TEAMBAU®
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

Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Stadtteil Godramstein
NBG „GS9, Am Kalkgrubenweg“
Kanalisation - Entwurfsplanung

Bauherr	**Stadt Landau**
Leistungsphase	**Entwurfsplanung**
Auftragsnummer	**P2036**
Datum	**November 2021**
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

Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Stadtteil Godramstein – NBG „GS9, Am Kalkgrubenweg“
Kanalisation - Entwurfsplanung

INHALTSVERZEICHNIS

Anlage Nr.	Anlagenart	Maßstab	Z. Nr.
1	Erläuterungsbericht		
2	Kostenberechnung		
3	Hydraulische Berechnung		
3.1	Bemessung von Regenrückhalteräumen nach A117, Dezember 2013 NBG GS9 - 100- jähriges Regenereignis		
3.2	Bemessung von Regenrückhalteräumen nach A117, Dezember 2013 NBG GD9 - 50- jähriges Regenereignis		
4	Bodengutachten		
5	Übersichtskarte		
6	Lageplan – Bestand Teil 1	1:250	1.1
7	Lageplan – Bestand Teil 2	1:250	1.2
8	Lageplan - Einzugsgebiete	1:1000	3
9	Lageplan – Planung Teil 1	1:250	10.1
10	Lageplan – Planung Teil 2	1:250	10.2
11	Detailschnitte – Mulden / Becken	1:50	11
12	Längsschnitt KS1 Planstraße Nord bis Max Slevogt Straße	1:500/50	20
13	Längsschnitt KS2 Planstraße West/Süd bis Oberer Steinweg	1:500/50	21
14	Längsschnitt KS3 Planstraße Ost bis Planstraße Süd	1:500/50	22

Bad Bergzabern
November 2021

15	Längsschnitte KR1/KR2/KR3/KR4 Achse_Mulde 1,2, und 3 Teil I und Teil II	1:500/50	23
16	Längsschnitt KR5 Oberer Steinweg bis Feldweg (Flurstücknr. 7119)	1:500/50	24
17	Längsschnitte - Mulden Achse_Mulde 1 / Achse_Mulde 2	1:500/50	25
18	Längsschnitte - Mulden Achse Mulde 3 / Achse_Mulde 4	1:500/50	26
19	Längsschnitte - Becken Achse_Becken_1-4, Achse_Becken_5 Achsen_Becken_5_II	1:100	27
20	Grabenprofil	1:20	100

TEAMBAU®
INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN
Dipl.-Ing.(FH) Horst Fischer • Dipl.-Ing.(FH) Christoph Krämer • Dipl.-Ing.(FH) Said Hartenstein • Beratende Ingenieure PartGmbB

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:	Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau Stadtteil Godramstein – NBG „GS9, Am Kalkgrubenweg“ Kanalisation - Entwurfsplanung
Bauherr:	Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Zeichnungsinhalt:	Erläuterungsbericht

Für den Auftraggeber: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau Ort: Landau Datum:	Für den Auftragnehmer: TeamBau Ort: Bad Bergzabern Datum: 08.11.2021 Said Hartenstein

	Datum:	Name:	Format: A 4	Fertigung: 1
bearbeitet:	November 2021	Wechner	Maßstab:	Anlage: 1
gezeichnet:			Projekt Nr.: P2036	Zeichnung Nr.:
geprüft:	November 2021	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 6
4.1 Ausbaugröße, Einwohnerdichte 6
4.2 Häusliches Schmutzwasser 6
4.3 Fremdwasser 6
4.4 Summe Abfluss Schmutzwasserkanal 7
5 Regenabfluss 7
5.1 Vermeidung 7
5.2 Verdunstung 8
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 10
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 Außengebietsentwässerung / Starkregen 11
6.1 Starkregen 11
6.2 Hochwassergefährdung durch Starkregen 12
6.2.1 Maßnahmen 12
7 Dimensionierung Kanalisation 13
7.1 Drosselabfluss 13
7.2 Kanalisation RW 13
7.2.1 Bemessung Regenwasserkanal 14
7.2.2 Überstaunachweis Regenwasserkanal 14
7.2.3 Überflutungsnachweis 15
8 Mulden - Hydraulik 15
8.1 Leerlauf Mulden, über Drainage 16
8.2 Geländetiefpunkt / Notentlastung Tiefpunkt 16
9 Regenwasserrückhaltung 17
9.1 Befestigte Fläche $A_{E,b}$ 17
9.2 Volumen Becken 17
9.3 Wasserstand Mulden 18
9.4 Nachweis Arbeitsblatt DWA-A 102 Teil 2 18
9.5 Einleitung Gewässer, Drosselabfluss 18

10 Versickerung von Niederschlagswasser von Grundstücken (Nord) 18
11 Versickerung von Niederschlagswasser von Straßenflächen 19
12 Ausgleich der Wasserführung 19
13 Naturschutzfachliche Fragestellungen 19
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 GS9 „Am Kalkgrubenweg“. Aus diesem Grund wurde das Ingenieurbüro TeamBau, Bad Bergzabern mit der Entwurfsplanung beauftragt.

1.3 Art und Umfang des geplanten Vorhabens

Die Entwurfsplanung 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 Entwurfsplanung sind die nachfolgenden Randbedingungen maßgebend:

- Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung
- Maßnahmen zur Vorsorge bei Starkregenereignissen

Im Entwurf 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:

- Entwässerungstechnischer Begleitplan vom Juli 2021
- Digitaler Bestandslageplan
- Ortsbegehung 2020
- Vermessungsdaten Topografie
- Aktueller Planungsstand Bebauungsplanung
- 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 Nordosten (190,83m+NN) nach Südenwesten, der Tiefpunkt befindet sich im Süden (174,81m+NN).

2.2 Geologie / Hydrogeologische Verhältnisse

Für die Baumaßnahme ist ein Baugrundgutachten beauftragt, 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 bildet der vorhandene Flurgraben der bisher die Entwässerung der Niederschläge aus der Flur in Richtung Queich abgeleitet hat. Das Grabensystem verläuft offen, unter der Godramsteiner Hauptstraße verrohrt in Richtung Queich.
Das Neubaugebiet befindet sich außerhalb jeglicher kartierter Überschwemmungsgebiete und Trinkwasserschutzgebiete.

3 Erschließung Neubaugebiet

Das Gebiet soll als modifiziertes Trennsystem erschlossen werden.

3.1 Einzugsgebiet

Folgende Flächen werden betrachtet:

- Direktes Einzugsgebiet NBG

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

Grundlage für das Einzugsgebiet sind die Bebauungsplangrenzen.
Das Gebiet hat eine Gesamtfläche von ca. $A_{E,k}$ = 2,623 ha. Hierin enthalten ist auch die Grünfläche der Rückhaltung südlich des Baugebietes.
Ohne dieser Fläche ergibt sich eine Fläche von A = 2,521 ha

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.

Aufstellung der Flächenanteile als Anlage in Tabellenform. Da eine Auswahl zwischen Gründach und Steildach möglich ist, wird mit Steildach gerechnet, da dies für die Wasserwirtschaft die ungünstige Variante darstellt und wegen der anstehenden Solarpflicht wohl die Vorzugsvariante darstellen wird. Auch eine GRZ von 0,4 wäre in Teilbereichen möglich, hier muss jedoch durch Gründach ein Ausgleich der Mehrversiegelung erreicht werden, sodass dies für die Retention und Ableitung außer Acht gelassen werden kann. Die Leitziele sind als Schema in der Anlage abgedruckt.

Die Flächenaufteilung ergibt einen Befestigungsgrad von 44% für das Gesamtgebiet.

4 Wasserhaushalt

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 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.

Das Ergebnis zeigt eine Verschlechterung (Erhöhung) des Direktabfluss um 3% und eine Verschlechterung (Verringerung) bei der Verdunstung um 6%. Aufgrund der Größe des Baugebietes halten wir dies für vertretbar.

5 Schmutzwasser

5.1 Ausbaugröße, Einwohnerdichte

Im betrachteten Gebiet werden insgesamt 39 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: 31 Bauplätze mit je einer Wohneinheit (1,3 WE, laut Bebauungsplan),
WA2: 7 Bauplätze mit möglicher Doppelhausbebauung (= 14 WE),
WA3: 1 Wohnheim mit Mehrfamilienhaus ca. 8 Einwohnern

WE=31*1,3 + 7*2 + 1*8 = 62 WE laut Bebauungsplan

Werden pro Wohneinheit je 2 Einwohnern angesetzt, so ergibt sich eine Einwohnerzahl von ca. 124 E. Hieraus errechnet sich eine mittlere Einwohnerdichte (ED) für den Ausbau des Neubaugebietes von:

Die der Schmutzwasserkanalisation zugeordnete Einzugsgebietsfläche beträgt 2,49 ha.

$ED = \frac{124\,E}{2{,}52ha} = 49{,}2 \sim 50E/ha$

5.2 Häusliches Schmutzwasser

Die Ermittlung des häuslichen Schmutzwasserabflusses erfolgt nach DWA A 118.

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

mit:

$q_{H,1000E}$	= spezifischer häuslicher Schmutzwasseranfall	= 4 l/(s*1000 E)
ED	= Einwohnerdichte (siehe 5.1)	= 50 E/ha
$A_{E,k}$	= Kanalisiertes Einzugsgebiet	= 2,52 ha

Daraus ergibt sich ein Abfluss von:

$Q_H = \frac{4*49{,}2*2{,}52}{1000} = 0{,}495\frac{l}{s} \sim 0{,}5\frac{l}{s}$ → Q_H = 0,196 ~ 0,20 l/(s*ha)

5.3 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:

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

$Q_F = 0{,}45\frac{l}{s*ha} * 2{,}52\,ha = 1{,}13\,l/s$ → Q_F = 0,45 l/(s*ha)

5.4 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 = 0,5 l/s + 1,1 l/s = 1,6 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 die best. Mischwasserkanalisation DN300 in der Max-Slevogt-Straße und dem bestehenden Kanal im Oberen Steinweg angeschlossen.

6 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.

6.1 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 Niederschlags 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.

6.2 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 6.3)
- Rückhaltung mit Dauerstau (siehe Punkt 6.6.2)

Auch im Rahmen der Verwertung (siehe Punkt 6.5) kann zum Beispiel durch Gartenbewässerung mit gespeichertem Niederschlagswasser die Verdunstung über die Nutzung erhöht werden.

6.3 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.

6.4 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 > 1m ggf. auch 0,5m zum zu erwartenden mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) gewährleisten.

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

6.4.1 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.

Die nördlichen Grundstücke sollen Ihre Niederschlagsabflüsse auf dem Grundstück bewirtschaften und versickern (siehe Punkt Versickerung von Niederschlagswasser von Grundstücken)

6.4.2 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.

Siehe auch Punkt 6.6.

6.5 Verwertung

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

6.5.1 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.

6.5.2 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.
Bei sachgemäßer Verwendung ist hierdurch eine Erhöhung der Verdunstung zu erreichen.

6.6 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 abgeflossen ist, als Drosselablfuss 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.

6.6.1 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.

6.6.2 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.

6.6.3 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.

6.7 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.

6.8 Empfehlung

Die nördlichen Grundstücke oberhalb der Erschließungsstraße liegen in geologischen Bereichen, die eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser zulassen. Dies ist im Bebauungsplan festzusetzen, ein Anschluss an einen Regenwasserkanal, oder eine Ableitung erfolgt dann nicht.

Die übrigen Grundstücke sollen, wie auch die Straßenflächen in offene Mulden einleiten. Diese sind kaskadenförmig entlang der Topografie im Randbereich der Bebauung angeordnet. Mittig durch das Baugebiet verlaufen weitere Mulden, die gemeinsam die Ableitung nach Süden gewährleisten.

Im Südlichen Bereich sind 5 größere Mulden / Becken angeordnet, die eine Retention der Regenabflüsse ermöglichen. Zusammen mit dem Volumen in den Mulden bilden diese das Gesamtvolumen nach DWA A 117.

7 Außengebietsentwässerung / Starkregen

Um das zu planende NBG, sowie Teile der bereits bestehenden Bebauung südlich des neuen Gebietes im Falle eines Starkregenereignisses vor Überschwemmungen zu bewahren, werden offene Grünmulden nördlich des Baugebietes angeordnet. Hierdurch kann Wasser um das Baugebiet geleitet werden.

7.1 Starkregen

Um die Gefahr von Starkregen für das neue Baugebiet zu verringern, werden im nördlichen Bereich Mulden angelegt, die eine Wasserführung gewährleisten sollen.
Im westlichen Bereich bleibt nach der Erschließung, wie im Bestand, ein Tiefpunkt, der Topografisch bedingt ist. Durch die neu zu schaffenden Mulden wird eine bessere Rückhaltung auch bei Starkregen erreicht. Außerdem wird in der Planung versucht eine Wasserführung in Richtung Süden 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, um der beschriebenen Thematik Rechnung zu tragen. Übliche Drosselabflüsse bewegen sich im Rahmen von 5-10 l/(s*ha). Wir gehen hier auf den niedrigsten Wert, 5 l/(s*ha). Die Jährlichkeit für die Rückhaltung der Niederschlagswässer wird nach DWA A 117 bereits auf eine Jährlichkeit von 100 Jahren ausgelegt. So soll gewährleistet werden, dass von der Erschließung des neuen Gebietes keine Verschlechterung ausgeht (Verschlechterungsverbot). Es ist eher davon auszugehen, dass durch die großzügig Dimensionierte Rückhaltung eine Entlastung bei Starkregen eintritt.
Eine negative Veränderung der in der Starkregenkarte markierten südlichen Bereiche ist – bei regelmäßiger Inaugenscheinnahme und Wartung der Mulden / Regenwasser-bewirtschaftungssysteme nach größeren Regenereignissen – unserer Meinung nach nicht zu befürchten.
Die südlich des Gebietes vorhandenen gefährdeten Bereiche, siehe Starkregengefahrenkarte RLP, werden in der Betrachtung für das NBG nicht behandelt da der Abfluss aus dem Außengebiet Ost kommt. 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.

Um den topografischen Tiefpunkt im Gebiet zu entlasten ist hier neben den Grünmulden ein Überlauf in Richtung Süden vorgesehen (siehe Punkt Geländetiefpunkt).

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 Verklausung 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.

Die angrenzenden Außengebiete nördlich des Gebietes werden in den Mulden zurückgehalten, eine Abschätzung der Wassermengen findet unter dem Punkt 9.2 Abfluss aus Außengebieten statt. Bei größeren Regenmengen ist eine Ableitung der Abflüsse um das Gebiet herum, bzw. zu topografischen Tiefpunkt gewährleistet.

Die Bereiche, die im Rahmen des B-Plan nicht überplant werden sind im Rahmen des Hochwasserschutzkonzeptes der Stadt 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.

8 Dimensionierung Kanalisation

8.1 Drosselabfluss

Der Drosselabfluss des NBG wurde nicht nur unter Berücksichtigung des Basisabflusses gewählt, sondern verringert, um die Starkregengefährdung der Unterlieger zu reduzieren.
Dieser wurde mit 5 l/(s*ha) sehr klein 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**	**Überflutungs-häufigkeit** (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.

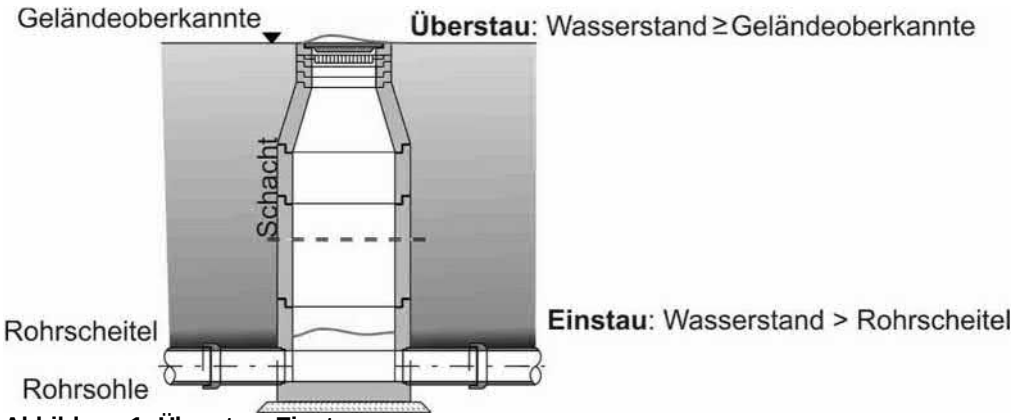


Abbildung 1: Überstau, Einstau

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 Rückstauebene. 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 Rückstauebene. 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 Mulden 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 Aufdimensionierungen 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. Die übrigen Mulden sind breiter und deshalb nicht maßgebend.

