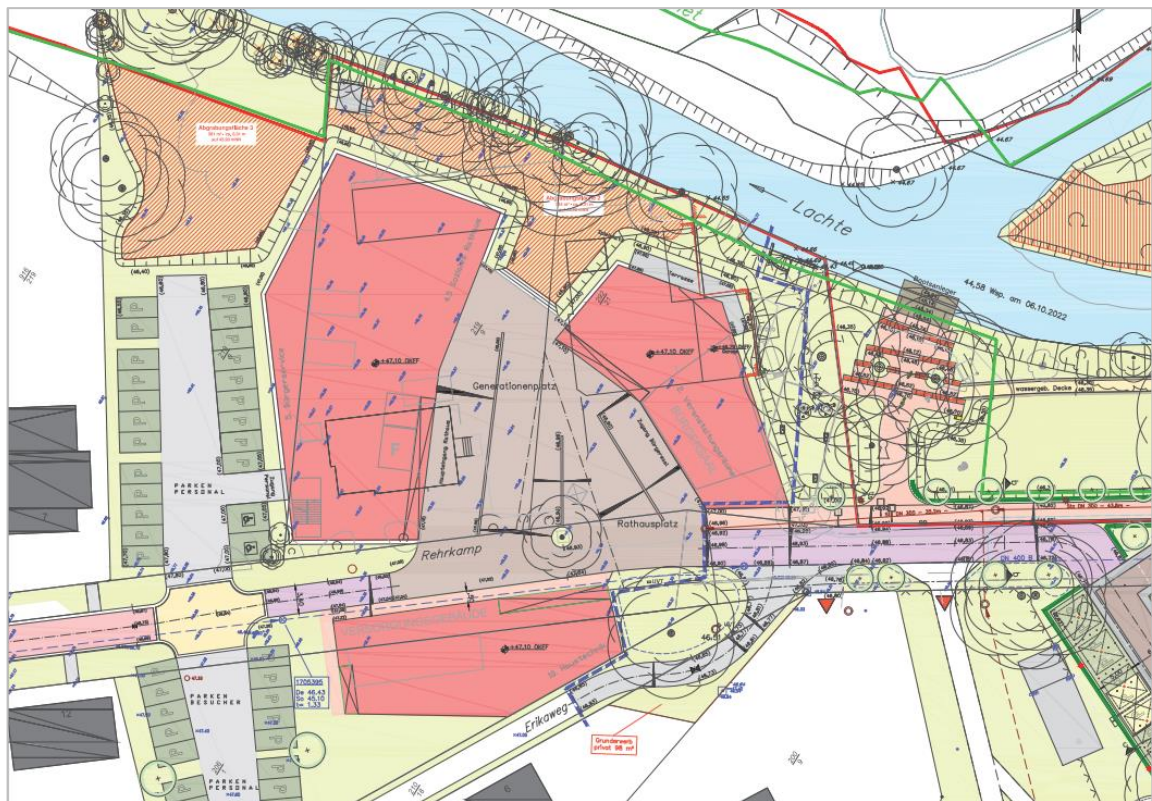




Hydraulisches Gutachten zur Neugestaltung Zentrum Lachendorf



Erläuterungsbericht

Digitale Ausfertigung

Dezember 2024

Projektbearbeitung

Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH

Sprengerstraße 38 c, 29223 Celle + 05141 93 88-0
Sasendorfer Straße 14, 29549 Bad Bevensen + 05821 98 15-0
info@heidt-peters.de

Projektleitung

MIEKE EVENBLIJ, M.Sc.

Projektbearbeitung

MIEKE EVENBLIJ, M.Sc.

Plan-/Kartenbearbeitung

STEFFEN BRANDT

KATJA KRAVCHENKO

MIEKE EVENBLIJ, M.Sc.

