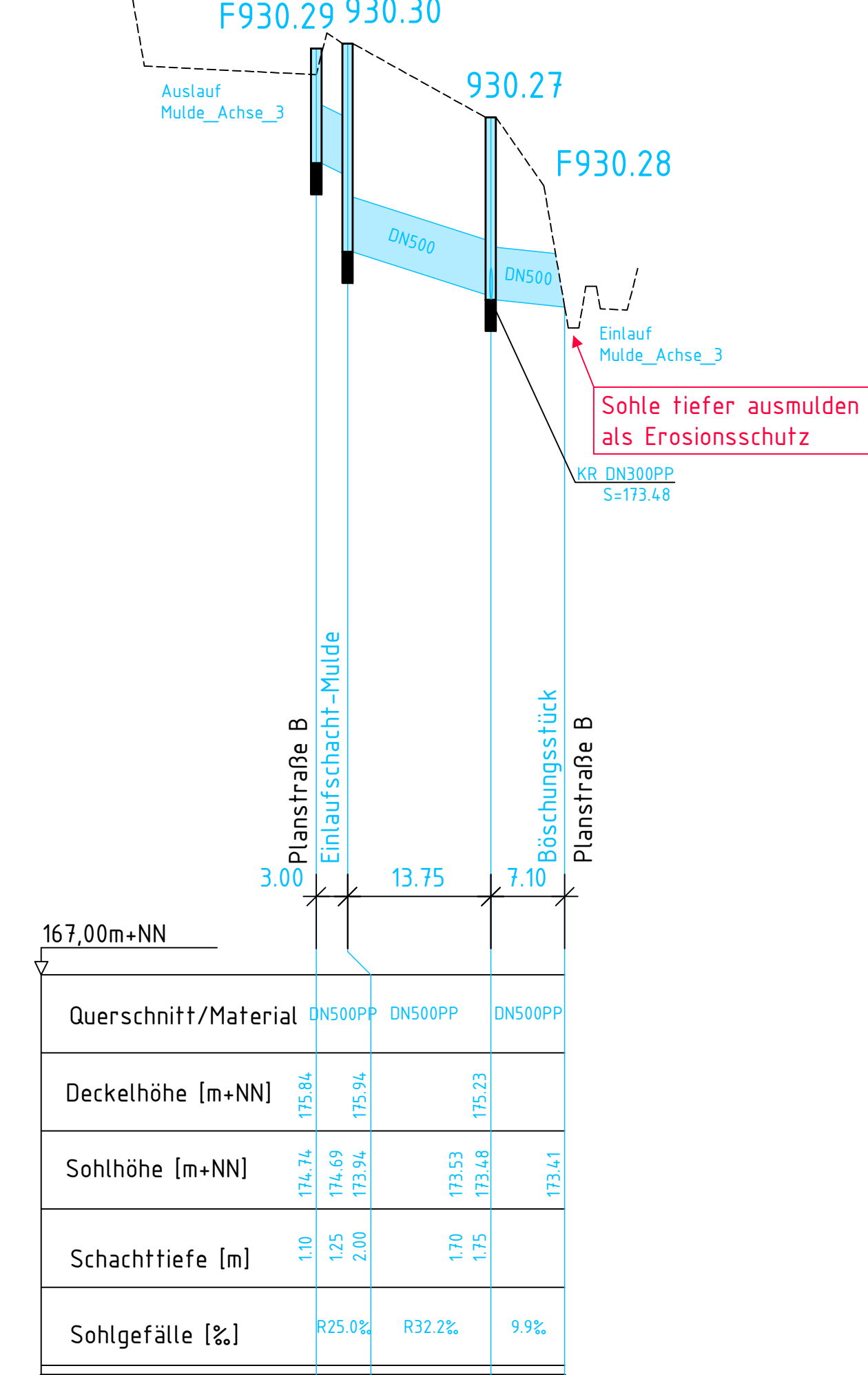
Längsschnitt 4 - Mörzheimer Straße



Längsschnitt 5 - Mörzheimer Straße



Längsschnitt 7 - Planstraße B



Zeichenerklärung

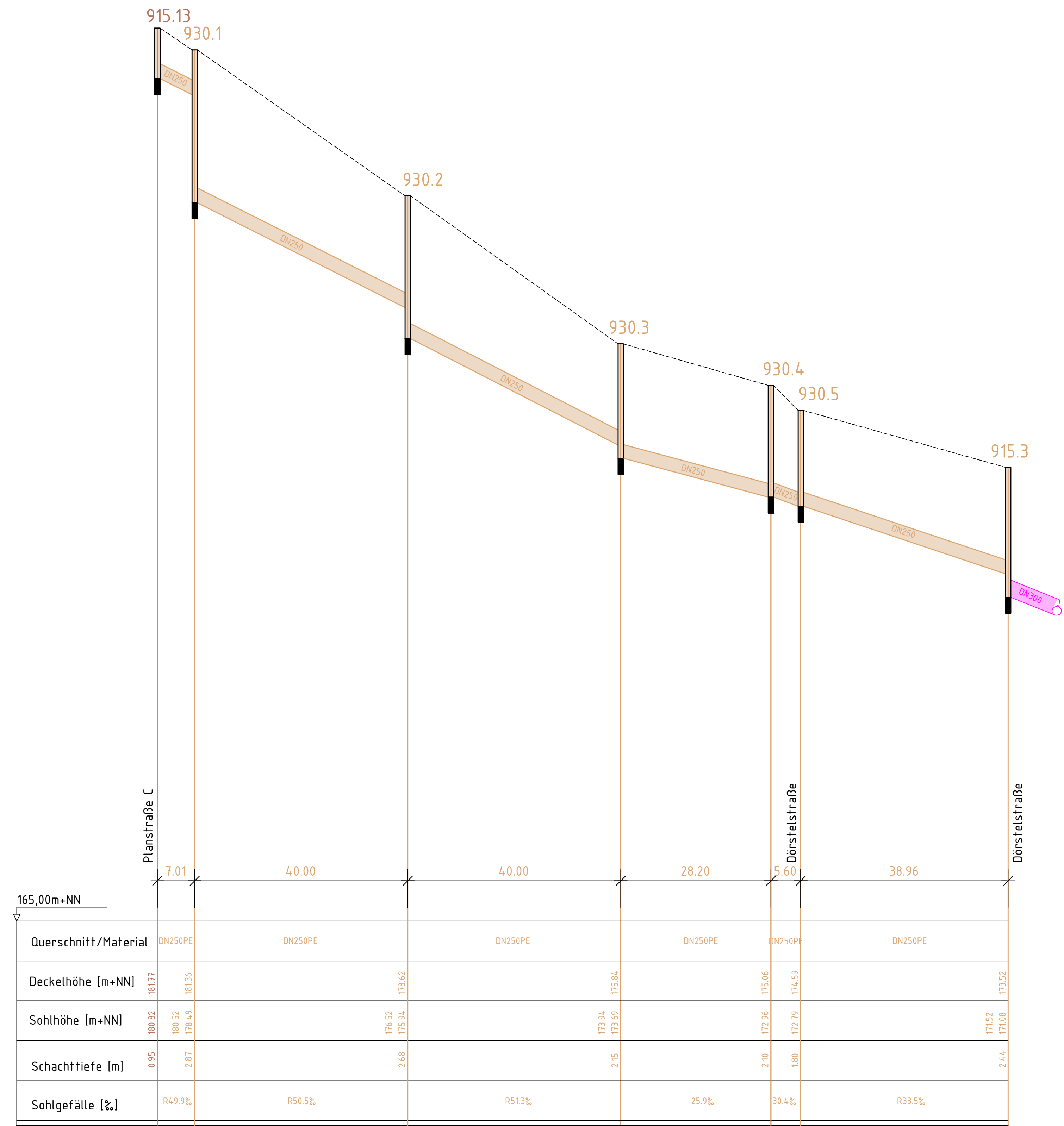
Alle Maße sind am Bau zu prüfen.