Es wird davon ausgegangen, dass ein Überfall von einer in die nächste Mulde von 10 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 245 l/s.

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

Bemessungsfall 1A – $r_{2,10}$

Q=1,07 ha * 193,3 l/(s*ha) = 207 l/s <245 l/s, <245*90%=220 l/s, ok

Bemessungsfall 1B – $r_{3,10}$

Q=1,07 ha * 220 l/(s*ha) = 235 l/s <245 l/s, ok

Der Ansatz ist aus hydraulischen Gründen etwas überhöht angesetzt, er entspricht nicht der in den Mulden abfließenden Wassermengen. Der Flächenwert wurde für das Gesamtgebiet gerechnet, die Mulden teilen sich in die 3 Muldentrassen auf, weshalb mindestens von einer Halbierung ausgegangen werden kann. Für die Überprüfung, ob ein Starkregenabfluss abgeführt werden kann, wird eine Aufteilung auf 2 Stränge angenommen.

Prüfung Starkregen (100 Jahre), 10 Minuten Dauer

Q=1,07 ha * **0,5** * 446 l/(s*ha) = 239 l/s <245 l/s, ok

Hier ist anzumerken, dass es sich hier um ein 100 Jährliches Ereignis handelt. Die Annahme setzt 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. Bei selteneren Regen ist eine Überlastung der Abflusswege ebenso möglich wie bei kürzeren Regen.

Als Schwachstelle wird in jedem Fall die unterhalb liegende Verrohrung angesehen. Diese ist auf weniger seltene Jährlichkeiten ausgelegt und wird hier zum oberflächigen Abfluss führen. Eine genaue Analyse wird im Rahmen der örtlichen Hochwassrgefahrenkarte erstellt.

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 12m
Breite Mulde 3m
Einstau Mulde bis 30cm
Volumen V = 1,5 m³
Sickerfläche Drainage 0,5m * 12m = 6m²

Breite Drainage entlang der Sohle: 0,50m

Versickerungsleistung durch Mutterbodenschicht, Ansatz Verwendung von Material aus dem nördlichen Bereich, siehe Bodengutachten, mit k_f-Wert von $1{,}5*10^{-5}$ m/s , Ansatz nur $3*10^{-6}$ m/s

Volumen pro Meter in 24 Stunden = kf [m/s]* A [m²] * 24 h *60 min/h * 60 s/min = **0,13 m³ / m Drainage**

Bei einer Drainagelänge von 12 Metern kann das komplette Volumen in 24 Stunden abgeleitet werden (ohne Ansatz von Verdunstung und Versickerung in den Boden).

9.2 Geländetiefpunkt / Notentlastung Tiefpunkt

Der topografische Tiefpunkt lässt sich durch die Überplanung des Gebietes nicht beseitigen. Hier fließen die geplanten offenen Grünmulden zusammen. Es wird ein Notüberlauf errichtet, der nach Einstau der Mulden von 30cm anspringt und überschüssige Wassermengen in Richtung Süden ableitet. Der „normale“ Leerlauf der Mulden erfolgt über eine Drainage in der Sohle der Becken, siehe Punkt Leerlauf Mulden.
Die Auslegung des Notüberlaufes wird nicht nur auf das direkte Einzugsgebiet ausgelegt, da hier ebenfalls Abflüsse aus dem Außengebiet zufließen könnten. Es werden für die Rückhaltung im nördlichen Bereich Mulden angelegt, um die Abflussmengen aus dem Außengebiet abzuhalten, für einen Notabfluss wird hier jedoch eine Wassermenge eingerechnet.

Abfluss aus direktem Einzugsgebiet,

Q=0,077 ha * 220 l/(s*ha) = 17 l/s

Abfluss aus Außengebiet
Das Außengebiet wurde im Rahmen einer Studie bereits ermittelt. Abflusswirksam ist lediglich das Gebiet bis zum Hochpunkt der Mulden. Dies ergibt eine Fläche von ca. 1,38 ha.
Das notwendige Rückhaltevolumen wird nach Kallweit abgeschätzt und berechnet. Das Volumen wird in den nördlichen Mulden zurückgehalten. Bei einer Jährlichkeit von 100 Jahren wäre ein Volumen von 31 m³ notwendig. Dieses Volumen kann in den Mulden bereitgestellt werden. Da eine regelmäßige Reinigung der Mulden Voraussetzung für die Bereitstellung des Volumens ist wird ein Ansatz für einen Abfluss dennoch eingerechnet. Es wird eine Drosselabflussspende von 5 l/(s*ha) angesetzt.

Abfluss aus Außengebiet, Sicherheit

Q=1,38 ha * 5 l/(s*ha) = 6,9 l/s

Insgesamt wird die Notentlastung auf einen Abfluss von 17 l/s + 7 l/s = 24 l/s ausgelegt.

Bei einem Gefälle von 0,5 Prozent entspricht dies einem Rohr DN 200mm.
An dieses Rohr kann auch die Drainageleitung der westlichen Becken angeschlossen werden.

Um hier die Sicherheit weiter zu erhöhen kann auch die Mindestnennweite für Regenwasserkanäle von DN 300 verwendet werden.

10 Regenwasserrückhaltung

Die Bemessung des Retentionsvolumens erfolgt für ein 100-jährliches Regenereignis. Auch der Drosselabfluss wird auf einen minimalen Abfluss verringert. Dies spiegelt die Lage des Gebietes wieder und die damit einhergehende Starkregengefährdung für die Unterlieger. Auch die unterhalb in der Godramsteiner Hauptstraße liegende Verrohrung soll hierdurch entlastet werden. Die Bemessung ist in der Anlage 3 als Tabelle abgedruckt.

10.1 Befestigte Fläche $A_{E,b}$

Durch das geplante Baugebiet wird eine Fläche $A_{E,k}$ = 2,52 ha verbaut. Die befestigte Fläche ergibt sich zu $A_{E,b}$ = 1,07 ha, abzüglich der Grundstücke nördlich der Erschließungsstraße und der Straßenfläch die versickert werden soll. Diese Grundstücke sollen dezentral versickern.

10.2 Volumen Becken

Das Rückhaltevolumen wird in den offenen Grünmulden und den Erdbecken im Süden 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.
Das Volumen ist in einer Tabelle im Anhang aufgeführt. Es ergibt sich zu 124 m³.
Hiervon sind für die Rückhaltung ca. 87m³ nutzbar, die übrigen Mulden liegen nördlich der Grundstücke und werden deshalb nicht eingerechnet.

In den südlichen Becken muss das Gesamtvolumen abzüglich der Mulden bereitgestellt werden.

V = 633 m³ - 87 m³ = 546 m³
In den südlichen Becken wird bei einem Wasserstand von 1,70m ein Volumen von 506m³ bereitgestellt. Weiteres Volumen wird unter dem Becken 3 in einer Rigole bereitgestellt.

Das Gesamtvolumen ergibt sich zu V = 506+40 + 87 m³ = 633 m³ >633 m³, ok

Ermittlung Gesamtrückhaltevolumen nach DWA A 117 V = 633 m³, siehe Anlage 3

Alternativ zur Rigole im 3. Ecken kann das fehlende Volumen in einem weiteren Becken auf dem Flurstück 7115 bereitgestellt werden.

10.3 Wasserstand Mulden

Der Wasserstand in den Mulden soll im Normalfall 30cm nicht übersteigen. Lediglich beim Abfluss ist der Abfluss über den Überlauf von Mulde zu Mulde bis zu 10cm höher eingerechnet. In den südlichen Becken ist ein planmäßiger Wasserstand im Bemessungsfall von >30cm geplant. Eine Einzäunung ist deshalb erforderlich. Es wird ein Stabmattenzaun mit einer Höhe von 2,00m eingeplant. Für Revision und Unterhaltung der Flächen sind Tore im Norden und Süden anzuordnen.

10.4 Nachweis Arbeitsblatt DWA-A 102 Teil 2 – Einleitung in Oberflächengewässer

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 „Queich“ abgeleitet werden.

10.5 Einleitung Gewässer, Drosselabfluss

Der Drosselabfluss in den Flurgraben, der zur Queich führt, ist über die Drosselbauwerke am Ende der Becken sichergestellt.

11 Versickerung von Niederschlagswasser von Grundstücken (Nord)

Die nördlichen Grundstücke liegen in geologischen Bereichen, die eine Versickerung der Niederschlagsabflüsse zulassen. Diese sollen deshalb keinen Regenwasseranschluss an die geplanten Mulden erhalten. Die Grundstücke sollen Ihre Niederschläge auf dem Grundstück zurückhalten und über die Oberbodenschicht versickern. Nachfolgend wird beispielhaft für ein Grundstück eine Versickerung ausgelegt, um zu zeigen, dass dies möglich ist.

Grundstücksgröße Mustergrundstück 420m²
Aus dem B-Plan ergeben sich überbaubare Flächen von 420m² x 0,43 = 181m²

Sicherheitsniveau / Jährlichkeit
Es wird auch hier, wie bei den Mulden mit einem erhöhten Sicherheitsniveau gerechnet, sodass auch bei selteneren Regenereignissen keine Überlastung zu erwarten ist.
Die Auslegung des Rückhaltevolumens erfolgt abhängig von der zu erwartenden Drosselspende, die als Versickerungsleistung berechnet wird.

Erforderliches Volumen für eine Rückhaltung ca. 9m³

Die angesetzten Randbedingungen und Volumenberechnung sind dem Bericht angehängt.

Welche Form der Rückhaltung und Versickerung bei den einzelnen Grundstücken zur Anwendung kommt, ist im Rahmen der Baugenehmigung zu klären.
Für das Wasserrecht wird von einer Versickerung über die belebte Bodenzone ausgegangen, weshalb keine weiteren Reinigungen erforderlich werden.

Genehmigung im Rahmen der Baugenehmigung.
Eine breitflächige Versickerung über die belebte Bodenzone wäre genehmigungsfrei. Jede gezielte Einleitung bedarf einer Genehmigung bei der Wasserbehörde im Rahmen der Baugenehmigung.

12 Versickerung von Niederschlagswasser von Straßenflächen

Im nördlichen Straßenbereich sind Flächen vorhanden, die aus topografischen Gründen nur schwer an die Mulden anzuschließen sind. Hier sind die Bodenverhältnisse günstig, sodass eine Versickerung möglich ist. Die Teilfläche der Straße von ca. 270m² wird in die Grünfläche geleitet, dort zurückgehalten und versickert.

Eine Reinigung erfolgt über die belebte Bodenzone, weshalb auf einen Nachweis nach DWA M 153, bzw. DWA A 102 verzichtet wird, siehe auch Flächenbelastung.

Der Nachweis der Versickerung wird nachfolgend in Anlehnung an DWA A 138 geführt:

Angeschlossene Straßenfläche	170 m²
Versickerungsfläche Sohle (ohne Böschung)	80 m²
Flächenbelastung A_U / A_S = 170 m² /80 m² =	2,1
->nach DWA M 153 breitflächige Versickerung	

Laut Bodengutachten wird für die Kies-Sand Gemische im nördlichen Bereich ein Kf-Wert von 1,5*10^-5 m/s vorgegeben.

Mit diesem Wert ergibt sich eine Versickerungszeit von 2 Stunden.

Die Grünfläche wird als Baumstandort genutzt. In diesem Bereich wird deshalb zusätzlich Baumsubstrat eingebracht welches ebenfalls gute Versickerungseigenschaften besitzt. Auch wenn keine vollständige Baumrigole ausgebildet wird, so profitiert die Bepflanzung dennoch vom Zulauf und der Verfügbarkeit von Niederschlagswasser.

13 Abkopplungsmaßnahmen im bestehenden Gebiet

Im südlichen Bereich wird eine Abkopplung des bestehenden Gebietes im Rahmen der Ausführung geprüft. Dies ist wegen den bestehenden Höhenverhältnissen und dem Privatweg voraussichtlich nicht möglich.

14 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 Rückhalt ist sogar noch größer.
Der Ausgleich der Wasserführung ist somit gewährleistet. Es ist kein weiteres Volumen im Gewässer erforderlich.

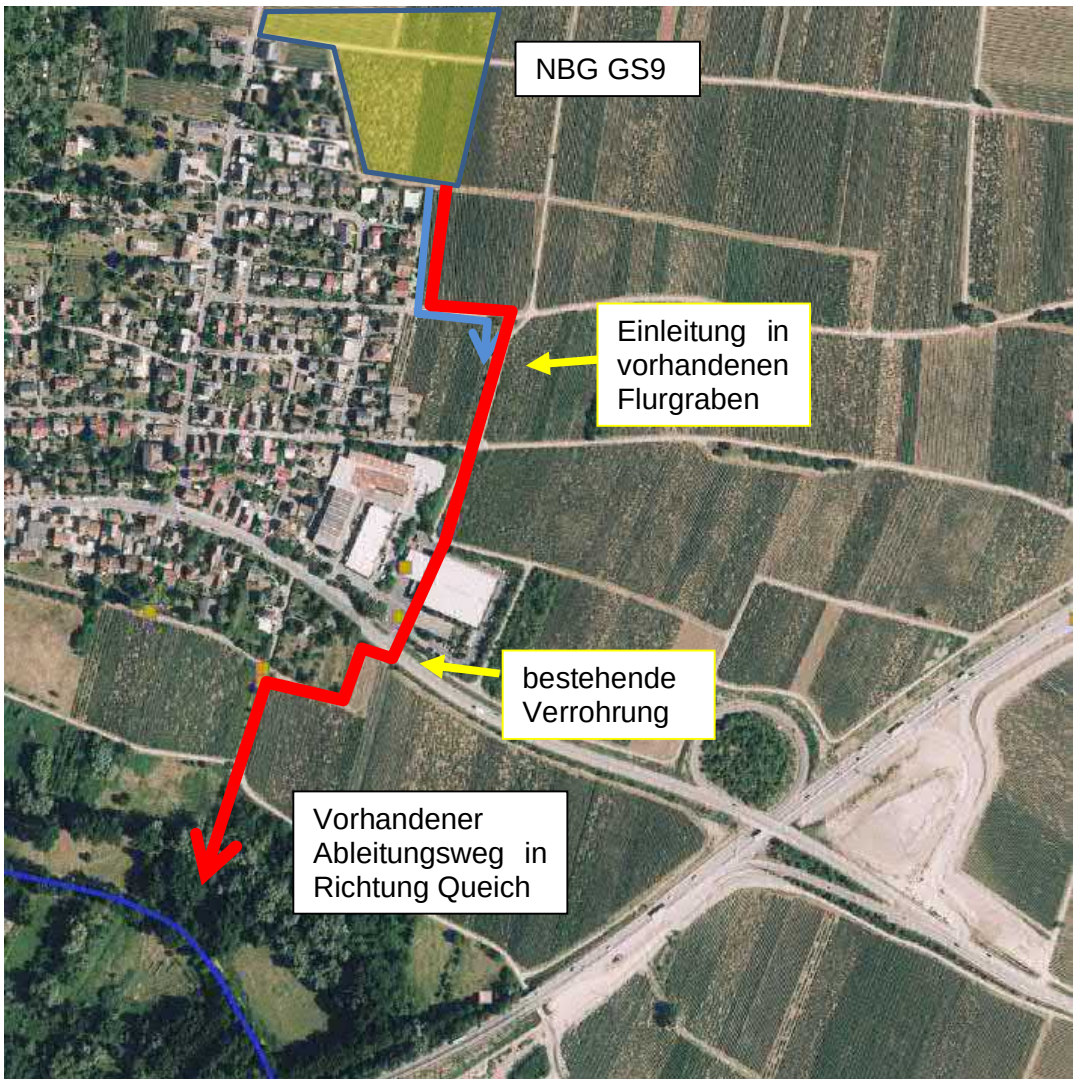
15 Naturschutzfachliche Fragestellungen

In dem Fachbeitrag Artenschutz sind Angaben zur Einarbeitung in die textliche Festsetzung des Bebauungsplans gegeben.

16 Einleitstelle

Der Drosselabfluss, der kleiner als der Basisabfluss aus dem Urgebiet ist, wird an das bestehende Grabensystem der Flur angeschlossen. Es ist somit keine zusätzliche Einleitstelle notwendig. Die Einleitstelle ist identisch mit der Einleitstelle der Verrohrung unter der Godramsteiner Hauptstraße in Richtung Queich.