Textbearbeitung

JACQUELINE WENDT

Projektnummer

24236

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Zweck des Vorhabens 5
2	Verwendete Grundlagen 6
3	Lage und örtliche Verhältnisse 7
4	Hydrologie..... 8
5	Hydraulische Berechnung..... 9
5.1	Grundlagen..... 9
5.2	Modellaufbau 10
5.3	Randbedingungen 10
5.4	Verifikation des Modells..... 11
5.5	Ergebnisse 11
5.5.1	Wasserspiegellagen..... 11
5.5.2	Retentionsraumbilanzierung..... 12
6	Hochwasserangepasstes Bauen 13
7	Zusammenfassung 14

Tabellenverzeichnis

Tab. 5.1:	Berechnete Wasserspiegellagendifferenzen im Lastfall HQ_{100} für den Bestand und Planzustand.....	11
Tab. 5.2:	Retentionsraumbilanzierung für den Planzustand	12

Abbildungsverzeichnis

Abb. 3.1:	Lage der geplanten Neugestaltung des Zentrums in Lachendorf mit Stationierung der Lachte.....	7
-----------	---	---

Titelbild

Ingenieurbüro Woltmann + Knoop GmbH

Anlagen

Anlage 1	Übersichtskarte WSPL-Differenzen bei HQ100 Planzustand – Bestand	M. 1 : 10.000
Anlage 2	Übersichtsplan WSPL-Differenzen bei HQ100 Planzustand – Bestand	M. 1 : 2.000
Anlage 3	Längsschnitt WSPL bei HQ100 Planzustand und Bestand	M. 1 : 20.000 / 200
Anlage 4	Übersichtsplan zur Aufwertung der zentralen Ortsmitte Lachendorf	M. 1 : 250

1 Zweck des Vorhabens

Die Gemeinde Lachendorf plant die Neugestaltung des Zentrums Lachendorf. Vorgesehen ist die Neuerrichtung des Rathauses auf dem Gelände eines ehemaligen Bauhofs am südlichen Ufer der Lachte. In diesem Zuge sollen auch die Straßen- und Freiräume umgestaltet und ein Bereich südlich des „Rehrkamp“ für angelagerte Funktionen des Rathauses mit einbezogen werden.

Das Vorhaben schneidet in das festgesetzte Überschwemmungsgebiet der Lachte ein. Anhand der, im Vergleich zur Überschwemmungsgebietsberechnung, aktuelleren Daten, die im Rahmen der Umgestaltung des Lachtewehrs durch den NLWKN erhoben wurden, ist ein hydraulischer Nachweis zu führen, der die Auswirkungen bei Abfluss eines einhundertjährigen Hochwasserabflusses HQ_{100} im Planzustand gegenüber dem Bestand aufzeigt.

Die Gemeinde Lachendorf hat die Ingenieurgesellschaft Heidt+Peters mit der Durchführung der hydraulischen Berechnungen beauftragt, deren Ergebnisse hiermit vorgelegt werden.

Die hydraulischen Berechnungen erfolgen zweidimensional und stationär mit dem Programmsystem HYDRO_AS-2D von der Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH und dem Ingenieurbüro Dr. Nujić.

2 Verwendete Grundlagen

Für die hydraulischen Berechnungen der Lachte standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- [1] BOLLRICH, G. (2007): Technische Hydromechanik 1 - Grundlagen; Berlin.
- [2] INGENIEURBÜRO WOLTMANN + KNOOP GMBH (2023): Aufwertung der zentralen Ortsmitte Lachendorf – Hochwasser-Retentionsausgleich, 2. Abschnitt: Antrag auf wasserbehördliche Genehmigung gemäß § 78 WHG, Stand: 28.04.2023; Bereitstellung via E-Mail am 03.09.2024 im pdf-Format.
- [3] INGENIEURBÜRO WOLTMANN + KNOOP GMBH (2024): Entwurfspläne (Lageplan) zur geplanten Aufwertung der zentralen Ortsmitte Lachendorf, Stand: 19.09.2024; Bereitstellung via E-Mail am 18.11.2024 im dwg-Format.
- [4] NLWKN - NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2024): Bereitstellung der Modelldaten (Stand 2011) und eines Erläuterungsberichts (aufgestellt am 23.07.2008 von der Stadt-Land-Fluss Ingenieurdienste GmbH) aus den Überschwemmungsgebietsberechnungen via E-Mail am 21.10.2024.
- [5] NLWKN - NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2024): Bereitstellung der Modelldaten (Arbeitsstand 2022), eines Längsschnitts und Erläuterungen zu den hydraulischen Randbedingungen aus den Berechnungen zur Umgestaltung des Lachtewehrs via E-Mail am 21.10.2024.