Differenzen zwischen Plänen sind dem Ingenieurbüro sofort mitzuteilen.

bestehend geplant

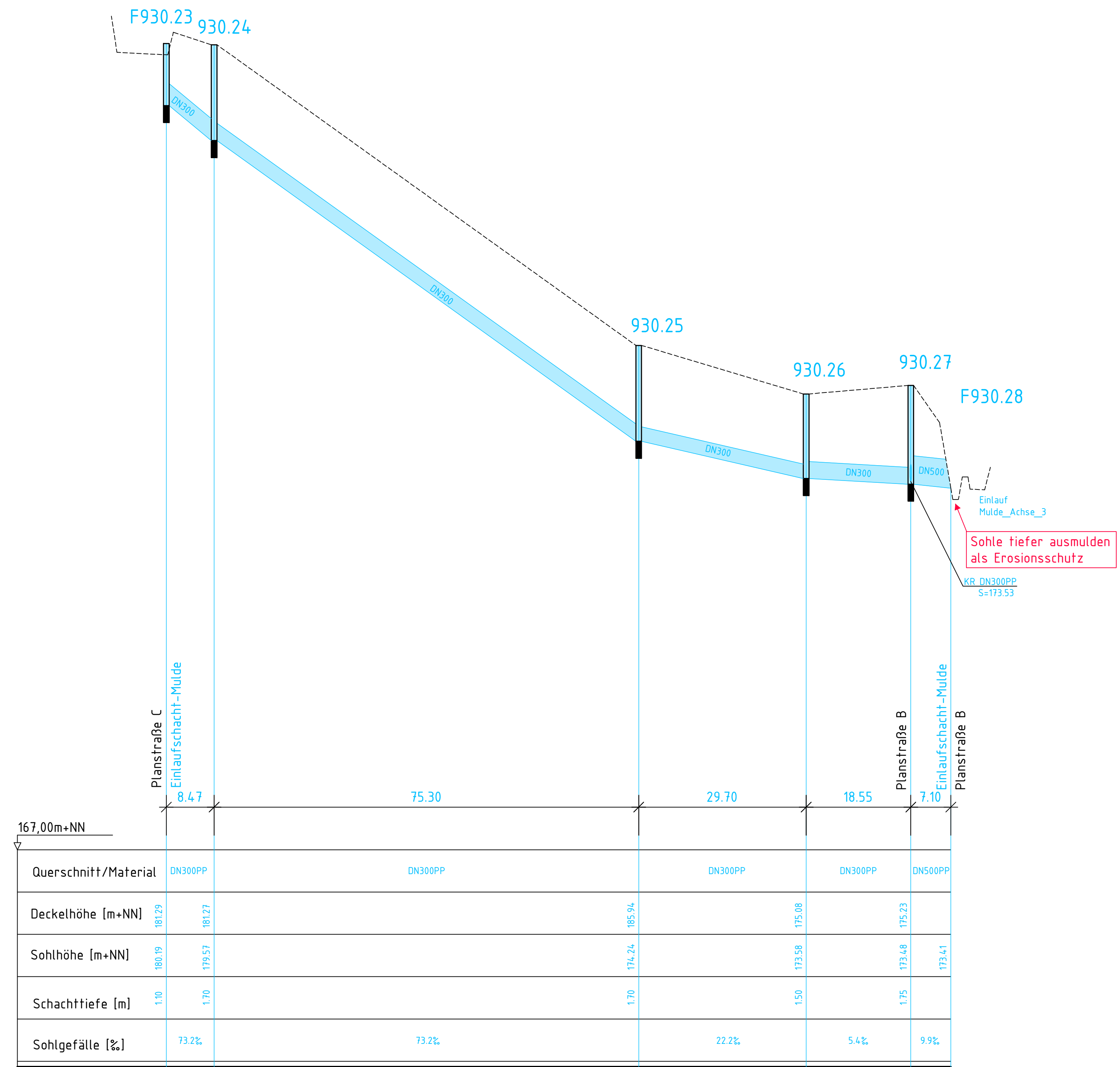
32156S06	32156S06	Kanalisation Schmutzwasser
05036M04	05036M04	Kanalisation Mischwasser
05096R25	05096R25	Kanalisation Regenwasser