Die nördlichen Grundstücke werden ihr Niederschlagswasser zurückhalten und zur Versickerung bringen. Ausgestaltung Ort und Menge der Einleitung sind im Rahmen der Baugenehmigung zu festzulegen und genehmigen zu lassen.



Einzugsgebiet:
Das Einzugsgebiet des Neubaugebietes entspricht der kanalisierten Fläche.

Zusammenfassung Einleitstellen

Angeschlossene Fläche	siehe Einzugsgebietslageplan Straßen-, Hof- und Dachflächen	**Neu** **Einleitstelle 1** $A_{E,b}$ Einzugsgebiet = 0,91 ha
Einleitwasser-menge	Neu	**Neu** **Einleitstelle 1,** **->Graben, zur Verrohrung unter der Godramsteiner Hauptstraße, zur Queich** *$Q_{r,Dr}$ = 13 l/s*
Art	Einleitung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser von Dach-, Hof-, Verkehrs- und sonstigen Flächen aus dem Neubaugebiet „Kalkgrubenweg“ in das Gewässer Queich. Sowie Versickerung von nicht schädlich verunreinigten Niederschlagsabflüssen der nördlichen privaten Grundstücke aus dem Neubaugebiet über die Passage einer belebten Bodenzone von 30cm in das Grundwasser.	
Einleitstelle	Einleitstelle 1 auf dem Grundstück mit der Flurstücksnummer 8604/1	Position Einleitstelle Gemarkung Godramstein Flurstücksnummer 7117 X=433726.7970 Y=5451405.0580
Gewässer		Queich

Genehmigungsfrei breitflächige Versickerung über belebte Bodenzone

Angeschlossene Fläche	siehe Einzugsgebietslageplan Straßenfläche	**Neu** **Einleitstelle 2** $A_{E,b}$ Einzugsgebiet = 170 m²
Einleitwasser-menge	Neu	**Neu** **Einleitstelle 1,** **breitflächige Versickerung bis 9 m³ / 24 h** *Flächenbelastung siehe Punkt 11, =2,1*
Art	Einleitung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser von Verkehrsflächen aus dem Neubaugebiet „Kalkgrubenweg“ in das Grundwasser, breitflächige Versickerung.	
Einleitstelle	Einleitstelle 2 auf dem Grundstück mit der Flurstücksnummer 8604/1	Position Einleitstelle Gemarkung Godramstein Flurstücksnummer 7117 X=433726.7970 Y=5451405.0580
Gewässer		Grundwasser

17 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 Regenwasserbewirtschaftung 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 rund **1,11 Mio € brutto**

18 Zusammenfassung

Ziel des Entwurfes war aufzuzeigen, wie dieses Gebiet entwässert werden kann und welche wasserwirtschaftlichen Möglichkeiten bestehen. Der Stadt Landau stehen hiermit Entscheidungsgrundlagen zur Verfügung, um das Bebauungsplanverfahren durchzuführen. Des Weiteren werden Empfehlungen zu Abwasserentsorgungsmaßnahmen aufgezeigt, welche bedingt durch die örtlichen Begebenheiten aus wasserwirtschaftlicher, sowie wirtschaftlicher Sicht geeignet sind das Gebiet zu entwässern.
Dieser Entwurf stellt die Grundlage für die wasserwirtschaftliche Genehmigung dar. Diese wird bei der oberen Wasserbehörde als gehobene Erlaubnis beantragt.

Erstellt im November 2021
Ing.-Büro TeamBau

TEAMBAU®
INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN
Dipl.-Ing.(FH) Horst Fischer • Dipl.-Ing.(FH) Christoph Krämer • Dipl.-Ing.(FH) Said Hartenstein • Beratende Ingenieure PartGmbB

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: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Stadtteil Godramstein – NBG „GS9, Am Kalkgrubenweg“
Kanalisation - Entwurfsplanung

Bauherr: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau

Zeichnungsinhalt: Hydraulische Berechnungen

Für den Auftraggeber: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau Ort: Landau Datum:	Für den Auftragnehmer: TeamBau Ort: Bad Bergzabern Datum: 08.11.2021 Said Hartenstein

	Datum:	Name:	Format: A 4	Fertigung: 1
bearbeitet:	November 2021	Wechner	Maßstab:	Anlage: 3
gezeichnet:			Projekt Nr.: P2036	Zeichnung Nr.:
geprüft:	November 2021	Hartenstein		

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

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 18, Zeile 78
Ortsname : Godramstein (RP)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,8	7,8	9,0	10,6	12,6	14,7	15,9	17,4	19,5
10 min	8,9	11,6	13,2	15,2	17,9	20,6	22,1	24,1	26,8
15 min	10,9	14,0	15,9	18,2	21,4	24,5	26,3	28,7	31,8
20 min	12,3	15,8	17,8	20,4	23,9	27,4	29,5	32,1	35,6
30 min	14,0	18,1	20,5	23,6	27,7	31,8	34,2	37,2	41,3
45 min	15,5	20,3	23,1	26,6	31,4	36,2	39,0	42,5	47,3
60 min	16,4	21,7	24,9	28,8	34,2	39,5	42,6	46,6	51,9
90 min	18,3	24,0	27,3	31,5	37,2	42,9	46,2	50,4	56,0
2 h	19,9	25,8	29,2	33,6	39,5	45,4	48,9	53,3	59,2
3 h	22,2	28,5	32,2	36,8	43,1	49,4	53,0	57,7	64,0
4 h	24,0	30,6	34,4	39,3	45,8	52,4	56,2	61,1	67,6
6 h	26,9	33,8	37,9	43,1	50,0	57,0	61,1	66,2	73,2
9 h	30,1	37,5	41,8	47,2	54,6	62,0	66,3	71,8	79,2
12 h	32,5	40,3	44,8	50,5	58,2	65,9	70,4	76,1	83,8
18 h	36,4	44,6	49,4	55,4	63,6	71,8	76,6	82,6	90,8
24 h	39,4	47,9	53,0	59,3	67,8	76,3	81,4	87,7	96,2
48 h	46,4	55,4	60,7	67,4	76,4	85,5	90,7	97,4	106,4
72 h	51,0	60,3	65,8	72,7	82,0	91,3	96,8	103,7	113,0

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,90	16,40	39,40	51,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	31,80	51,90	96,20	113,00

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 18, Zeile 78
Ortsname : Godramstein (RP)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagspenden 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	193,3	260,0	300,0	353,3	420,0	490,0	530,0	580,0	650,0
10 min	148,3	193,3	220,0	253,3	298,3	343,3	368,3	401,7	446,7
15 min	121,1	155,6	176,7	202,2	237,8	272,2	292,2	318,9	353,3
20 min	102,5	131,7	148,3	170,0	199,2	228,3	245,8	267,5	296,7
30 min	77,8	100,6	113,9	131,1	153,9	176,7	190,0	206,7	229,4
45 min	57,4	75,2	85,6	98,5	116,3	134,1	144,4	157,4	175,2
60 min	45,6	60,3	69,2	80,0	95,0	109,7	118,3	129,4	144,2
90 min	33,9	44,4	50,6	58,3	68,9	79,4	85,6	93,3	103,7
2 h	27,6	35,8	40,6	46,7	54,9	63,1	67,9	74,0	82,2
3 h	20,6	26,4	29,8	34,1	39,9	45,7	49,1	53,4	59,3
4 h	16,7	21,3	23,9	27,3	31,8	36,4	39,0	42,4	46,9
6 h	12,5	15,6	17,5	20,0	23,1	26,4	28,3	30,6	33,9
9 h	9,3	11,6	12,9	14,6	16,9	19,1	20,5	22,2	24,4
12 h	7,5	9,3	10,4	11,7	13,5	15,3	16,3	17,6	19,4
18 h	5,6	6,9	7,6	8,5	9,8	11,1	11,8	12,7	14,0
24 h	4,6	5,5	6,1	6,9	7,8	8,8	9,4	10,2	11,1
48 h	2,7	3,2	3,5	3,9	4,4	4,9	5,2	5,6	6,2
72 h	2,0	2,3	2,5	2,8	3,2	3,5	3,7	4,0	4,4

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,90	16,40	39,40	51,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	31,80	51,90	96,20	113,00

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

TEAMBAU
INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach A117, Dezember 2013

Einfachen Verfahrens - 100 jähriges Regenereignis

NBG GS9

Ziegeldach

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k}$	=	2,52	ha
befestigte Fläche	$A_{E,b}$	=	1,07	ha
mittlerer Abflussbeiwert	$\Psi_{m,b}$	=	1,00	ha
nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb}$	=	1,45	ha
mittlerer Abflussbeiwert	$\Psi_{m,nb}$	=	0,00	ha
vorgegebene Drosselabflussspende	$q_{dr,k}$	=	5,00	l / (s x ha)
vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	n	=	0,01	100-jährig

Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_u

$A_u = A_{E,b} \times \Psi_{mb} + A_{E,nb} \times \Psi_{m,nb} = 1{,}07$ ha

Ermittlung der Drosselabflussspenden

$Q_{dr,max} = q_{dr,k} \times A_{E,k} = 12{,}61$ l / s

$q_{dr,r,u} = q_{dr,u} = Q_{dr,max} / A_u = 11{,}76$ 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 DWD Tabelle [l / (s x ha)]	Zugehörige Regenspende r [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	353,3	31,8	11,76	341,5	353
20	296,7	35,6	11,76	284,9	393
30	229,4	41,3	11,76	217,6	451
45	175,2	47,3	11,76	163,4	507
60	144,2	51,9	11,76	132,4	548
90	103,7	56,0	11,76	91,9	571
2	82,2	59,2	11,76	70,4	583
3	59,3	64,0	11,76	47,5	590
4	46,9	67,5	11,76	35,1	582

Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens nach Gleichung 3:

$V = V_{s,u} \times A_u = 633$ m³

Projekt: P2036 Stadt Landau - Godramstein - NBG"GS9, Am Kalgrubenweg" Kanal / Straßenbau

Achse	Mulde	NN-Höhe Gelände	NN-Höhe Bezugshorizont / Wasserspiegel	Speichervolumen in m³	Grundfläche in m²	Abgetragenes Volumen (komplette Mulde) in m³
Mulde 1	1.1	183,99	183,89	1,243	24,95	8,929
Mulde 1	1.2	184,18	184,08	1,536	27,58	8,126
Mulde 1	1.3	184,66	184,56	1,571	27,56	8,104
Mulde 1	1.4	185,20	185,10	1,568	27,23	8,210
Mulde 1	1.5	185,75	185,65	1,450	27,38	8,119
Mulde 1	1.6	185,50	185,40	1,756	32,45	11,428
Mulde 1	1.7	184,91	184,81	1,702	32,42	10,199
Mulde 1	1.8	184,27	184,17	1,658	31,72	10,359
Mulde 1	1.9	183,52	183,42	1,544	31,58	11,236
Mulde 1	1.10	182,83	182,73	1,695	33,02	11,296
Mulde 1	1.11	182,13	182,03	1,699	34,59	12,524
Mulde 1	1.12	181,47	181,37	1,710	32,71	10,669
Mulde 1	1.13	180,96	180,86	1,745	30,20	9,071
Mulde 1	1.14	180,83	180,73	3,899	60,19	12,191
Mulde 1	1.15	181,05	180,95	4,176	96,43	29,925
Mulde 1	1.16	179,88	179,78	5,657	149,82	65,918
Mulde 1	1.17	178,72	178,62	5,196	145,02	67,703
Mulde 1	1.18	177,59	177,49	4,827	126,96	57,733
Mulde 1	1.19	175,97	175,87	4,304	154,98	98,056

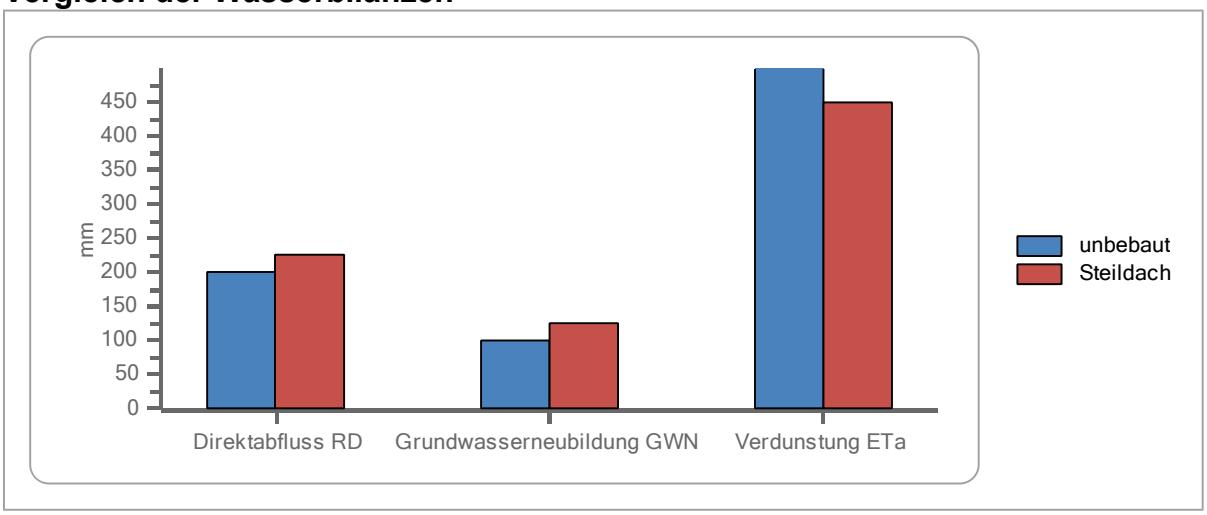
Gesamt - Achse Mulde 1				48,936	1126,79	459,796
Mulde 2	2.1	186,04	185,94	1,239	21,54	7,131
Mulde 2	2.2	186,76	186,66	2,294	44,01	13,345
Mulde 2	2.3	187,38	187,28	2,022	33,90	9,855
Mulde 2	2.4	187,90	187,80	1,981	35,02	10,528
Mulde 2	2.5	188,47	188,37	1,942	35,74	11,604
Mulde 2	2.6	189,13	189,03	1,968	35,26	11,012
Mulde 2	2.7	189,69	189,59	3,287	69,95	23,345
Mulde 2	2.8	190,27	190,17	3,359	54,31	13,741
Mulde 2	2.9	190,62	190,52	3,651	57,86	13,823
Mulde 2	2.10	190,90	190,80	3,726	58,20	13,205
Mulde 2	2.11	191,15	191,05	3,637	59,63	14,429
Mulde 2	2.12	190,47	190,37	1,609	31,12	11,421
Mulde 2	2.13	189,68	189,58	1,464	27,97	10,257
Mulde 2	2.14	189,04	188,94	1,528	25,27	8,169
Mulde 2	2.15	188,43	188,33	1,607	29,06	4,216
Mulde 2	2.16	186,73	186,63	1,316	28,24	10,762
Mulde 2	2.17	186,04	185,94	1,361	25,48	8,552
Mulde 2	2.18	185,36	185,26	1,424	26,01	8,771
Mulde 2	2.19	184,65	184,55	1,394	27,09	9,241
Mulde 2	2.20	183,95	183,85	1,359	26,54	9,001
Mulde 2	2.21	183,25	183,15	1,397	26,33	9,004
Mulde 2	2.22	182,60	182,50	1,469	25,72	8,291
Mulde 2	2.23	182,04	181,94	1,430	24,88	7,971
Mulde 2	2.24	181,05	180,95	1,381	61,84	27,950

Gesamt - Achse Mulde 2				47,845	890,97	275,624
Mulde 3	3.1	190,33	190,23	0,457	10,42	2,443
Mulde 3	3.2	189,22	189,12	1,857	39,52	15,986
Mulde 3	3.3	187,90	187,80	1,779	28,77	8,486
Mulde 3	3.4	187,05	186,95	1,467	32,27	13,250
Mulde 3	3.5	186,09	185,99	1,624	34,04	13,012
Mulde 3	3.6	185,47	185,37	2,130	39,05	12,767
Mulde 3	3.7	184,84	184,74	1,556	28,99	9,613
Mulde 3	3.8	184,22	184,12	1,879	35,11	11,229
Mulde 3	3.9	183,59	183,49	1,359	26,48	8,794
Mulde 3	3.10	182,44	182,34	1,715	33,34	11,889
Mulde 3	3.11	181,43	181,33	2,307	43,10	13,992
Mulde 3	3.12	181,05	180,95	0,427	24,06	5,738
Gesamt - Achse Mulde 3				18,557	375,15	127,199
Mulde 4	4.1	187,89	187,79	4,519	76,40	19,331
Mulde 4	4.2	187,03	186,93	1,563	31,55	11,811
Mulde 4	4.3	186,09	185,99	0,846	25,71	11,356
Gesamt - Achse Mulde 4				6,928	133,66	42,498
Gesamt				122,266	2526,57	905,117