3 Lage und örtliche Verhältnisse

Für das Zentrum von Lachendorf ist eine Neugestaltung vorgesehen, die u.a. den Ersatzneubau des vorhandenen Rathauses der Samtgemeinde Lachendorf und deren Mitgliedsgemeinden vorsieht.

Das für die Neugestaltung vorgesehene Gelände befindet sich innerhalb der Ortschaft Lachendorf, angrenzend an das südliche Ufer der Lachte auf Höhe der Gewässer-Station 12+200. Das Vorhaben liegt zum Teil im festgesetzten Überschwemmungsgebiet und ist unter entsprechenden Restriktionen umzusetzen.

Das Untersuchungsgebiet, das den hydraulischen Berechnungen zugrunde liegt, ist vom Oberwasser der Mündung der Aschau (Stat. 14+602) bis westlich von Lachendorf (Stat. 8+062) begrenzt.

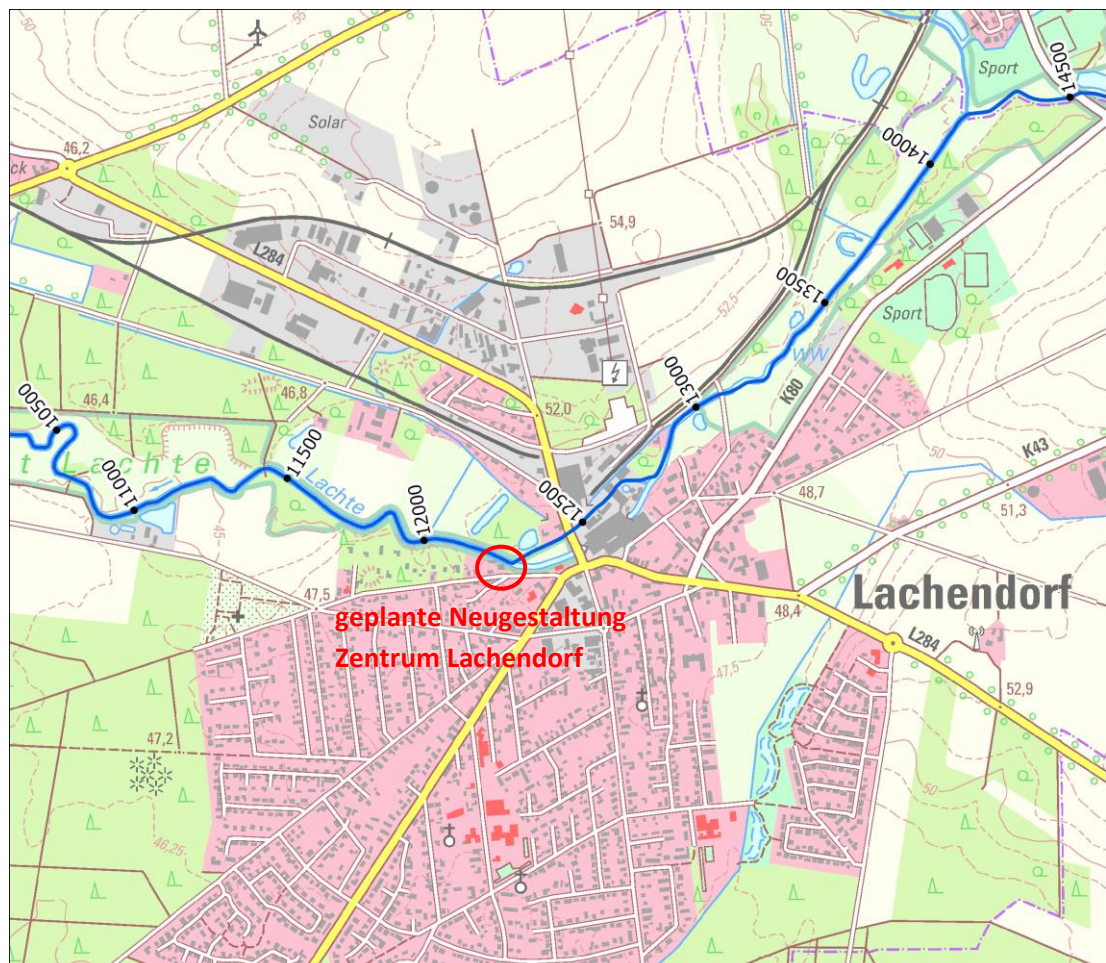


Abb. 3.1: Lage der geplanten Neugestaltung des Zentrums in Lachendorf mit Stationierung der Lachte (o. M., ausgenordet)

4 Hydrologie

Der Abfluss eines einhundertjährigen Hochwasserereignisses beträgt gemäß der vom NLWKN übermittelten Daten zur Ermittlung des Überschwemmungsgebietes der Lachte nach [4] am oberen Rand des Untersuchungsgebietes $HQ_{100} = 25 \text{ m}^3/\text{s}$. Auf Höhe der geplanten Neugestaltung des Zentrums beträgt der einhundertjährige Hochwasserabfluss unter Berücksichtigung des Zuflusses aus der Aschau $HQ_{100} = 35 \text{ m}^3/\text{s}$.

Am unteren Rand des Untersuchungsgebietes beträgt die Wasserspiegellage bei einem einhundertjährigen Hochwasser $HW_{100} = 43,89 \text{ mNHN}$. Die Wasserspiegellage wurde den im Modell berechneten Wasserspiegellagen der Überschwemmungsgebietenberechnung nach [4] entnommen.