Änderung:		Bezeichnung:	erstellt:	Datum:	
TEAMBAU INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN			76887 Bad Bergzabern Auf den Venn 8 Tel.: 068243-9 000-40 Fax: 068243-9 000-40		
			76133 Karlsruhe Hans-Sachs-Strasse 1 Tel.: 0721-981918-0 Fax: 0721-981918-9		
Bauvorhaben:		Stadt Landau Stadtteil Wollmesheim - NBG WH4, "An den Finkenwiesen" Entwässerungstechnischer Begleitplan - Vorplanung			
Bauherr:		Stadt Landau			
Zeichnungsinhalt:		Längsschnitte 1 bis 7			
Für den Auftraggeber: Stadt Landau Ort: Landau i. d. Pfalz Datum:		Für den Auftragnehmer: TeamBau Ort: Bad Bergzabern Datum:			
bearbeitet:	Mai 2022	Name:	Wehner	Blattgr.: 1:19x84m	Anlage: 9
gezeichnet:	Mai 2022	Lutz	Projekt: P1959	Maßstab: 1:500/50	Planart: Längsschnitte
geprüft:	Mai 2022	Harfenstein	zug. Pläne:	Plan-Nr.:	20
Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt. Jeder Verstoß gegen die Rechte wird strafrechtlich verfolgt. Die Rechte an dieser Zeichnung sind dem Ingenieurbüro TeamBau vorbehalten.					
Dateiname: S:\Projekt\19\1959\DWG\Höh_KA_gb1.dwg					

Längsschnitt 8 – Planstraße C bis Dörstelstraße



Längsschnitt 9 – Planstraße C bis Planstraße B



Zeichenerklärung

Alle Maße sind am Bau zu prüfen.
Differenzen zwischen Plänen sind dem Ingenieurbüro sofort mitzuteilen.

bestehend geplant

- 32156S06 32156S06 Kanalisation Schmutzwasser
- 05036M04 05036M04 Kanalisation Mischwasser
- 05096R25 05096R25 Kanalisation Regenwasser

Änderung:

Bezeichnung:

TEAMBAU
INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN

erstellt:

76887 Bad Bergzabern
Auf dem Viertel 9
Tel.: 0 63 43 - 6 100 400 • Fax: 0 63 43 - 6 100 410

Datum:

76133 Karlsruhe
Herrn-Jacobi-Strasse 1
Tel.: 07 21 - 981 818 50 • Fax: 07 21 - 981 818 59

Bauvorhaben:

Stadt Landau
Stadtteil Wollmesheim – NBG WH4, "An den Finkenwiesen"
Entwässerungstechnischer Begleitplan – Vorplanung

Bauherr:

Stadt Landau

Zeichnungsinhalt:

Längsschnitte
8 und 9

Für den Auftraggeber:
Stadt Landau
Ort: Landau i. d. Pfalz
Datum:

Für den Auftragnehmer:
TeamBau
Ort: Bad Bergzabern
Datum:

Datum:

Name:

Blattgr.: 1.19x.59m

Anlage: 10

bearbeitet:

Mai 2022

Wechner

Maßstab: 1:500/50

Planart: Längsschnitte

gezeichnet:

Mai 2022

Lutz

Projekt: P1959

zug. Pläne:

geprüft:

Mai 2022

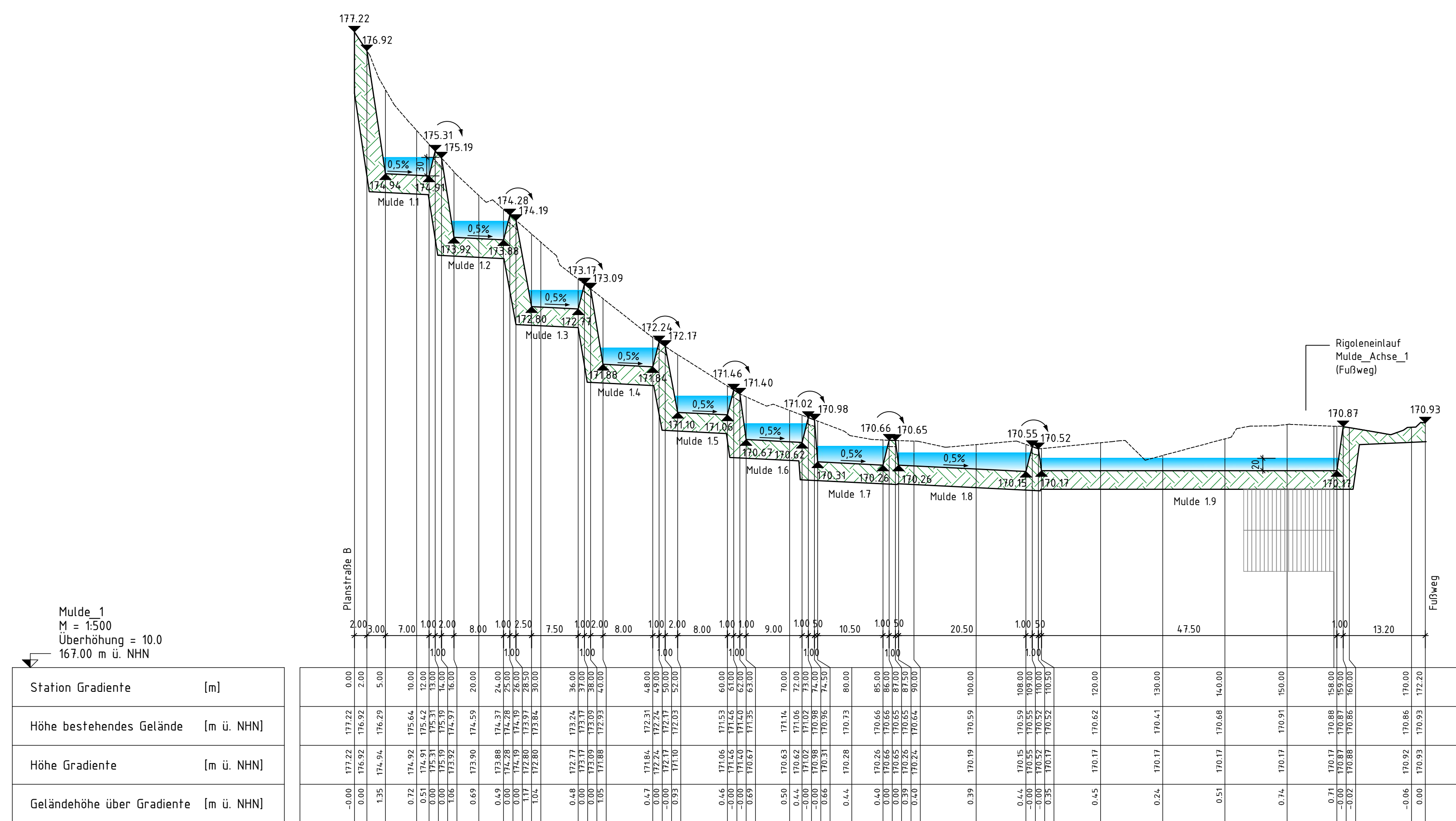
Hartenstein

Plan-Nr.: 21

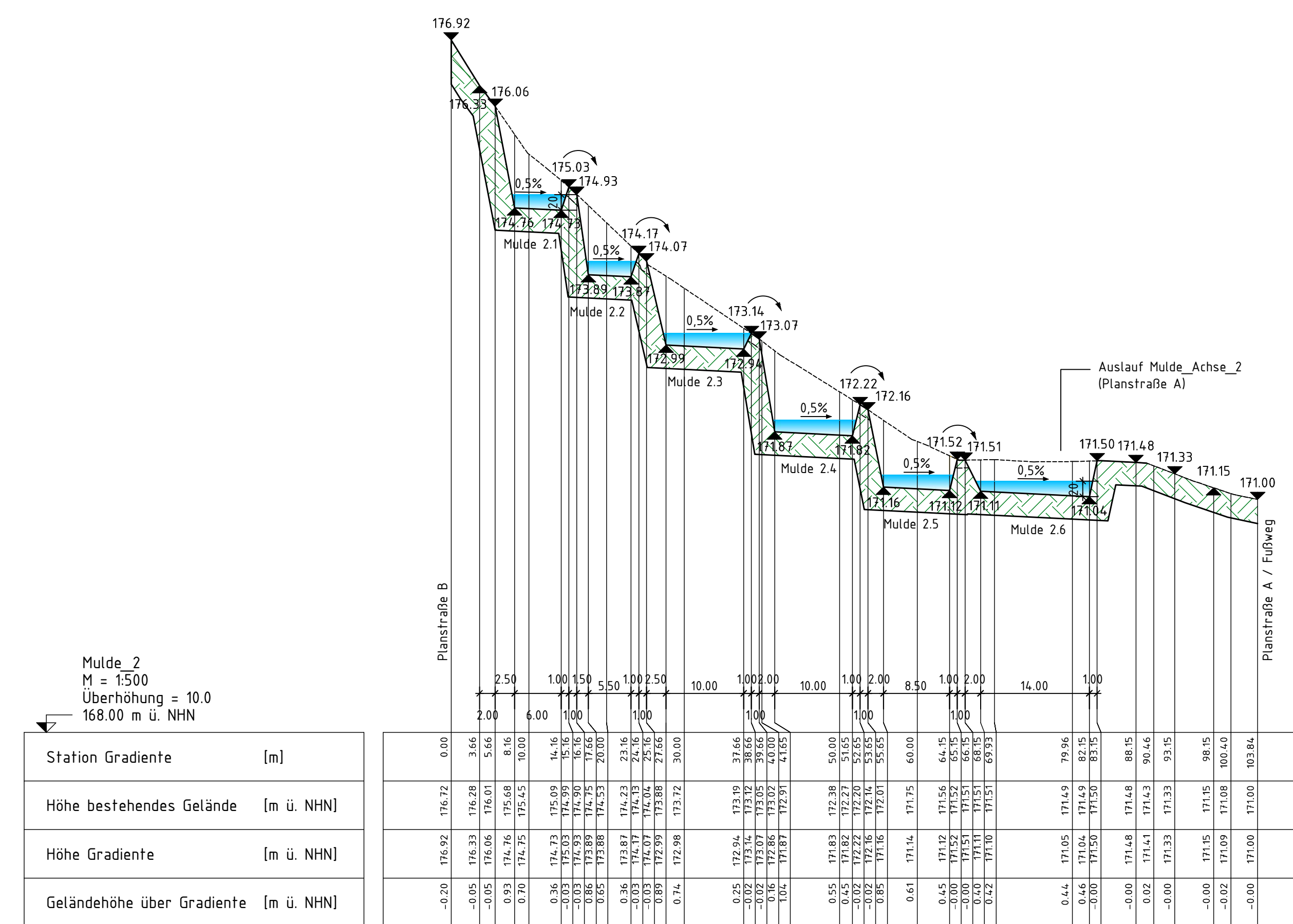
Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt.
Der Empfänger darf die Zeichnung nur zu dem Zweck benutzen, zu dem sie ihm anvertraut wird.