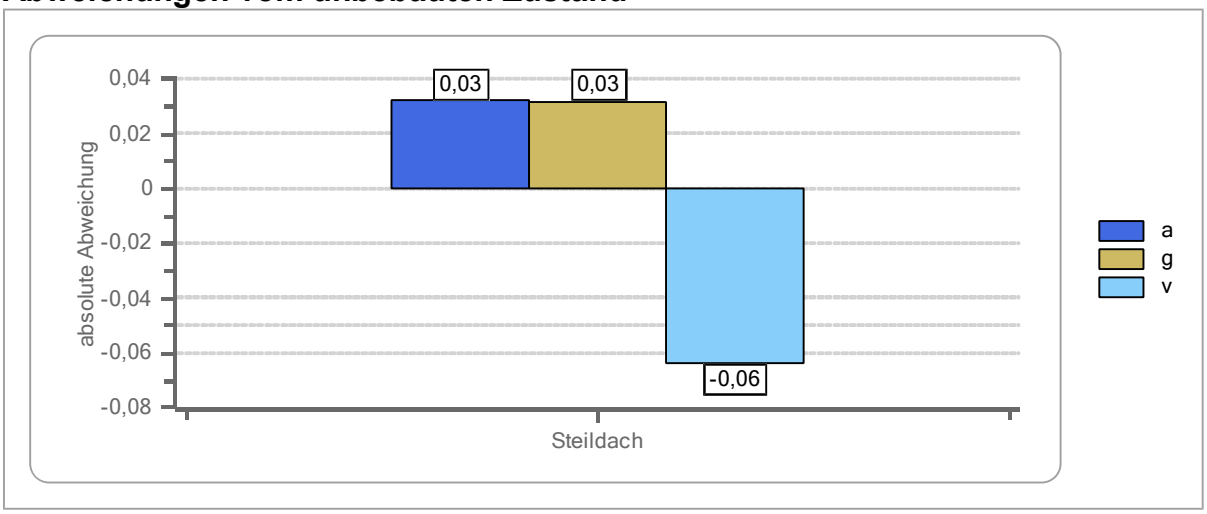
Zusammenfassung der Ergebnisse

	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
Variante	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	200	100	500	0,250	0,125	0,625			
Steildach	226	125	449	0,282	0,157	0,561	0,032	0,032	-0,064

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 Steil	Steildach, alle Deckungsmaterialien	3.902	0,91	0,00	0,09	3.122	2.838	0	284	Mulden
Fläche	Dach Tei IGrün	Gründach mit Extensivbegrünung	1.301	0,50	0,00	0,50	1.041	525	0	515	Mulden
Fläche	Nebenfläch e Garage	Gründach mit Extensivbegrünung	1.301	0,50	0,00	0,50	1.041	525	0	515	Mulden
Fläche	Nebenfläch e Hof	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 2% bis 5%)	1.301	0,49	0,33	0,17	1.041	514	346	181	Mulden
Fläche	Privates Grün	Garten, Grünflächen	9.537	0,20	0,20	0,60	7.630	1.526	1.526	4.578	Mulden
Fläche	Straße	Pflaster mit dichten Fugen	3.250	0,79	0,00	0,21	2.600	2.061	0	539	Mulden
Maßnahme	Mulden	flache Gräben mit Bewuchs (Fläche des Grabens A_Graben > 2 % von angeschlossenem Au)	4.620	0,50	0,10	0,40	11.685	5.842	1.168	4.674	Ableitung
Fläche	öffentliches Grün	Garten, Grünflächen	1.026	0,10	0,30	0,60	821	82	246	492	Ableitung

Parameter der Varianten

Parameterwerte Steildach

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Dach Teil Steil	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	NaN
Dach Tei lGrün	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	NaN
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	NaN
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	NaN
Nebenfläche Garage	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	NaN
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	NaN
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	NaN
Nebenfläche Hof	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenanteil (%)	4	2	6	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
	kf-Wert (mm/h)	18	6	100	NaN
Privates Grün	a	0,2	0	1	NaN
	g	0,2	0	1	NaN
	v	0,6	0	1	NaN
Straße	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
Mulden	a	0,5	0	1	NaN
	g	0,1	0	1	NaN

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
	v	0,4	0	1	NaN
	Grenzwert Anteil Fläche	2	2	100	NaN
öffentliches Grün	a	0,1	0	1	NaN
	g	0,3	0	1	NaN
	v	0,6	0	1	NaN

TEAMBAU®
INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN
Dipl.-Ing.(FH) Horst Fischer • Dipl.-Ing.(FH) Christoph Krämer • Dipl.-Ing.(FH) Said Hartenstein • Beratende Ingenieure PartGmbB

76887 Bad Bergzabern
Auf dem Viertel 9
Tel.: 06343-6100400 • Fax: 06343-6100410

76133 Karlsruhe
Hans-Sachs-Straße 1
Tel.: 0721-981918 50 • Fax: 0721-981918 59

Bauvorhaben:	Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau Stadtteil Godramstein – NBG „GS9, Am Kalkgrubenweg“ Kanalisation - Entwurfsplanung
Bauherr:	Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Zeichnungsinhalt:	Übersichtskarte

Für den Auftraggeber: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau Ort: Landau Datum:	Für den Auftragnehmer: TeamBau Ort: Bad Bergzabern Datum: 08.11.2021 Said Hartenstein

	Datum:	Name:	Format: A 4	Fertigung: 1
bearbeitet:	November 2021	Wechner	Maßstab:	Anlage: 5
gezeichnet:	November 2021	Lutz	Projekt Nr.: P2036	Zeichnung Nr.:
geprüft:	November 2021	Hartenstein		

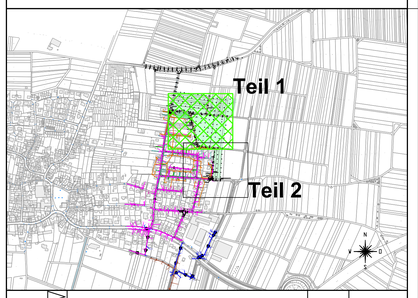
Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt
Der Empfänger darf die Zeichnung nur zu dem Zweck benutzen, zu dem sie ihm anvertraut wird.

Zeichenerklärung

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

bestehend geplant

- Asphalt
- Verbundpflaster / Kleinpflaster
- Natursteinpflaster / Kleinpflaster rot
- 2-Zeiler Natursteinrinne / Rinnenplatten
- Beton
- Grünfläche – Neubaugebiet
- Grünfläche
- Erde
- Erde – Schotter
- 150.82 Mauer Bestandshöhe in m+NN
- Hecke
- Zaun
- Bäume
- Straßenlaterne
- 150.82 Böschung
- 183.47 183.46 WV Schieber u. Hydrant Höhe in m+NN
- Straßeneinläufe
- 183.48 KA Schachtdeckel Höhe in m+NN
- VGM 150 ST Gasleitung
- VWT 100 GG Wasserversorgung
- Stromleitung
- Telekomleitung / Kabel-Deutschland
- DN400 SB GFK 2 PTS Mischwasserkanal
- DN300 PVC SN8 N SDR Regenwasserkanal
- DN250 PP SN10 N DRL 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 PartGmbB
76887 Bad Bergzabern
Auf dem Viertel 9
Tel.: 06343-6100400 • Fax: 06343-6100410
76133 Karlsruhe
Hans-Sachs-Straße 7
Tel.: 0721-981918 50 • Fax: 0721-981918 59

Bauvorhaben: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Stadtteil Godramstein – NBG "GS9, Am Kalkgrubenweg"
Kanalisation – Entwurfsplanung

Bauherr: Stadt Landau

Zeichnungsinhalt: Lageplan – Bestand Teil 1

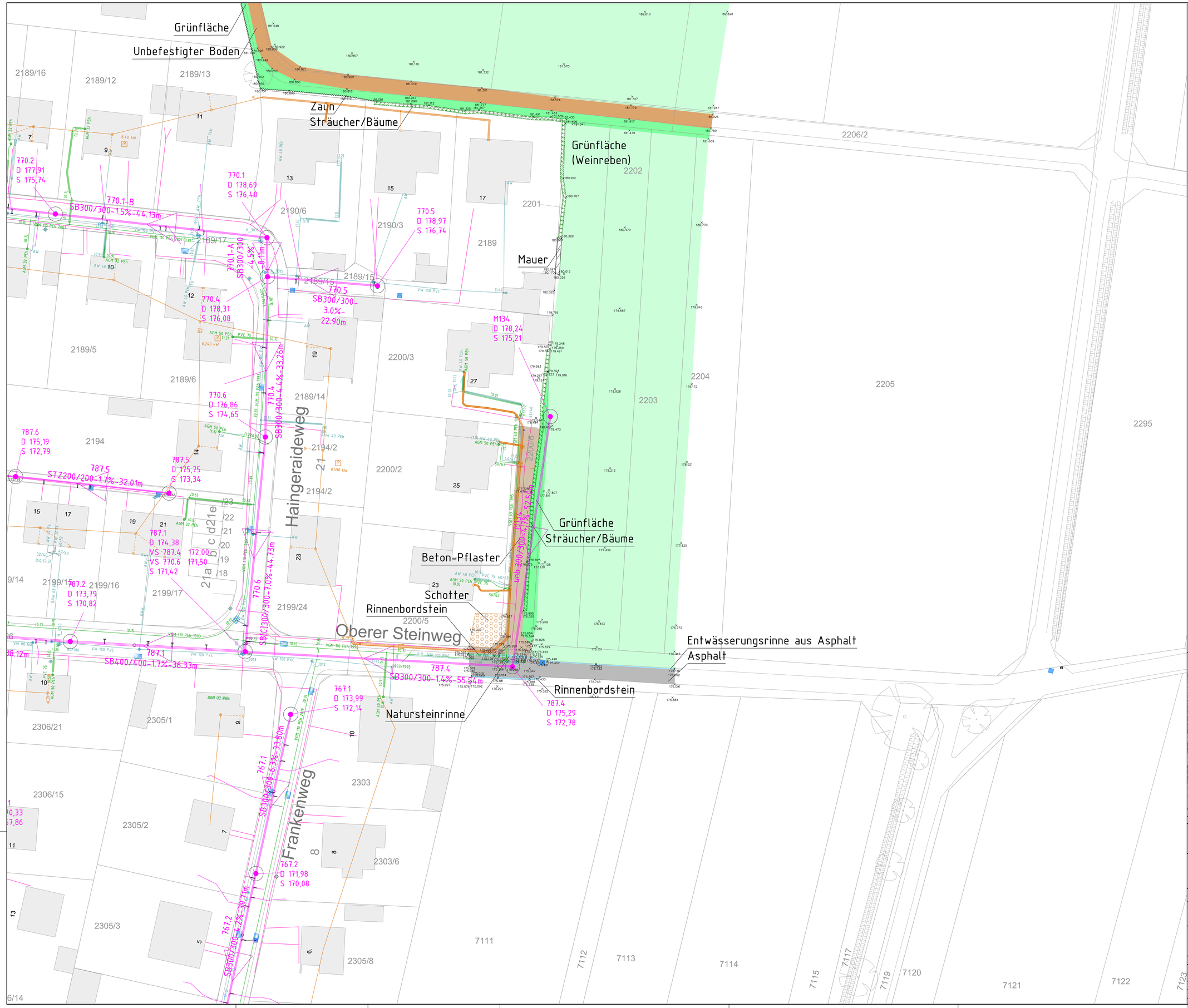
Für den Auftraggeber: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Ort: Landau
Datum:

Für den Auftragnehmer: TeamBau
Ort: Bad Bergzabern
Datum:

	Datum:	Name:	Blattgr.: 1.194.84m	Anlage:
bearbeitet:	November 2021	Wechner	Maßstab: 1:250	Planart: Lageplan
gezeichnet:	November 2021	Lutz	Projekt: P2036	
geprüft:	November 2021	Hartenstein	zug. Pläne:	Plan-Nr.: 1.1

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

Dateiname: S:\Projekt20\P2036\DWG\Lage_KA_Bestand_plott.dwg

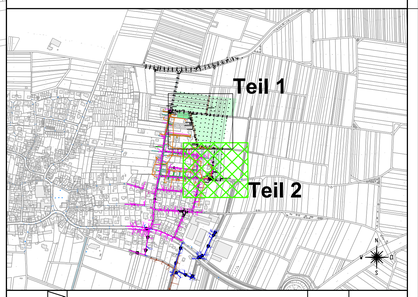


Zeichenerklärung

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

bestehend geplant

- Asphalt
- Verbundpflaster / Kleinpflaster
- Natursteinpflaster / Kleinpflaster rot
- 2-Zeiler Natursteinrinne / Rinnenplatten
- Beton
- Grünfläche – Neubaugebiet
- Grünfläche
- Erde
- Erde – Schotter
- Mauer Bestandshöhe in m+NN
- Hecke
- Zaun
- Bäume
- Straßenlaterne
- Böschung
- 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
76887 Bad Bergzabern
Auf dem Viertel 9
Tel.: 06343-6100400 • Fax: 06343-6100410
76133 Karlsruhe
Hans-Sachs-Straße 1
Tel.: 0721-981918 50 • Fax: 0721-981918 59
Dipl.-Ing.(FH) Horst Fischer • Dipl.-Ing.(FH) Christoph Krämer • Dipl.-Ing.(FH) Said Hachemeister • Beratende Ingenieure PartGmbB

Bauvorhaben: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Stadtteil Godramstein – NBG "GS9, Am Kalkgrubenweg"
Kanalisation – Entwurfsplanung

Bauherr: Stadt Landau

Zeichnungsinhalt: Lageplan – Bestand Teil 2

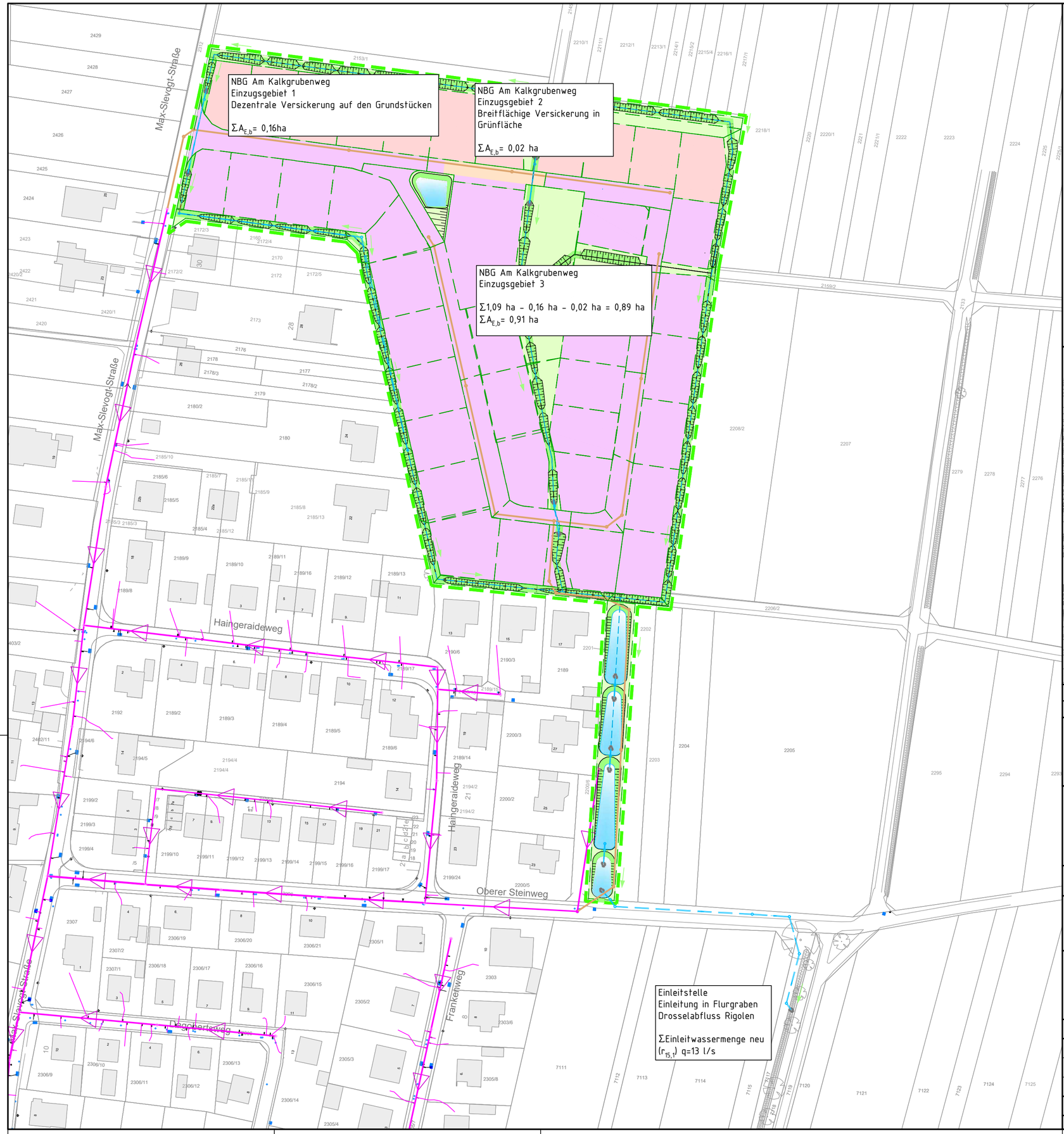
Für den Auftraggeber: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Ort: Landau
Datum:

Für den Auftragnehmer: TeamBau
Ort: Bad Bergzabern
Datum:

	Datum:	Name:	Blattgr.: 1.194x84m	Anlage:
bearbeitet:	November 2021	Wechner	Maßstab: 1:250	Planart: Lageplan
gezeichnet:	November 2021	Lutz	Projekt: P2036	
geprüft:	November 2021	Hartenstein	zug. Pläne:	Plan-Nr.: 1.2

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

Dateiname: S:\Projekt20\P2036\DWG\Lage_KA_Bestand_plott.dwg

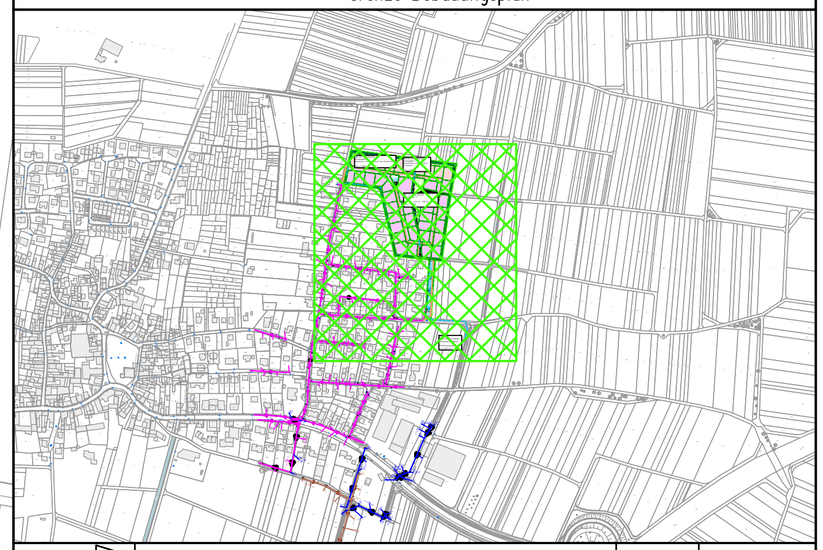


Zeichenerklärung

Alle Maße sind am Bau zu prüfen.

Differenzen zwischen Plänen sind dem Ingenieurbüro sofort mitzuteilen.

bestehend	geplant	
32156S06	32156S06	Kanalisation Schmutzwasser
05036M04	05036M04	Kanalisation Mischwasser
05096R25	05096R25	Kanalisation Regenwasser
		Einzugsgebiet 1 NBG "Am Kalkgrubenweg"
		Einzugsgebiet 2 NBG "Am Kalkgrubenweg"
		Einzugsgebiet 3 NBG "Am Kalkgrubenweg"
		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 PartGmbB
76887 Bad Bergzabern
Auf dem Viertel 9
Tel.: 06343 - 6100400 • Fax: 06343 - 6100410
76133 Karlsruhe
Hans-Sachs-Straße 1
Tel.: 0721 - 981918 50 • Fax: 0721 - 981918 59

Bauvorhaben: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Stadtteil Godramstein – NBG "GS9, Am Kalkgrubenweg"
Kanalisation – Entwurfsplanung

Bauherr: Stadt Landau

Zeichnungsinhalt: Lageplan – Einzugsgebiete

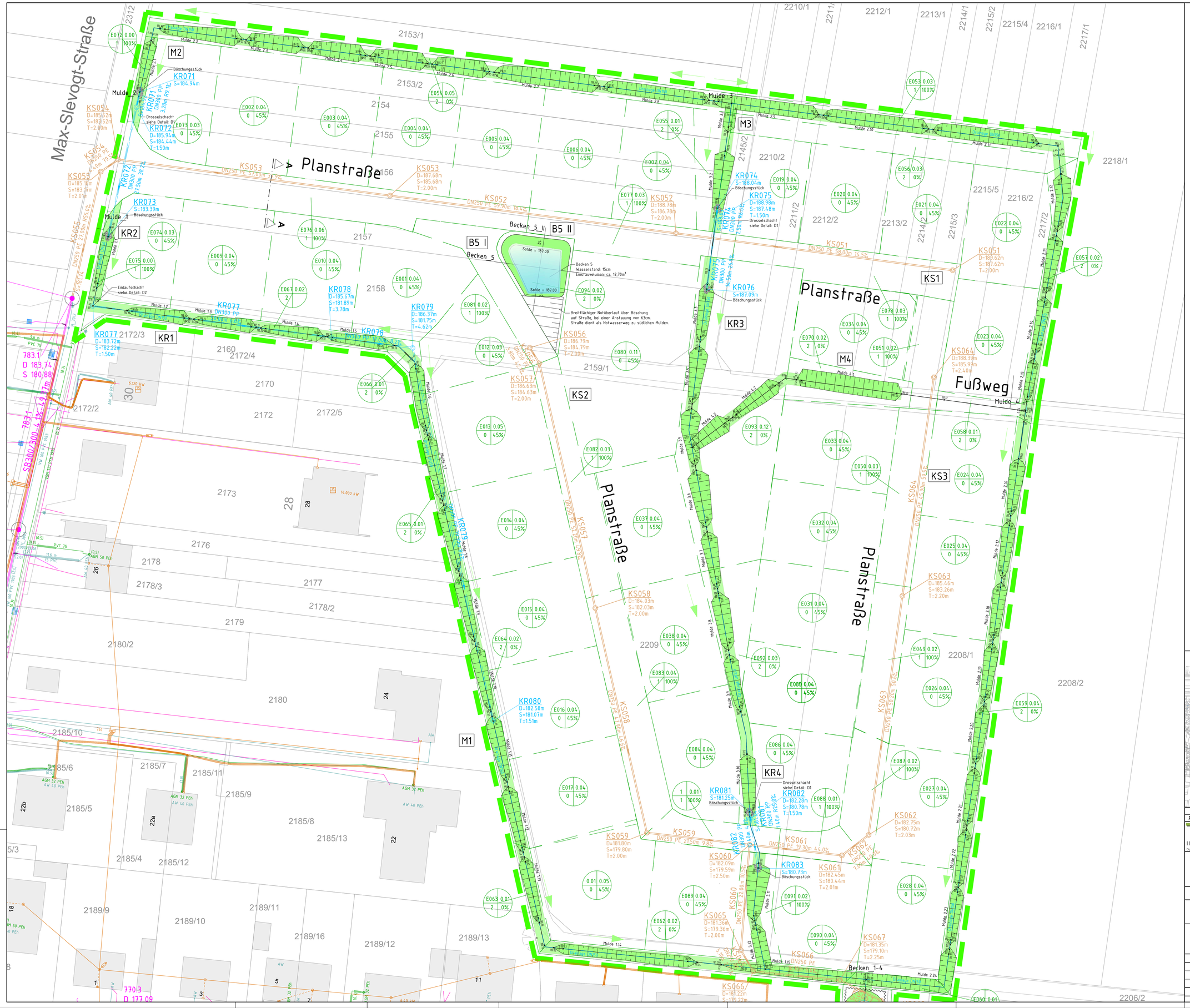
Für den Auftraggeber: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Ort: Landau
Datum:

Für den Auftragnehmer: TeamBau
Ort: Bad Bergzabern
Datum:

	Datum:	Name:	Blattgr.: .59*.42m	Anlage:
bearbeitet:	November 2021	Wechner	Maßstab: 1:1000	Planart: Lageplan
gezeichnet:	November 2021	Lutz	Projekt: P2036	
geprüft:	November 2021	Hartenstein	zug. Pläne:	Plan-Nr.: 3

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

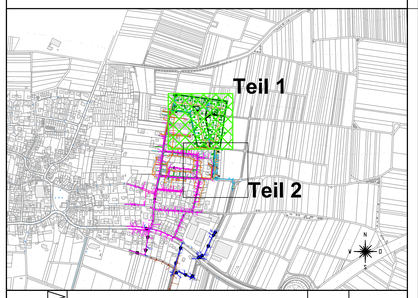
Dateiname: S:\Projek20\P2036\DWG\Lage_Einzug_plott.dwg



Zeichenerklärung

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

bestehend	geplant	
05036M04	05036M04	Kontrollschacht der Kanalisation mit Schachtn.
DN300PVC -0.15‰ - 0.50‰	DN300PVC -0.15‰ - 0.50‰	Durchmesser 300 mm ,PVC, Fließrichtung, Haltungslänge, Haltungsgefälle in ‰ (R=Rohrgefälle)
32156S06	32156S06	Kanalisation Schmutzwasser
05036M04	05036M04	Kanalisation Mischwasser
05096R25	05096R25	Kanalisation Regenwasser
		Grenze Bebauungsplan
		E006 = Teilgebietsnummer 0.19 = Teilgebietsfläche in ha 4 = Bauzone 60% = Befestigungsgrad
		Grenze des Teileinzugsgebietes
		Stromleitung
		Telekomleitung
VGM 156 ST	VGM 150 ST	Gasleitung
VW 100GGG	WV DN100 U=1,25m	Wasserleitung
		Hydrant mit Steckenschieber und Hausanschluss
		Notwasserwege
		Fließrichtung der Mulden
	1	Laufende Nummer des Längenschnittes
	180.69	Geländepunkt Mulde
		Zaun



Änderung:	Bezeichnung:	erstellt:	Datum:

TEAMBAU
INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN
76887 Bad Bergzabern
Auf dem Viertel 9
Tel.: 06343-8100400 · Fax: 06343-6100410
76133 Karlsruhe
Hans-Sachs-Straße 5
Tel.: 0721-981918 50 · Fax: 0721-981918 59
Dipl.-Ing.(FH) Horst Fischer · Dipl.-Ing.(FH) Christoph Kohler · Dipl.-Ing.(FH) Saul Hachmann · Beratende Ingenieure PartGmbB

Bauvorhaben: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Stadtteil Godramstein – NBG "GS9, Am Kalkgrubenweg"
Kanalisation – Entwurfsplanung

Bauherr: Stadt Landau

Zeichnungsinhalt: Lageplan – Planung Teil 1

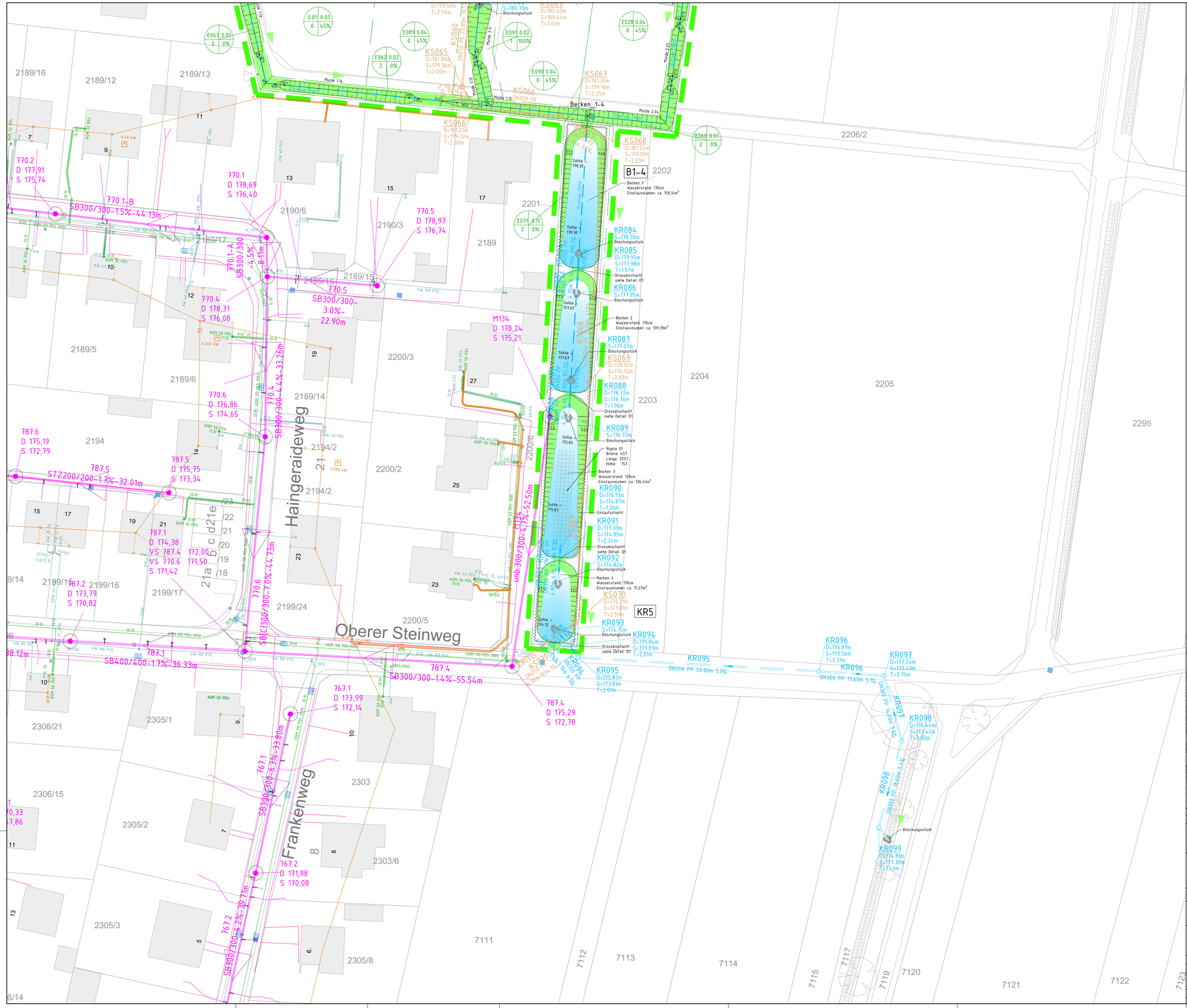
Für den Auftraggeber: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Ort: Landau
Datum:

Für den Auftragnehmer: TeamBau
Ort: Bad Bergzabern
Datum:

	Datum:	Name:	Blattgr.: 1.19x.84m	Anlage:
bearbeitet:	November 2021	Wechner	Maßstab: 1:250	
gezeichnet:	November 2021	Lutz	Projekt: P2036	Planart: Lageplan
geprüft:	November 2021	Hartenstein	zug. Pläne:	Plan–Nr.: 10.1