5 Hydraulische Berechnung

5.1 Grundlagen

Die hydraulischen Berechnungen erfolgen mit dem Programmsystem HYDRO_AS-2D von Hydrotec und dem Ingenieurbüro Dr. Nujić. Das zweidimensionale hydrodynamische Modell des Programmsystems HYDRO_AS-2D basiert auf der Kontinuitätsgleichung und den Reynolds- bzw. Navier-Stokes-Gleichungen für inkompressible Fluide, die durch Integration aus den entsprechenden dreidimensionalen Gleichungen hervorgehen. Dieses Differentialgleichungssystem wird in HYDRO_AS-2D an diskreten Elementen durch einen Finite-Volumen-Ansatz näherungsweise gelöst. Folgende zweidimensionale, tiefengemittelte Strömungsgleichungen dienen den Berechnungen als Grundlage:

$$\frac{\partial w}{\partial t} + \frac{\partial f}{\partial x} + \frac{\partial g}{\partial y} + s = 0$$

mit:

$$w = \begin{bmatrix} H \\ uh \\ vh \end{bmatrix} \quad f = \begin{bmatrix} uh \\ u^2h + 0,5gh^2 - vh \frac{\partial u}{\partial x} \\ uvh - vh \frac{\partial v}{\partial x} \end{bmatrix}$$

$$s = \begin{bmatrix} 0 \\ gh(I_{Rx} - I_{Sx}) \\ gh(I_{Ry} - I_{Sy}) \end{bmatrix} \quad g = \begin{bmatrix} vh \\ uvh - vh \frac{\partial u}{\partial x} \\ v^2h + 0,5gh^2 - vh \frac{\partial v}{\partial y} \end{bmatrix}$$

und

H: Wasserspiegel (H = h+z) [mNHN]

u: Geschwindigkeitskomponente in x-Richtung [m/s]

v: Geschwindigkeitskomponente in y-Richtung [m/s]