Dateiname: S:\Projek19\P1959\DWG\Höhe_KA_plott.dwg

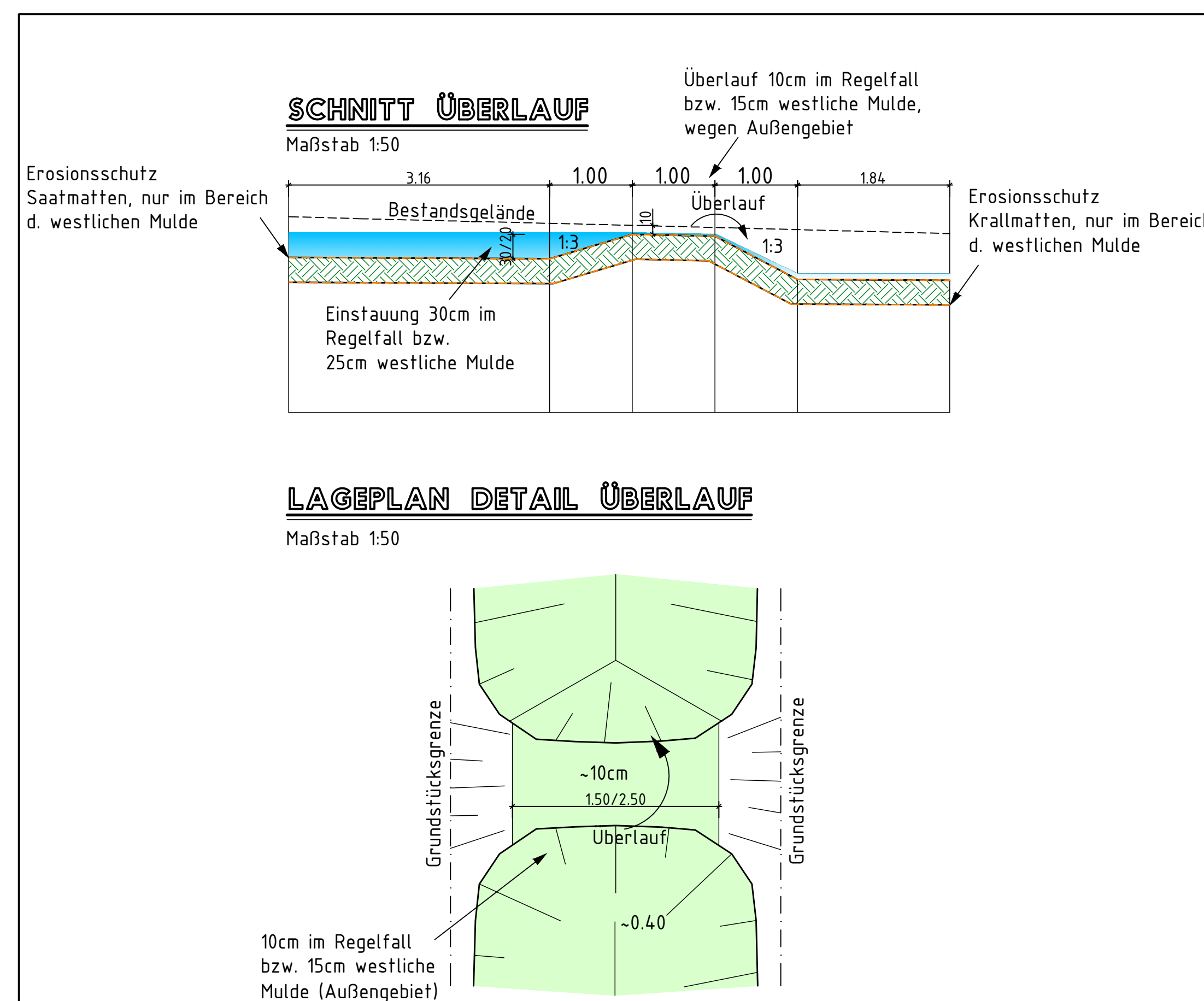
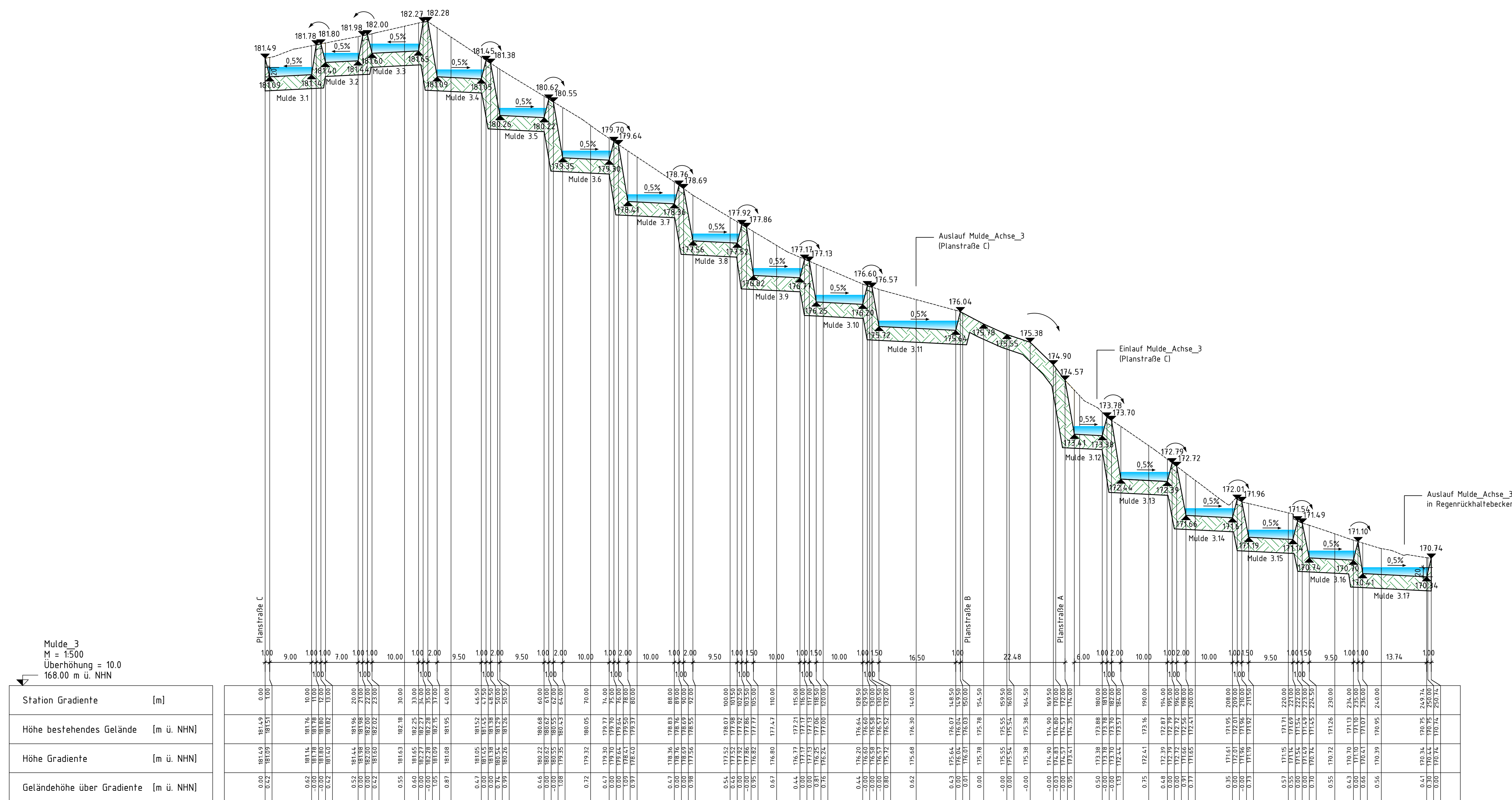
LÄNGSSCHNITT M1 - ACHSE-MULDE 1