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

Dateiname: S:\Projekt20\P2036\DWG\Lage_KA_plott.dwg



Zeichenerklärung

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

bestehend	geplant	
05036M04	05036R04	Kontrollschacht der Kanalisation mit Schachtn.
		Durchmesser 300 mm ,PVC, Fließrichtung, Haltungslänge, Haltungsgefälle in ‰ (R=Rohrgefälle)
32156S06	32156S06	Kanalisation Schmutzwasser
05036M04	05036M04	Kanalisation Mischwasser
05096R25	05096R25	Kanalisation Regenwasser
		Grenze Bebauungsplan
		E006 = Teilgebietsnummer 0.19 = Teilgebietsfläche in ha 4 = Bauzone 60% = Befestigungsgrad
		Grenze des Teileinzugsgebietes
		Stromleitung
		Telekomleitung
VGM 150 ST	VGM 150 ST	Gasleitung
VW 100GGG	WV DN100 U=1,25m	Wasserleitung
		Hydrant mit Steckenschieber und Hausanschluss
		Notwasserwege
		Fließrichtung der Mulden
	1	Laufende Nummer des Längenschnittes
	180.69	Geländepunkt Mulde
		Zaun

Änderung:	Bezeichnung:	erstellt:	Datum:

TEAMBAU®
INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN
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 5
Tel.: 0721 - 981 918 50 - Fax: 0721 - 981 918 59
Dipl.-Ing.(FH) Horst Fischer • Dipl.-Ing.(FH) Christoph Kühner • Dipl.-Ing.(FH) Saul Hartenstein • Beratende Ingenieure PartGmbB

Bauvorhaben: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Stadtteil Godramstein – NBG "GS9, Am Kalkgrubenweg"
Kanalisation – Entwurfsplanung

Bauherr: Stadt Landau

Zeichnungsinhalt: Lageplan – Planung Teil 2

Für den Auftraggeber: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Ort: Landau
Datum:

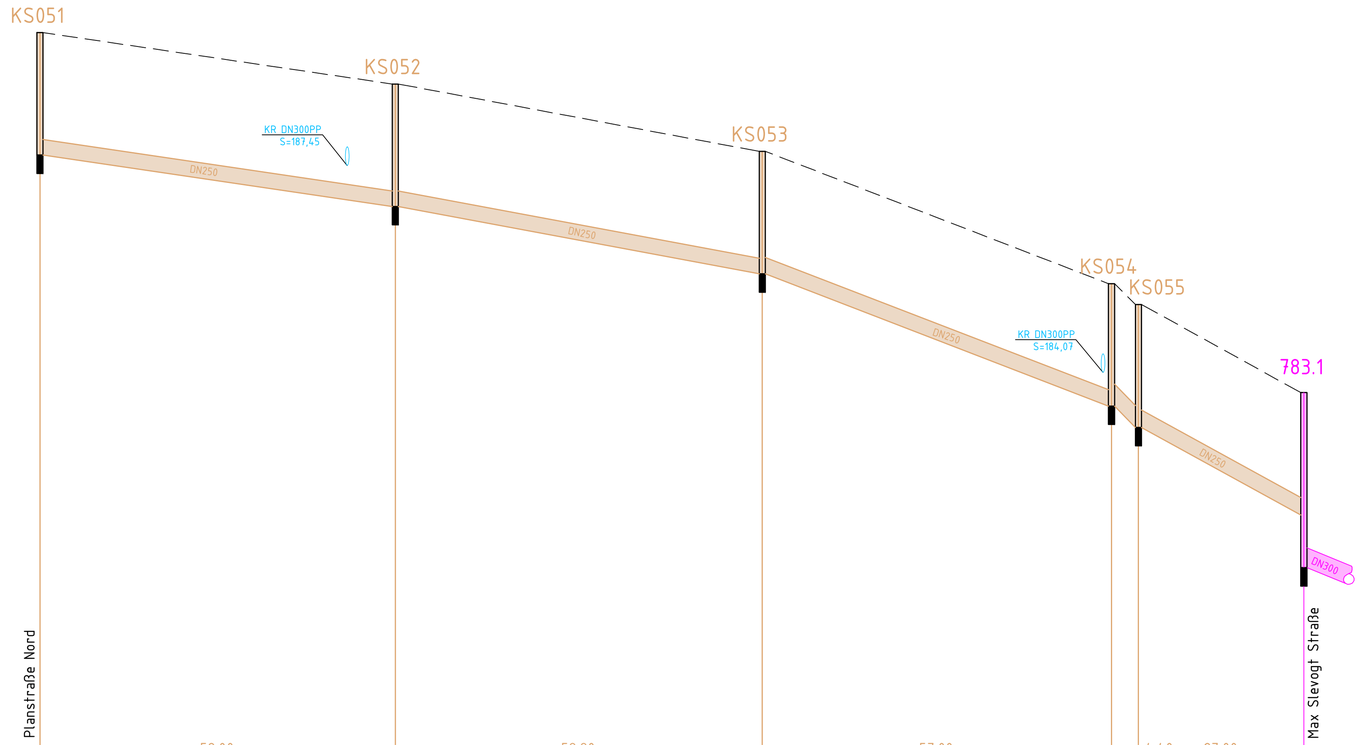
Für den Auftragnehmer: TeamBau
Ort: Bad Bergzabern
Datum:

	Datum:	Name:	Blattgr.: 1.194.84m	Anlage:
bearbeitet:	November 2021	Wechner	Maßstab: 1:250	Planart: Lageplan
gezeichnet:	November 2021	Lutz	Projekt: P2036	
geprüft:	November 2021	Hartenstein	zug. Pläne:	Plan-Nr.: 10.2

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

Dateiname: S:\Projekt20\P2036\DWG\Lage_KA_plott.dwg

Längsschnitt KS1 - Planstraße Nord bis Max Slevogt Straße



177,00m+NN

Querschnitt/Material	DN250PE	DN250PE	DN250PE	DN250PE	DN250PE	
Deckelhöhe [m+NN]	189,62	188,78	187,68	185,52	185,18	183,74
Sohlhöhe [m+NN]	187,62	186,78	185,68	183,52	183,17	181,74 / 180,88
Schachttiefe [m]	2,00	2,00	2,00	2,00	2,01	2,00 / 2,86
Sohlgefälle [‰]	14,5‰	18,4‰	37,9‰	79,5‰	R55,0‰	

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
Dipl.-Ing.(FH) Horst Fischer • Dipl.-Ing.(FH) Christoph Krämer • Dipl.-Ing.(FH) Said Hartenstein • Beratende Ingenieure PartGmbB
76887 Bad Bergzabern
Auf dem Viertel 9
Tel.: 06343 - 6100400 • Fax: 06343 - 6100410
76133 Karlsruhe
Hans-Sachs-Straße 1
Tel.: 0721 - 981918 50 • Fax: 0721 - 981918 59

Bauvorhaben: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Stadtteil Godramstein – NBG "GS9, Am Kalkgrubenweg"
Kanalisation – Entwurfsplanung

Bauherr: Stadt Landau

Zeichnungsinhalt: Längsschnitt KS1
Planstraße Nord bis Max Slevogt Straße

Für den Auftraggeber: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Ort: Landau
Datum:

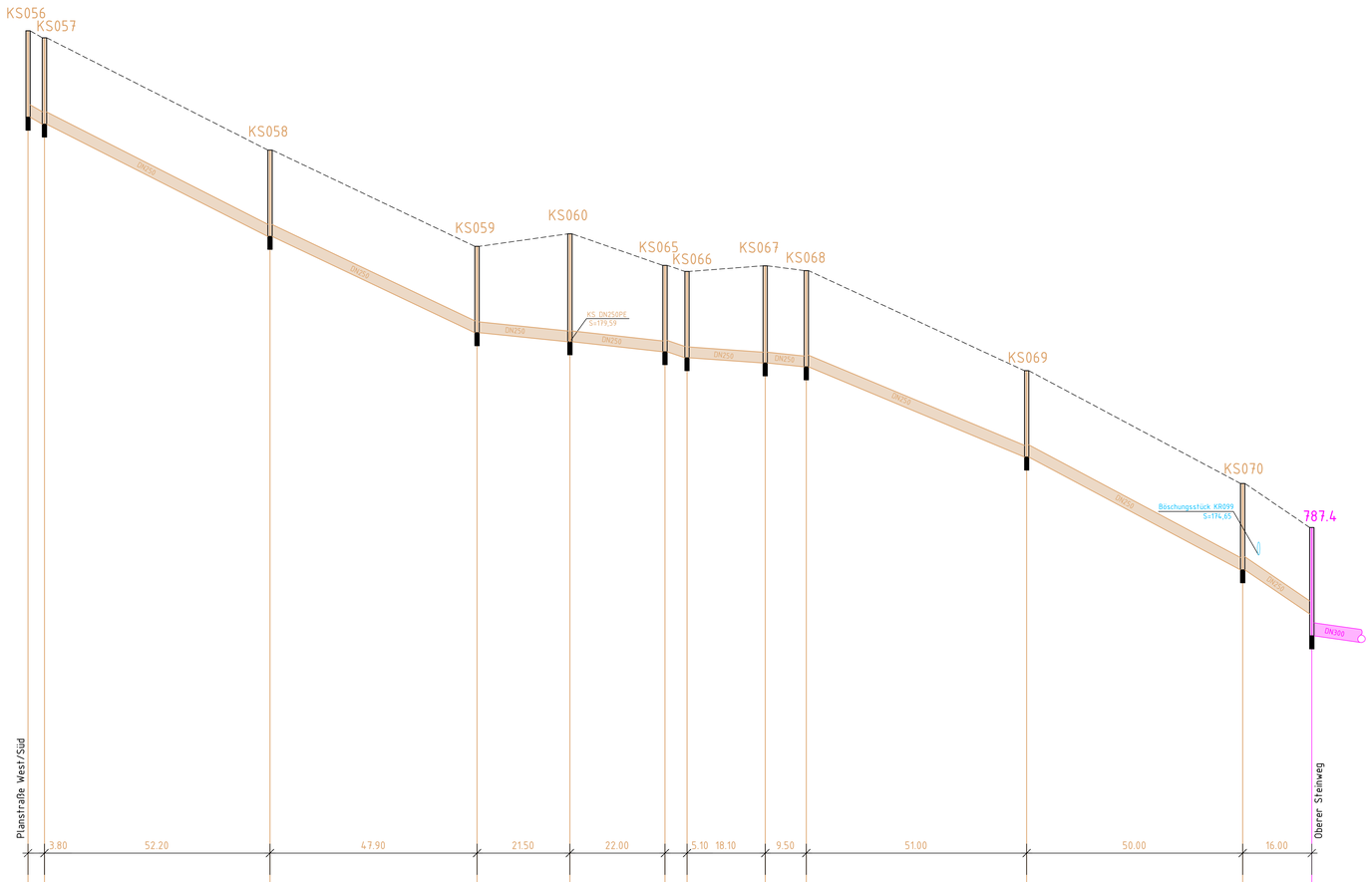
Für den Auftragnehmer: TeamBau
Ort: Bad Bergzabern
Datum:

	Datum:	Name:	Blattgr.: .84*.42m	Anlage:
bearbeitet:	November 2021	Wechner	Maßstab: 1:500/50	
gezeichnet:	November 2021	Lutz	Projekt: P2036	Planart: Längsschnitte
geprüft:	November 2021	Hartenstein	zug. Pläne:	Plan-Nr.: 20

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

Dateiname: S:\Projek20\P2036\DWG\Höhe_KA_plott.dwg

Längsschnitt KS2 - Planstraße West/Süd bis Oberer Steinweg



Querschnitt/Material	DN250PE	DN250PE	DN250PE	DN250PE	DN250PE	DN250PE	DN250PE	DN250PE	DN250PE	DN250PE	DN250PE	DN250PE	DN250PE	DN250PE
Deckelhöhe [m+NN]	186,73	186,63	184,63	180,80	182,09	181,36	180,22	181,35	181,24	178,92	176,97	175,79
Sohlhöhe [m+NN]	184,79	184,63	182,03	179,80	179,59	179,36	179,22	179,10	179,01	176,62	174,31	173,29	172,48
Schachttiefe [m]	2,00	2,00	2,00	2,00	2,50	2,00	2,00	2,25	2,23	2,00	2,00	2,00	2,51
Sohlgefälle [%]	+2,1%	49,8%	46,6%	9,8%	10,5%	27,5%	6,6%	9,5%	41,0%	52,2%	R68,0%	

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
Dipl.-Ing.(FH) Horst Fischer • Dipl.-Ing.(FH) Christoph Krämer • Dipl.-Ing.(FH) Said Hartenstein • Beratende Ingenieure PartGmbB
76887 Bad Bergzabern
Auf dem Viertel 9
Tel.: 0 63 43 - 8 100 400 • Fax: 0 63 43 - 8 100 410
76133 Karlsruhe
Hans-Sachs-Straße
Tel.: 0721 - 981 918 50 • Fax: 0721 - 981 918 59

Bauvorhaben: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Stadtteil Godramstein – NBG "GS9, Am Kalkgrubenweg"
Kanalisation – Entwurfsplanung

Bauherr: Stadt Landau

Zeichnungsinhalt: Längsschnitt KS2
Planstraße West/Süd bis Oberer Steinweg

Für den Auftraggeber: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Ort: Landau
Datum:

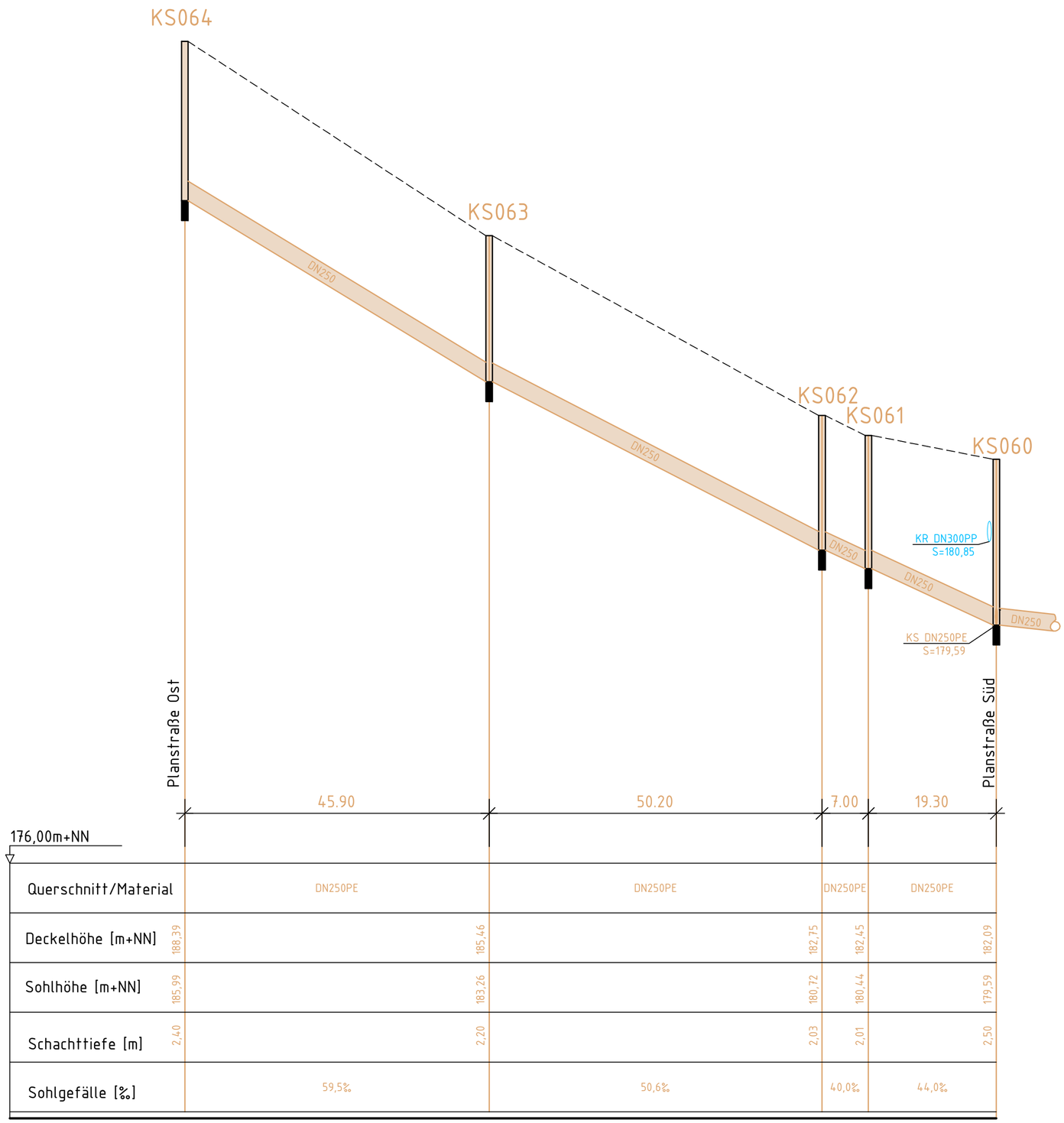
Für den Auftragnehmer: TeamBau
Ort: Bad Bergzabern
Datum:

	Datum:	Name:	Blattgr.: 1.194.59m	Anlage:
bearbeitet:	November 2021	Wechner	Maßstab: 1:500/50	Planart: Längsschnitte
gezeichnet:	November 2021	Lutz	Projekt: P2036	
geprüft:	November 2021	Hartenstein	zug. Pläne:	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:\Projekt20\P2036\DWG\Höhe_KA_plott.dwg

Längsschnitt KS3 - Planstraße Ost bis Planstraße Süd



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
Dipl.-Ing.(FH) Horst Fischer • Dipl.-Ing.(FH) Christoph Krämer • Dipl.-Ing.(FH) Said Hartenstein • Beratende Ingenieure PartGmbB
76887 Bad Bergzabern
Auf dem Viertel 9
Tel.: 06343 - 6100400 • Fax: 06343 - 6100410
76133 Karlsruhe
Hans-Sachs-Straße 1
Tel.: 0721 - 981 918 50 • Fax: 0721 - 981 918 59

Bauvorhaben: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Stadtteil Godramstein – NBG "GS9, Am Kalkgrubenweg"
Kanalisation – Entwurfsplanung

Bauherr: Stadt Landau

Zeichnungsinhalt: Längsschnitt KS3
Planstraße Ost bis Planstraße Süd

Für den Auftraggeber: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Ort: Landau
Datum:

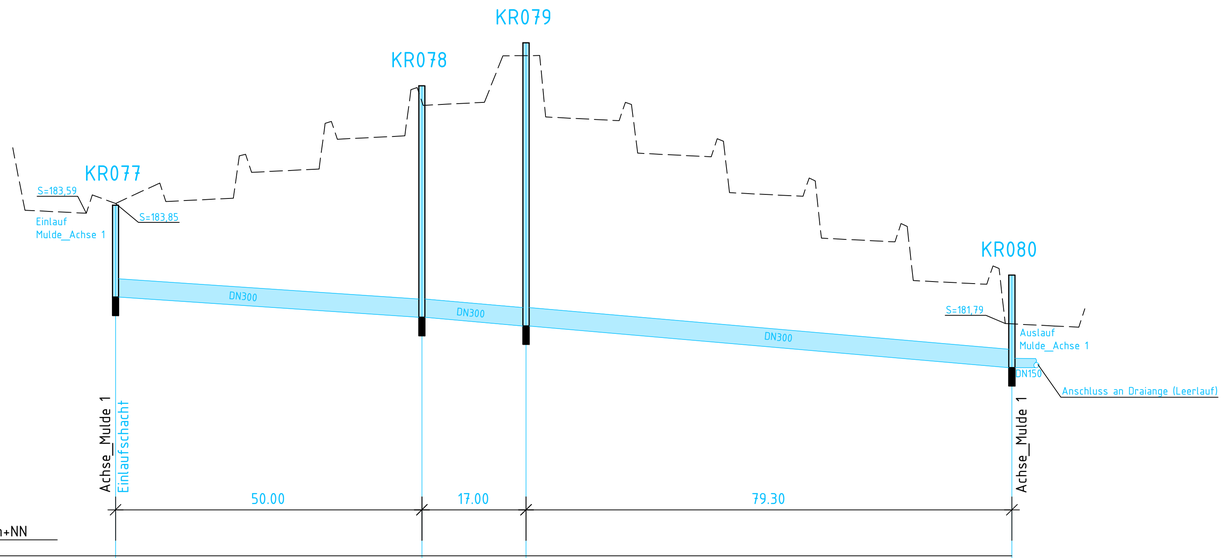
Für den Auftragnehmer: TeamBau
Ort: Bad Bergzabern
Datum:

	Datum:	Name:	Blattgr.: .59*.42m	Anlage:
bearbeitet:	November 2021	Wechner	Maßstab: 1:500/50	Planart: Längsschnitt
gezeichnet:	November 2021	Lutz	Projekt: P2036	
geprüft:	November 2021	Hartenstein	zug. Pläne:	Plan-Nr.: 22

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

Dateiname: S:\Projek20\P2036\DWG\Höhe_KA_plott.dwg

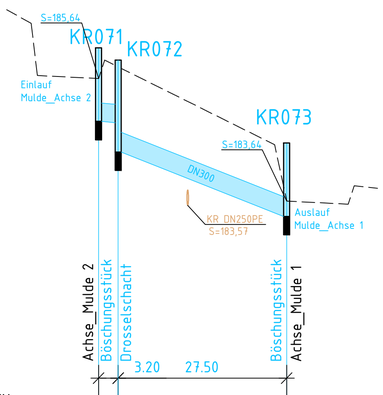
Längsschnitt KR1 - Achse_Mulde 1



178,00m+NN

Querschnitt/Material		DN300PP	DN300PP	DN300PP
Deckelhöhe [m+NN]	183,72	185,67	186,37	182,58
Sohlhöhe [m+NN]	182,22	181,89	181,75	181,07
Schachttiefe [m]	1,50	3,78	4,62	1,51
Sohlgefälle [‰]		6,6‰	8,2‰	8,6‰

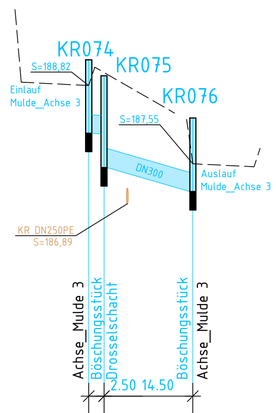
Längsschnitt KR2 - Achse_Mulde 2 / 1



180,00m+NN

Querschnitt/Material	DN300PP		DN300PP	
Deckelhöhe [m+NN]	186,14	185,94		184,59
Sohlhöhe [m+NN]	184,94	184,92 184,44		183,39
Schachttiefe [m]	1,20	1,02 1,50		1,20
Sohlgefälle [‰]		R9,1‰	38,2‰	

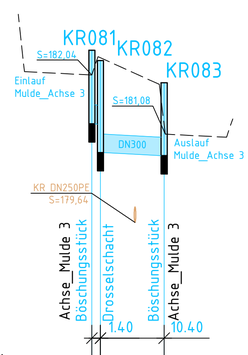
Längsschnitt KR3 - Achse_Mulde 3 - Teil 1



183,00m+NN

Querschnitt/Material	DN300PP	DN300PP		
Deckelhöhe [m+NN]	189,24	188,98		188,29
Sohlhöhe [m+NN]	188,04	188,03 187,48		187,09
Schachttiefe [m]	1,20	0,95 1,50		1,20
Sohlgefälle [‰]		R6,6‰	26,9‰	

Längsschnitt KR4 - Achse_Mulde 3 Teil II



177,00m+NN

Querschnitt/Material	DN300PP	DN300PP		
Deckelhöhe [m+NN]	182,45	182,28		181,92
Sohlhöhe [m+NN]	181,25	181,24 180,78		180,73
Schachttiefe [m]	1,20	1,04 1,50		1,19
Sohlgefälle [‰]		R25,0‰	4,8‰	

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
Dipl.-Ing.(FH) Horst Fischer • Dipl.-Ing.(FH) Christoph Krämer • Dipl.-Ing.(FH) Said Hartenstein • Beratende Ingenieure PartGmbB
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: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Stadtteil Godramstein – NBG "GS9, Am Kalkgrubenweg"
Kanalisation – Entwurfsplanung

Bauherr: Stadt Landau

Zeichnungsinhalt: Längsschnitte KR1/KR2/KR3/KR4
Achse_Mulde 1, 2 und 3 Teil I und Teil II

Für den Auftraggeber: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Ort: Landau
Datum:

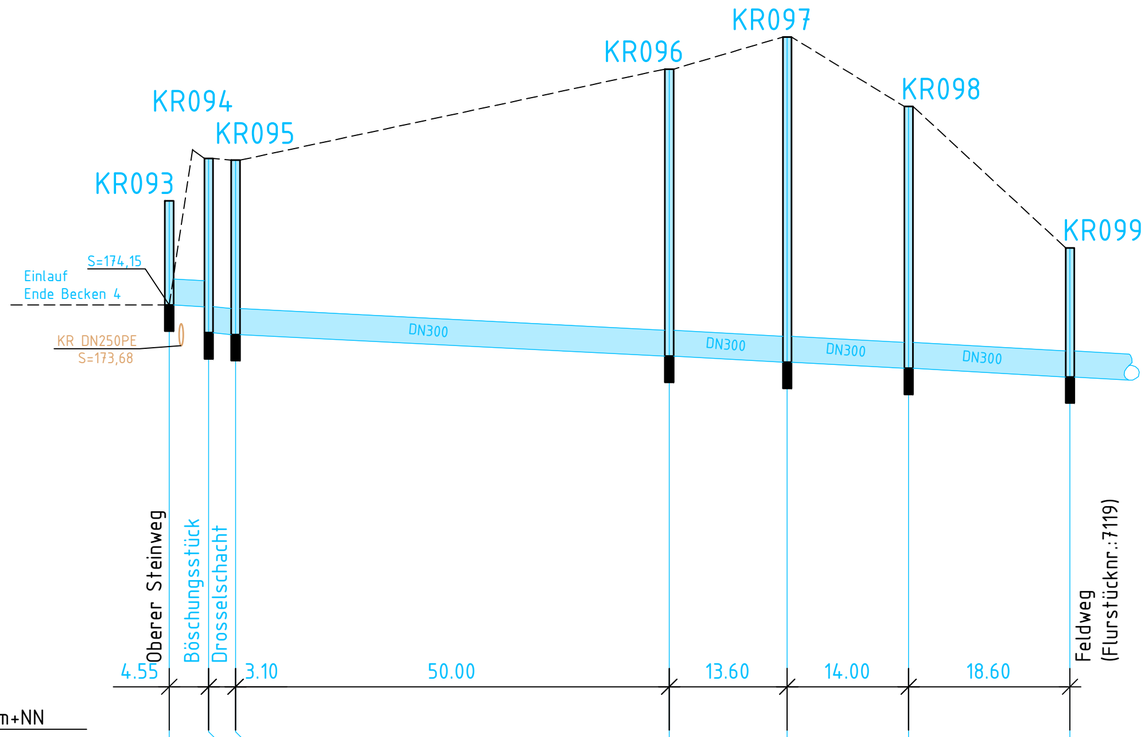
Für den Auftragnehmer: TeamBau
Ort: Bad Bergzabern
Datum:

	Datum:	Name:	Blattgr.: A84x59m	Anlage:
bearbeitet:	November 2021	Wechner	Maßstab: 1:500/50	Planart: Längsschnitte
gezeichnet:	November 2021	Lutz	Projekt: P2036	
geprüft:	November 2021	Hartenstein	zug. Pläne:	Plan-Nr.: 23

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

Dateiname: S:\Projekt20\P2036\DWG\Höhe_KA_plott.dwg

Längsschnitt KR5 - Oberer Steinweg bis Feldweg (Flustücknr.: 7119)



Querschnitt/Material	DN300PP	DN300PP	DN300PP	DN300PP	DN300PP	DN300PP	DN300PP	DN300PP	DN300PP	DN300PP	DN300PP	DN300PP	DN300PP	DN300PP
Deckelhöhe [m+NN]	175,35	175,84	175,82	176,87	177,24	176,44	174,81
Sohlhöhe [m+NN]	174,15	174,13	173,83	173,81	173,56	173,49	173,42	173,32
Schachttiefe [m]	1,20	1,71	2,01	2,01	3,31	3,75	3,02	1,49
Sohlgefälle [‰]	R5,6‰	6,5‰	5,0‰	5,1‰	5,0‰	5,4‰

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
Dipl.-Ing.(FH) Horst Fischer • Dipl.-Ing.(FH) Christoph Krämer • Dipl.-Ing.(FH) Said Hartenstein • Beratende Ingenieure PartGmbB
76887 Bad Bergzabern
Auf dem Viertel 9
Tel.: 06343 - 6100400 • Fax: 06343 - 6100410
76133 Karlsruhe
Hans-Sachs-Straße 1
Tel.: 0721 - 981 918 50 • Fax: 0721 - 981 918 59

Bauvorhaben: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Stadtteil Godramstein – NBG "GS9, Am Kalkgrubenweg"
Kanalisation – Entwurfsplanung

Bauherr: Stadt Landau

Zeichnungsinhalt: Längsschnitt KR5
Oberer Steinweg bis Feldweg (Flustücknr. 7119)

Für den Auftraggeber: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Ort: Landau
Datum:

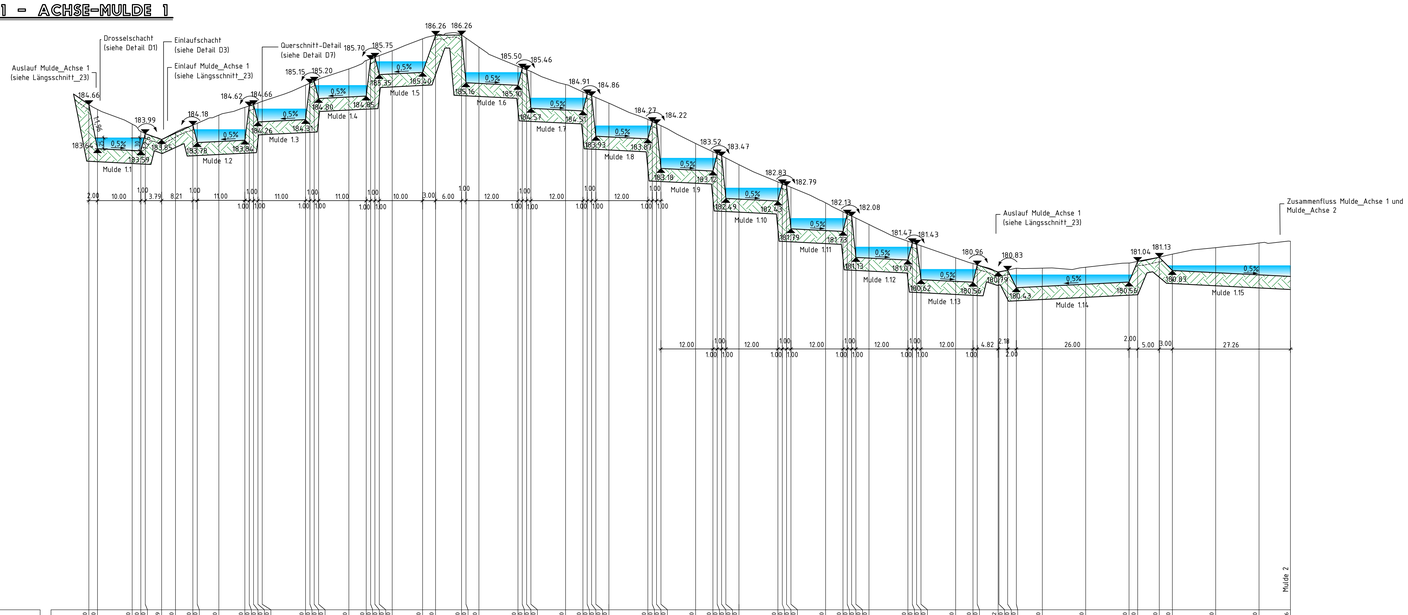
Für den Auftragnehmer: TeamBau
Ort: Bad Bergzabern
Datum:

	Datum:	Name:	Blattgr.: .59*.42m	Anlage:
bearbeitet:	November 2021	Wechner	Maßstab: 1:500/50	Planart: Längsschnitt
gezeichnet:	November 2021	Lutz	Projekt: P2036	
geprüft:	November 2021	Hartenstein	zug. Pläne:	Plan-Nr.: 24