I_{Rx}, I_{Ry} : Reibungsgefälle in x- bzw. y-Richtung [-]

I_{Sx}, I_{Sy} : Sohlgefälle in x- bzw. y-Richtung [-]

Zweidimensionale hydronumerische Modelle geben u.a. Aufschluss über Wasserspiegellagen, Strömungsgeschwindigkeiten, Abflussaufteilungen im Flussschlauch und Überschwemmungsgrenzen. Als Grundlage für die Berechnungen in HYDRO_AS-2D dient ein digitales Geländemodell, das sich aus einem Berechnungsnetz mit Dreiecks- und Viereckselementen zusammensetzt. Zur Bearbeitung und Simulation des Modells ist HYDRO_AS-2D mit dem Programm SMS (Surface-water Modeling System) gekoppelt.

Durch die raue Struktur des Gewässers bzw. der Vorländer verursachte Streckenverluste werden mit Hilfe des Manning-Strickler-Beiwerts k_{st} berücksichtigt.

5.2 Modellaufbau

Aus der Überschwemmungsgebietsberechnung der Lachte liegt das hydronumerische Modell (Stand 2011) vor [4], das vom NLWKN zur Verfügung gestellt wurde und vergleichend hinzugezogen wird.

Für die hydraulischen Berechnungen soll ein aktuelleres Modell verwendet werden, dass die Lachte im Bereich der Ortslage Lachendorf abdeckt. Dieses liegt als Arbeitsstand aus dem Jahr 2022 vor und wurde ebenfalls vom NLWKN zur Verfügung gestellt [5]. Hintergrund für die Modellerstellung ist die Umgestaltung des Lachtewehrs, für die eine „Hydraulische Berechnung zur Herstellung der aquatischen Durchgängigkeit der Lachte“ [5] im Bereich der Papierfabrik Drewsen mit dem Programmsystem HYDRO_AS-2D durchgeführt wurde.

Vor diesem Hintergrund wurde das Modell nicht primär zur Berechnung des Überschwemmungsgebietes bei einem hundertjährigen Hochwasser ausgelegt, sondern insbesondere für kleinere Abflüsse im Zuge der Umgestaltung des Lachtewehrs.

Die Ausdehnung des Modells reicht von der Mündung Aschau bis unterwasserseitig der Ortslage Lachendorf.

Anhand von Wasserspiegellagenberechnungen bei einem hundertjährigen Hochwasserabfluss (HQ_{100}) sind die Auswirkungen der geplanten Neugestaltung hinsichtlich Wasserspiegellagenänderungen und Retentionsraumbilanzierung bei einem HQ_{100} vorzunehmen.

Der Planzustand wurde anhand der von der Ingenieurbüro Woltmann + Knoop GmbH [3] bereitgestellten Entwurfspläne in das Modell eingepflegt. Hierbei wurden sowohl die geplanten Gebäudeflächen und Außenanlagen als auch die vorgesehenen Abtragsflächen zum Retentionsausgleich lage- und höhenmäßig berücksichtigt.

5.3 Randbedingungen

Die Modellrandbedingungen sowie Materialrauheiten werden im Zuge der Modellübernahme [4] übernommen. Ebenso werden für den Bestand sämtliche Bauwerksrandbedingungen aus dem Modell nach [4] übernommen.

Die Randbedingungen an den oberen und unteren Modellgrenzen für ein hundertjähriges Hochwasserereignis wurden aus den Daten der Überschwemmungsgebietsberechnung nach [4] entnommen. Am oberen Modellrand ergibt sich demnach ein einhundertjähriger Abfluss der Lachte von $HQ_{100} = 35 \text{ m}^3/\text{s}$, inklusive des Teilzuflusses der einmündenden Aschau (s. Abschnitt 4), als Eingangsparameter.