LÄNGSSCHNITT M2 - ACHSE-MULDE 2



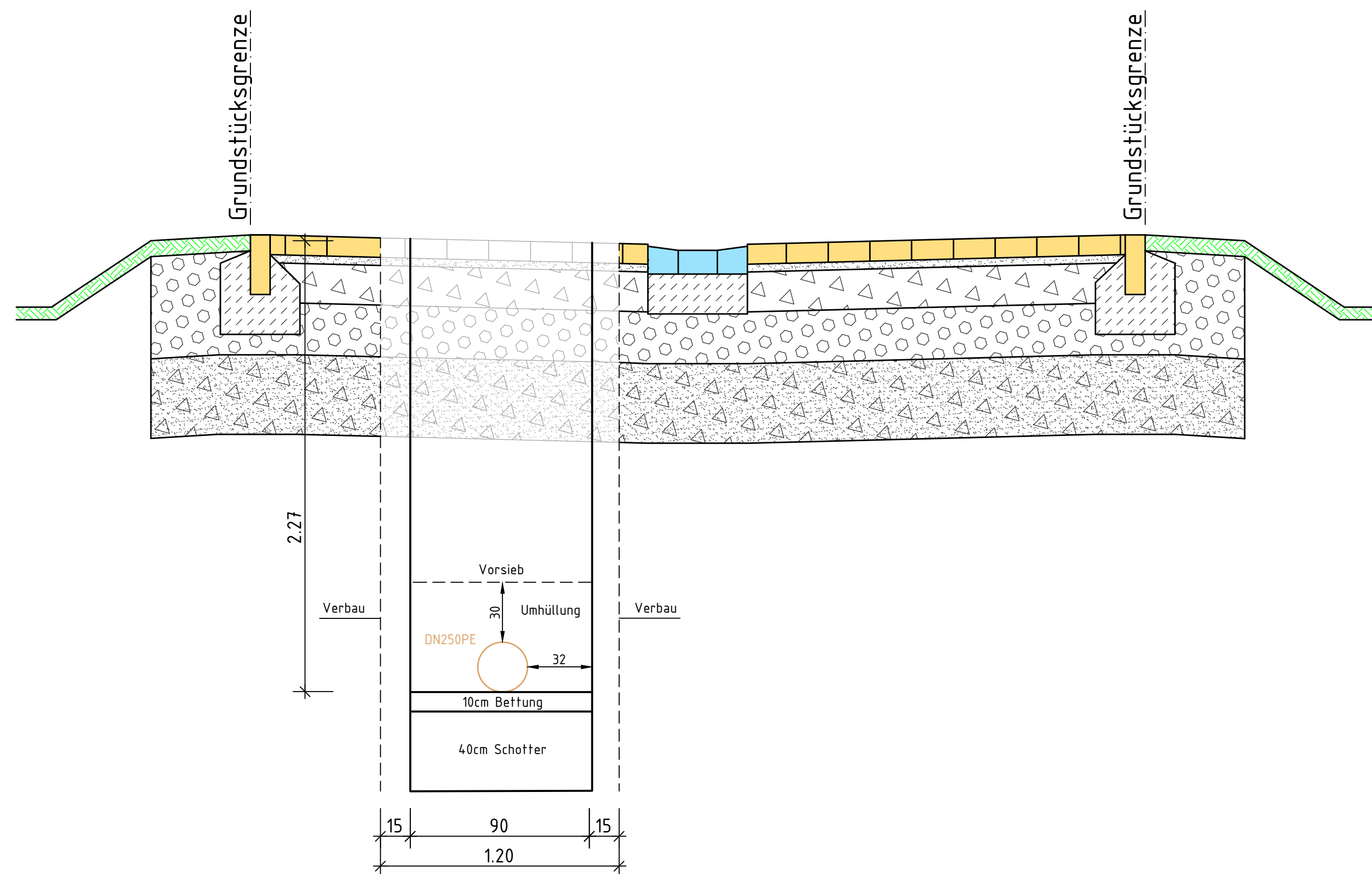
LÄNGSSCHNITT M3 - ACHSE-MULDE 3



☐			
Anforderung:	Bezeichnung:	erstellt:	Datum:
		76807 Bad Bergzabern Auf dem Viertel 9 Tel.: 01933-44 44 - Fax: 01933-44 930 01 76133 Karlsruhe Hans-Sachs-Straße 1 Tel.: 0721-361 919-30 Fax: 0721-361 919-39	
© 2001 Team Bau-Institut, Tel.: 0431-9333-44, Fax: 0431-9333-44, E-Mail: info@teambau.de, Internet: www.teambau.de, Besondere Ingenieurbüro PartGmbH			
Bauvorhaben:	Stadt Landau Stadtteil Wollmesheim – NBG WH4, "An den Finkenwiesen" Entwässerungstechnischer Begleitplan – Vorplanung		
Bauherr:	Stadt Landau		
Zeichnungsinhalt:	Längsschnitte – Mulden Achse_Mulde 1 bis Achse_Mulde 3		
Für den Auftraggeber: Stadt Landau Ort: Landau i.d. Pfalz Datum:	Für den Auftragnehmer: TeamBau Ort: Bad Bergzabern Datum:		
Datum:	Name:	Blattgr.: 1:19x84m	Anlage: 11
bearbeitet: Mai 2022	Wechner	Maßstab: 1:500/50	Planart: Längsschnitte
gezeichnet: Mai 2022	Lutz	Projekt: P1959	Plan-Nr.
geprüft: Mai 2022	Hortenstein	Zug. Pläne:	Plan-Nr.: 22
Diese Zeichnung ist unentgeltlich gestrichelt. Der Empfänger darf die Zeichnung nur zu dem Zweck benutzen, zu dem sie ihm anvertraut wird.			
Dateiname: S:\Projekte\1959\DW\Hesse_Mulde_RR8_platg.dwg			