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

Dateiname: S:\Projek20\P2036\DWG\Höhe_KA_plott.dwg

LÄNGSSCHNITT M1 – ACHSE-MULDE 1

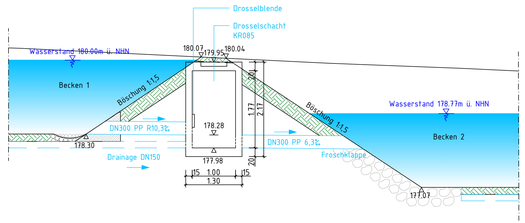


Mulde_1
M = 1:500
Überhöhung = 10.0
173.00 m ü. NHN

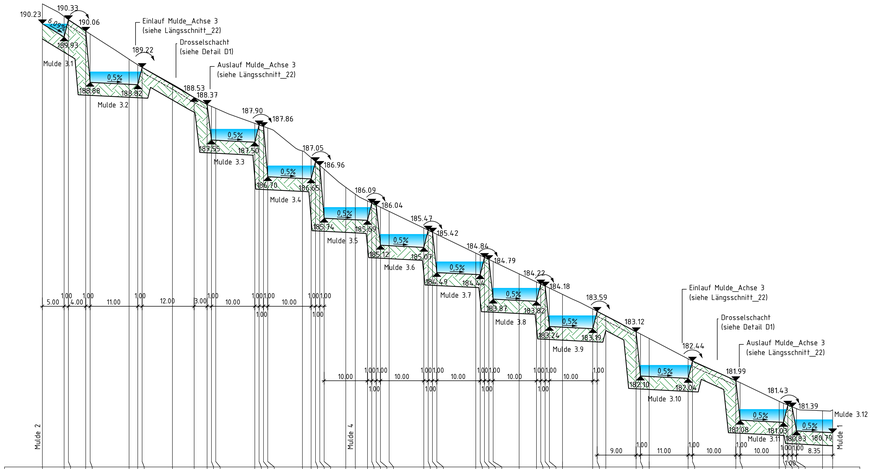
| | | |

DETAIL D1

Achse_Becken 1-4 - Drosselschacht
M 1:50

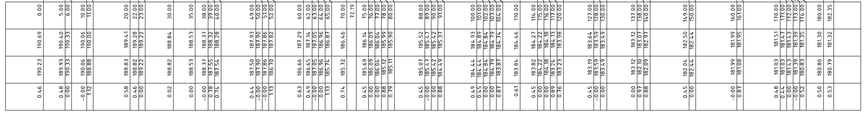


LÄNGSSCHNITT M3 - ACHSE-MULDE 3

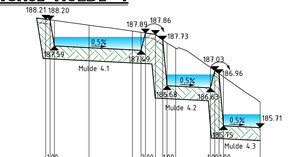


Mulde_3
M = 1:500
Überhöhung = 10.0
180.00 m ü. NHN

Station Gradiente	[m]
Höhe bestehendes Gelände	[m ü. NHN]
Höhe Muldensohle	[m ü. NHN]
Geländehöhe über Gradiente	[m ü. NHN]

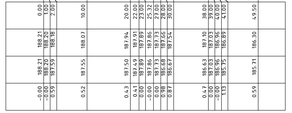


LÄNGSSCHNITT M4 - ACHSE-MULDE 4



Mulde_4
M = 1:500
Überhöhung = 10.0
180.00 m ü. NHN

Station Gradiente	[m]
Höhe bestehendes Gelände	[m ü. NHN]
Höhe Gradiente	[m ü. NHN]
Geländehöhe über Gradiente	[m ü. NHN]



Änderung:	Bezeichnung:	erstellt:	Datum:

TEAMBAU INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN
76887 Bad Bergzabern
Auf dem Viertel 9
Tel.: 06343 - 6100400 • Fax: 06343 - 6100410
76133 Karlsruhe
Hans-Sachs-Straße 7
Tel.: 0721 - 981918 50 • Fax: 0721 - 981918 59
Dipl.-Ing. (FH) Horst Fischer • Dipl.-Ing. (FH) Christoph Krämer • Dipl.-Ing. (FH) Said Hartenstein • Beratende Ingenieure PartGmbB

Bauvorhaben: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Stadtteil Godramstein - NBG "GS9, Am Kalkgrubenweg"
Kanalisation - Entwurfsplanung

Bauherr: Stadt Landau

Zeichnungsinhalt: Längsschnitte - M3 und M4
Detail D1

Für den Auftraggeber: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Ort: Landau
Datum:

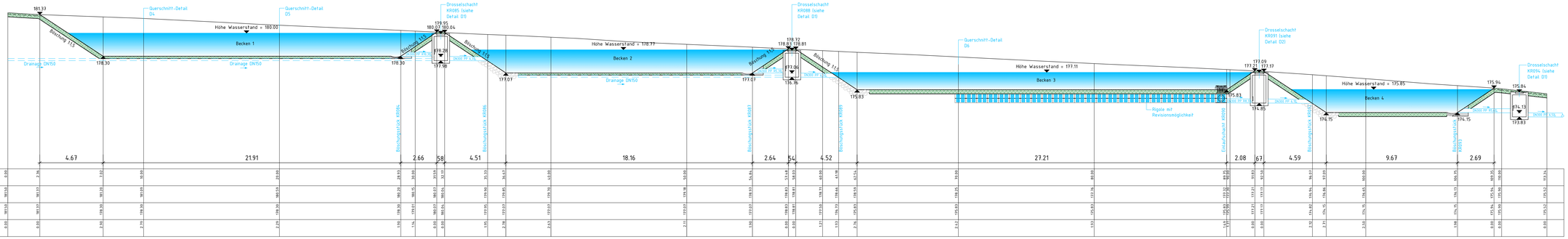
Für den Auftragnehmer: TeamBau
Ort: Bad Bergzabern
Datum:

	Datum:	Name:	Blattgr.: 1.19x.42m	Anlage:
bearbeitet:	November 2021	Wechner	Maßstab: 1:500/50	
gezeichnet:	November 2021	Lutz	Projekt: P2036	Planart: Längsschnitte
geprüft:	November 2021	Hartenstein	zug. Pläne:	Plan-Nr.: 26

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

Dateiname: S:\Projekt20\P2036\DWG\Höhe_Mulde_plott.dwg

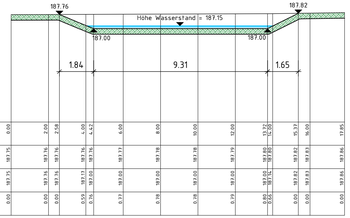
LÄNGSSCHNITT B1-4 – ACHSE-BECKEN 1-4



Profil-Gruppe: 1
Achse_Becken_1-4
M = 1:100
Überhöhung = 1.0
170.00 m ü. NHN

Station Gradiente [m]	0.00	2.36	7.17	10.60	35.60	43.60	48.29	50.60	53.59	57.17	61.80	96.80	101.80	106.83	109.83	114.46	119.46	124.46	129.46	134.53	137.53	141.96	146.96	171.96	179.96	184.97	187.97	192.56	197.56	202.56	207.56	212.56	215.56	219.94
Höhe bestehendes Gelände [m ü. NHN]	181.50	181.17	181.05	181.05	180.54	180.54	180.29	180.25	180.27	180.25	179.93	179.93	179.85	179.93	179.93	179.77	179.84	179.93	179.93	179.77	179.84	179.93	179.93	177.21	177.17	177.17	177.17	176.94	176.94	174.93	174.93	175.94	175.94	175.93
Höhe Beckensohle [m ü. NHN]	181.50	181.17	178.20	178.20	178.30	178.30	178.30	178.30	179.01	180.27	180.25	177.95	177.27	177.27	177.27	178.83	178.83	178.83	178.83	177.50	176.73	175.83	175.83	175.83	175.83	175.83	175.83	174.42	174.75	174.75	174.75	175.94	175.90	175.92
Geländehöhe über Gradiente [m ü. NHN]	0.00	0.00	0.90	2.79	2.79	2.29	1.50	1.54	0.00	0.00	0.55	0.28	0.43	0.43	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	1.27	1.53	1.76	1.53	0.43	0.00	0.00	0.00	2.52	2.21	1.50	1.98	0.00	0.00	0.00

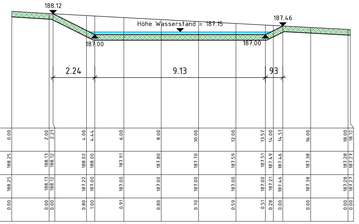
LÄNGSSCHNITT B5 I – ACHSE-BECKEN 5



Profil-Gruppe: 1
Achse_Becken_5
M = 1:100
Überhöhung = 1.0
182.00 m ü. NHN

Station Gradiente [m]	0.00	2.00	2.58	4.00	5.00	4.57	6.00	8.00	10.00	12.00	13.27	15.00	15.37	16.00	17.85
Höhe bestehendes Gelände [m ü. NHN]	187.75	187.76	187.76	187.76	187.76	187.76	187.77	187.78	187.78	187.79	187.80	187.81	187.82	187.83	187.86
Höhe Beckensohle [m ü. NHN]	187.75	187.76	187.76	187.77	187.93	187.93	187.93	187.93	187.93	187.93	187.93	187.92	187.92	187.83	187.86
Geländehöhe über Gradiente [m ü. NHN]	0.00	0.00	0.00	0.53	0.78	0.77	0.78	0.78	0.78	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LÄNGSSCHNITT B5 II – ACHSE-BECKEN 5-II

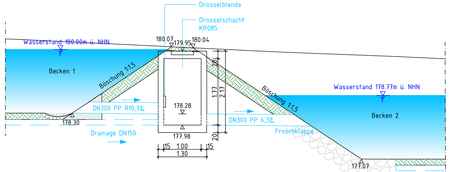


Profil-Gruppe: 1
Achse_Becken_5_II
M = 1:100
Überhöhung = 1.0
182.00 m ü. NHN

Station Gradiente [m]	0.00	2.00	2.24	4.00	5.00	4.55	6.00	8.00	10.00	12.00	13.53	15.00	15.93	16.00	18.00
Höhe bestehendes Gelände [m ü. NHN]	188.25	188.12	188.12	188.12	188.12	188.12	188.11	188.10	188.10	188.10	188.11	188.12	188.12	188.13	188.13
Höhe Beckensohle [m ü. NHN]	188.25	188.12	188.12	188.03	188.03	188.03	188.03	188.03	188.03	188.03	188.03	187.71	187.54	187.54	187.54
Geländehöhe über Gradiente [m ü. NHN]	0.00	0.00	0.00	0.09	0.09	0.52	0.80	0.70	0.70	0.70	0.52	0.28	0.00	0.00	0.00

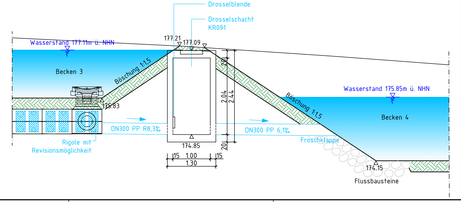
DETAIL D1

Achse_Becken 1-4 - Drosselschacht
M 1:50



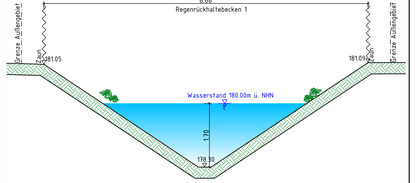
DETAIL D2

Achse_Becken 1-4 - Drosselschacht
M 1:50



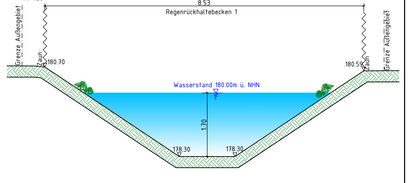
QUERSCHNITT – DETAIL D4

Station 0+10,00
M. 1:50



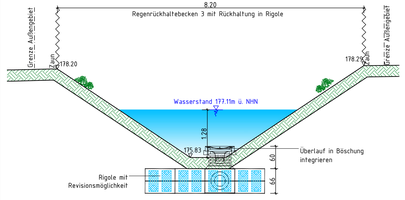
QUERSCHNITT – DETAIL D5

Station 0+20,00
M. 1:50



QUERSCHNITT – DETAIL D6

Station 0+10,00
M. 1:50



Änderung:	Bezeichnung:	erstellt:	Datum:

TEAMBAU INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN
Auf dem Kreuz 9
Tel.: 06343-9 90 480 • Fax: 06343-9 90 410
76887 Bad Bergzabern
Hans-Sachs-Straße 1
Tel.: 07121-981 918 50 • Fax: 07121-981 918 59
Dipl.-Ing. (FH) Horst Fischer • Dipl.-Ing. (FH) Christoph Kistner • Dipl.-Ing. (FH) Ralf Hahnstein • Beratende Ingenieure PartGmbB

Bauvorhaben:	Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau Stadtteil Codramstein – NBG "GS9, Am Kalkgrubenweg" Kanalisation – Entwurfsplanung
Bauherr:	Stadt Landau
Zeichnungsinhalt:	Längsschnitte – B1-4, B5 I und B5 II Detail D1, D2, D4, D5 und D6

Für den Auftraggeber:	Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau	Für den Auftragnehmer:	TeamBau
Ort:	Landau	Ort:	Bad Bergzabern
Datum:		Datum:	

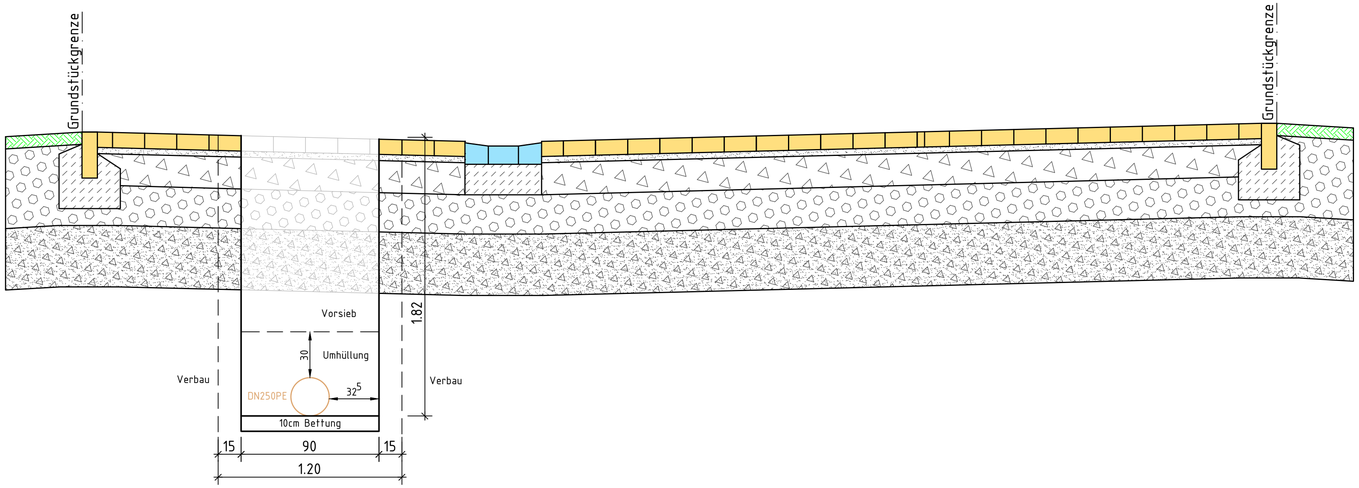
	Datum:	Name:	Blattgr.: 1.36x.59m	Anlage:
bearbeitet:	November 2021	Wechner	Maßstab: 1:100; 1:50	Planart: Längsschnitte
gezeichnet:	November 2021	Lutz	Projekt: P2036	
geprüft:	November 2021	Hartenstein	zug. Pläne:	Plan-Nr.: 27

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

Dateiname: S:\Projekt20\P2036\DWG\Höhe_Mulde_plott.dwg

SCHNITT A-A

Schmutzwasserkanal DN250PE



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 PartGmbB
76887 Bad Bergzabern
Auf dem Viertel 9
Tel.: 06343 - 6100400 • Fax: 06343 - 6100410
76133 Karlsruhe
Hans-Sachs-Straße 1
Tel.: 0721 - 981918 50 • Fax: 0721 - 981918 59

Bauvorhaben: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Stadtteil Godramstein – NBG "GS9, Am Kalkgrubenweg"
Kanalisation – Entwurfsplanung

Bauherr: Stadt Landau

Zeichnungsinhalt: Grabenprofil

Für den Auftraggeber: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
Ort: Landau
Datum:

Für den Auftragnehmer: TeamBau
Ort: Bad Bergzabern
Datum:

	Datum:	Name:	Blattgr.: .84*.30m	Anlage:
bearbeitet:	November 2021	Wechner	Maßstab: 1:20	Planart: Grabenprofil
gezeichnet:	November 2021	Lutz	Projekt: P2036	
geprüft:	November 2021	Hartenstein	zug. Pläne:	Plan-Nr.: 100

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

Dateiname: S:\Projek20\P2036\DWG\Grabenprofil.dwg