An der unteren Modellgrenze wird für den Lastfall HQ₁₀₀ eine Wasserspiegellage von HW₁₀₀ = 43,89 mNHN angesetzt. Ebenfalls aus der ÜSG-Berechnung nach [4] entnommen.

Zur Berechnung der Auswirkungen der geplanten Maßnahme werden die hydraulischen Berechnungen für den Lastfall HQ₁₀₀ jeweils für den Bestand und Planzustand vorgenommen.

5.4 Verifikation des Modells

In einem ersten Schritt wird geprüft, welche Abweichungen die berechneten Wasserspiegellagen bei einem hundertjährigen Hochwasserabfluss anhand des Modells aus 2023 [5] gegenüber den Wasserspiegellagen der Überschwemmungsgebietsberechnung [4] aufweisen.

Im Ergebnis zeigen sich deutliche Abweichungen in den Wasserspiegellagen. Im Mittel befinden sich die berechneten Wasserspiegellagen der Neuberechnung mit dem Modell [5] 10 cm höher als in der Überschwemmungsgebietsberechnung nach [4]. Ein Ankalibrieren der Wasserspiegellagen an die ÜSG-Berechnung über eine Anpassung der Gewässerrauheiten war innerhalb plausibler Grenzen nicht möglich. Wesentlichen Grund dafür stellen die Unterschiede in der Geometrie dar, die sich in den Unterschieden der Sohllagen (siehe Längsschnitt, Anlage 3) widerspiegeln.

5.5 Ergebnisse

5.5.1 Wasserspiegellagen

Im Planzustand treten bei einem HQ₁₀₀ im Vergleich zum Bestand durch die Neugestaltung des Zentrums Lachendorf inkl. der Abgrabungen zum Retentionsraumausgleich nur geringfügige Veränderungen der Wasserspiegellagen in der Lachte auf (s. Tab. 5.1, Anlage 1 und 2). Im Oberwasser der Planungsfläche wurden gegenüber dem Bestand leicht geringere Wasserspiegellagen mit einer Differenz von 0,01 m berechnet. Die maßnahmenbedingten Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss bei HQ₁₀₀ sind als geringfügig anzusehen und liegen im Bereich der rechnerischen Ungenauigkeiten.

Beschreibung	Station	Differenz WSPL _{Plan} -WSPL _{Bestand}
Ortsende Lachendorf	11+670	0,00
20 m Unterwasser	12+150	0,00
Planungsabschnitt uw	12+170	0,00
Planungsabschnitt ow	12+230	-0,01
20 m Oberwasser	12+250	-0,01
Abzweig Mühlengraben	12+375	0,00
Oberwasser Bahnhofstraße	12+460	0,00
Lachtewehr	12+720	0,00

Tab. 5.1: Berechnete Wasserspiegellagendifferenzen im Lastfall HQ₁₀₀ für den Bestand und Planzustand

Die Darstellung der Wasserspiegelabweichungen in einer Differenzenkarte (siehe Anlagen 1 und 2) zeigt, dass auf dem im Unterwasser angrenzenden Grundstück eine größere Abweichung der Wasserspiegellage zwischen Bestand und Planzustand im Bereich von 3 bis 5 cm vorliegt als im Flussschlauch der Lachte. Zurückzuführen ist die größere Abweichung auf einen Zufluss von der oberwasserseitig anschließenden Abgrabungsfläche. Bedingt durch die in [3] geplante Abgrabung kommt es hier zu einer Abflachung des anstehenden Geländes in Richtung Unterlieger, wodurch ein Überströmen in Höhe von 5 bis 10 cm ermöglicht wird.

Daher wird empfohlen, die Sachlage in der Planung zu berücksichtigen und entsprechende Vorkehrungen z.B. anhand einer Anpassung der vorgesehenen Abgrabungsfläche in betreffendem Abschnitt vorzusehen und ausreichende Geländehöhen in dem Bereich zu erhalten.