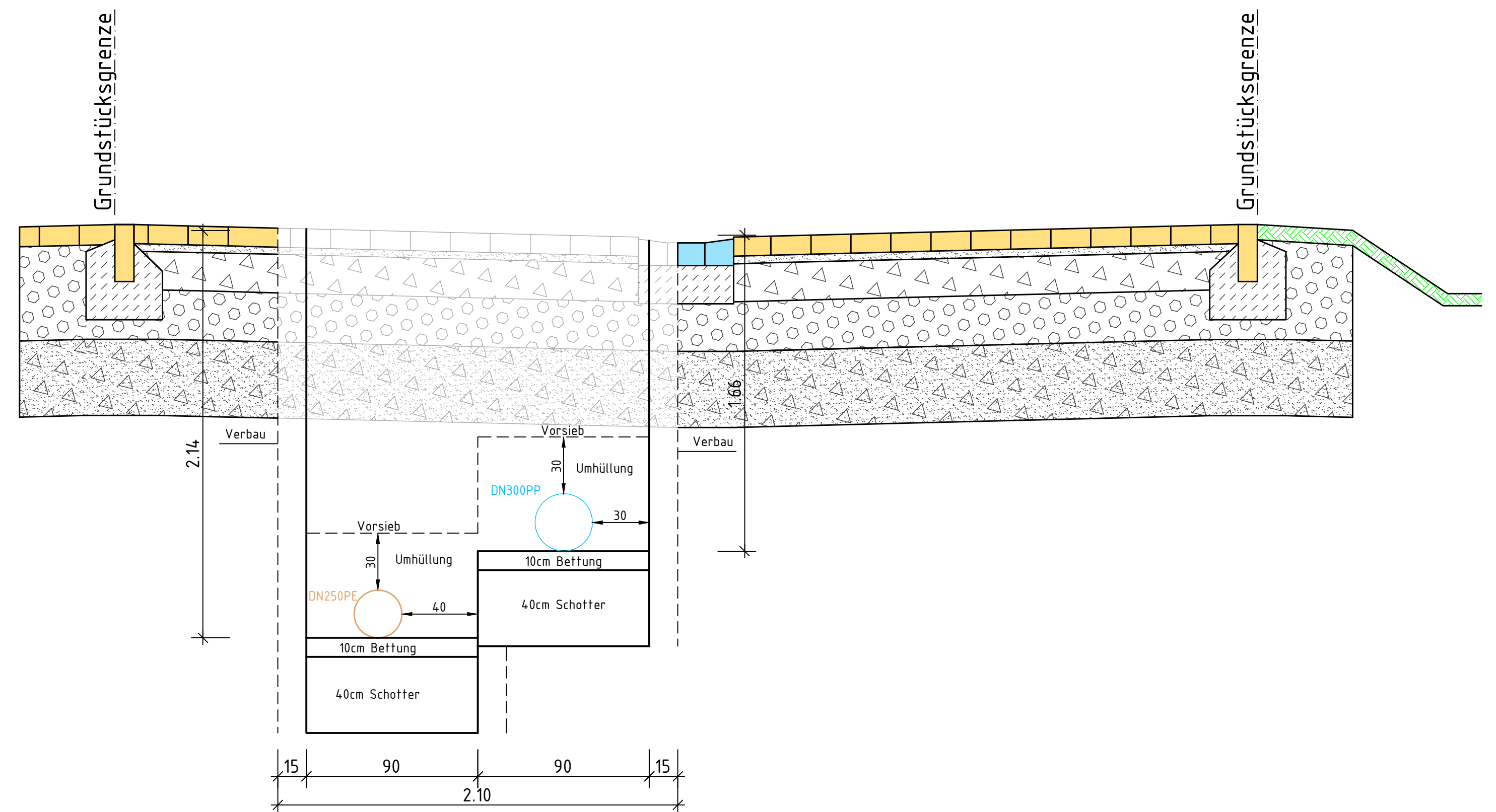
SNITT A-A

Schmutzwasserkanal DN250PE und Wasserversorgung DA110PE



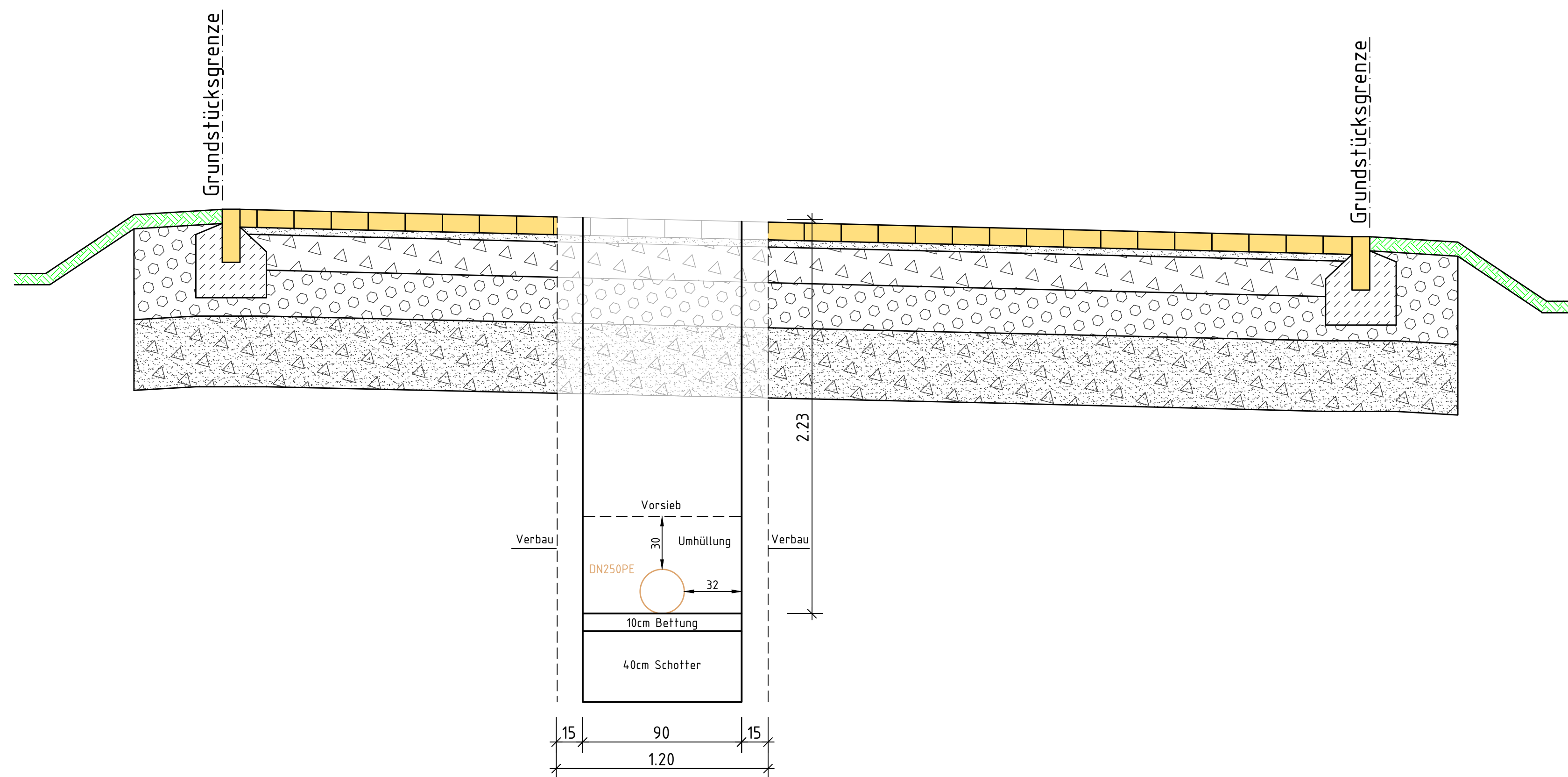
SNITT C-C

Schmutzwasserkanal DN250PE, Regenwasserkanal DN300PP und Wasserversorgung DA 110PE



SNITT B-B

Schmutzwasserkanal DN250PE und Wasserversorgung DA110PE



Änderung:	Bezeichnung:	erstellt:	Datum:	
TEAMBAU[®] INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN Dipl.-Ing. (FH) Horst Fischer • Dipl.-Ing. (FH) Christoph Krämer • Dipl.-Ing. (FH) Sald Hartenstein • Beratende Ingenieure PartGmbH 		76887 Bad Bergzabern Auf dem Vornel 9 Tel.: 0 63 43 - 6 100 400 • Fax: 0 63 43 - 6 100 410 76133 Karlsruhe Hans-Sachs-Straße 1 Tel.: 07 21 - 981 91 85 0 • Fax: 07 21 - 981 91 85 9		
Bauvorhaben:		Stadt Landau Stadtteil Wollmesheim – NBG WH4, "An den Finkenwiesen" Entwässerungstechnischer Begleitplan – Vorplanung		
Bauherr:		Stadt Landau		
Zeichnungsinhalt:		Grabenprofile A–A, B–B und C–C		
Für den Auftraggeber: Stadt Landau Ort: Landau i. d. Pfalz Datum:		Für den Auftragnehmer: TeamBau Ort: Bad Bergzabern Datum:		
	Datum:	Name:	Blattgr.: .84x.59m	Anlage: 13
bearbeitet:	Mai 2022	Wechner	Maßstab: 1:20	Planart: Grabenprofile
gezeichnet:	Mai 2022	Alexander	Projekt: P1959	Plan-Nr.: 100
geprüft:	Mai 2022	Hartenstein	zug. Pläne:	
Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt. Der Empfänger darf die Zeichnung nur zu dem Zweck benutzen, zu dem sie ihm anvertraut wird.				
Dateiname: S:\Projek20\P1959\DWG\Grabenprofil.dwg				