5.5.2 Retentionsraumbilanzierung

Die Retentionsraumbilanz nach neuer Geometrie des Geländes und den ermittelten Wasserständen im Bereich der geplanten Neugestaltung (siehe Anlage 4) ergibt sich wie folgt:

Fläche	Retentionsraumverlust [m³]
Rathaus	29,03
Bürgersaal	60,35
Versorgungsgebäude	6,71
Rathausplatz	207,93
Parkplatz	27,13
Weitere	156,51
Summe	487,66
	Retentionsraumgewinn [m³]
Gebäuderückbau	93,59
	Retentionsraumausgleich [m³]
Abgrabungsfläche 2	148,32
Abgrabungsfläche 3	212,94
Summe	361,26
Differenz Verlust - Ausgleich	32,81

Tab. 5.2: Retentionsraumbilanzierung für den Planzustand

Aus der Retentionsraumbilanz anhand der neu berechneten Wasserspiegellagen und Modellgeometrie [5] geht ein Retentionsraumverlust bedingt durch die geplante Neugestaltung von 488 m³ hervor. Aus dem Rückbau der zum Teil bereits rückgebauten Bestandsgebäude geht ein Retentionsraumgewinn von rd. 94 m³ hervor. Auf den zwei vorgesehenen Abgrabungsflächen ergibt sich in Summe ein Retentionsraumausgleich von 361 m³. Somit ist ein zusätzlicher erforderlicher Ausgleich für 33 m³ zu erbringen.

6 Hochwasserangepasstes Bauen

Da das Vorhaben zum Teil in das festgesetzte Überschwemmungsgebiet der Lachte einschneidet, ist dem Risiko eines eintretenden Hochwassers Rechnung zu tragen.

Bei der Tragwerksplanung sind hohe Grundwasserstände zu berücksichtigen.

Die Fußböden von Aufenthaltsräumen sind oberhalb der Hochwasserspiegellagen eines hundertjährigen Hochwassers zu errichten. Der Freibord zwischen Wasserspiegellage und Oberkante Fertigfußboden (OKF = 47,10 mNHN) liegt nach Neuberechnung der Wasserspiegellagen bei 40 cm bis 55 cm.

7 Zusammenfassung

Zur Ermittlung der hydraulischen Auswirkungen der Neugestaltung des Zentrums Lachendorf wurden für die Gemeinde Lachendorf die hier vorgestellten hydraulischen Berechnungen der Lachte für einen einhundertjährigen Hochwasserabfluss HQ_{100} durchgeführt.

Die Ergebnisse der zweidimensional, stationär durchgeführten Modellberechnungen haben ergeben, dass bei Ablauf eines HQ_{100} für den Planzustand gegenüber dem Bestand keine deutlichen Veränderungen der Wasserspiegellagen in der Lachte zu erwarten sind.

Bei der Anlegung der Abgrabungsfläche 3 entsteht nach aktueller Planung eine Möglichkeit des Zustroms aus dem Oberwasser der Lachte auf das angrenzende Anliegergrundstück. Dies bedingt einen leichten Anstieg der Wasserspiegellagen auf der betroffenen Fläche. Über eine entsprechende Anpassung bei Auslegung der Abgrabungsfläche wäre dieser Effekt zu beheben. Auswirkungen auf das Abflussgeschehen werden dadurch nicht erwartet.

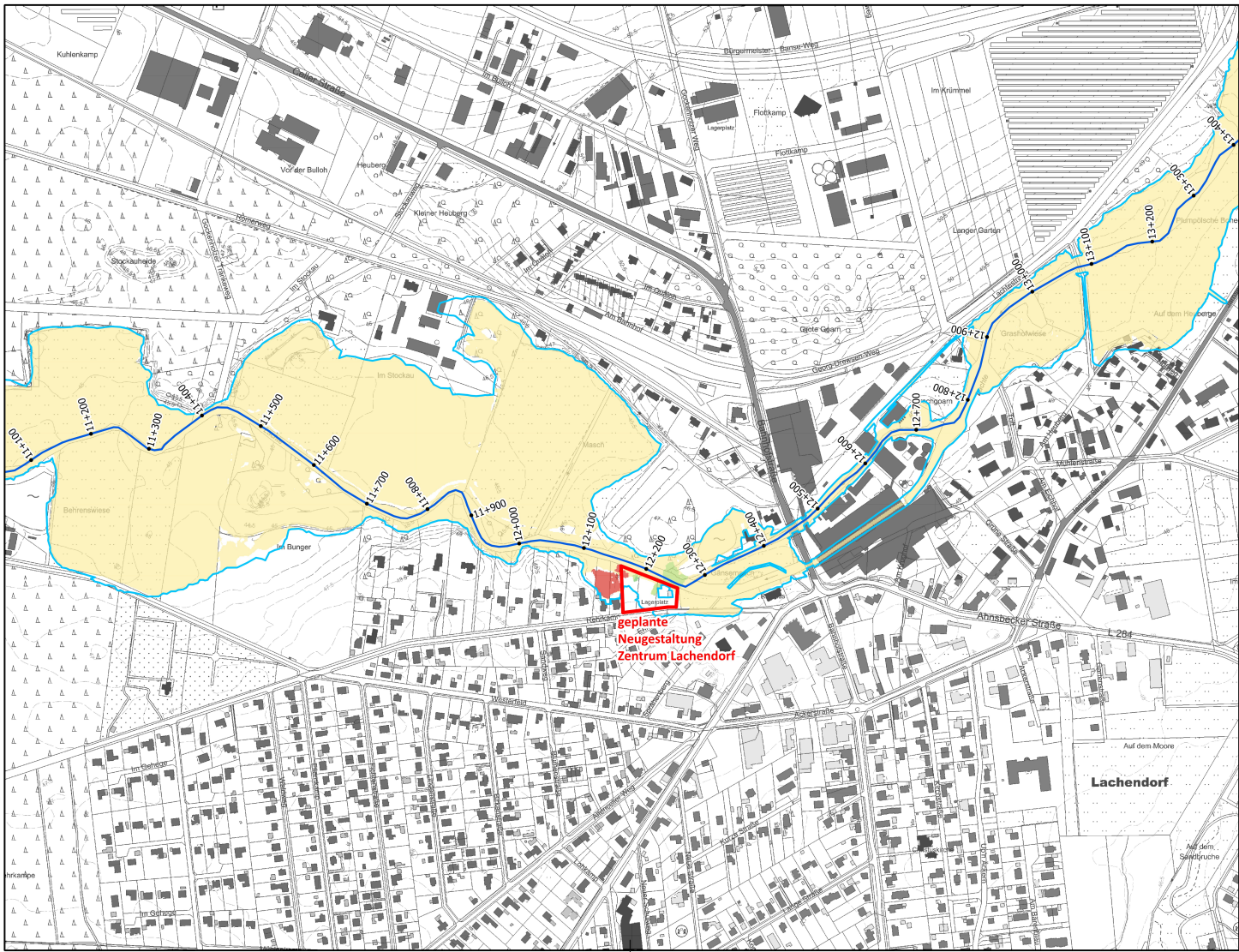
Die Neuberechnung des Retentionsraumverlustes durch die geplante Neugestaltung des Zentrums wird über die zwei vorgesehenen Abgrabungsflächen 2 und 3 nicht mehr vollständig ausgeglichen. Zusätzlich wären rd. 33 m^3 Retentionsraumverlust auszugleichen.

verfasst:
Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH

Celle,

.....
Mieke Evenblij / M.Sc.

Pfad: F:\2024\14236\08_AnsGD\0236_Lachendorf\15-Wk_Upp_a_Evgrat



Zeichenerklärung

- geplante Neugestaltung Zentrum Lachendorf
- Lachte

Differenzen der berechneten Wasserspiegellagen (HW₁₀₀) zwischen Planzustand und Bestand*

- 0,09 - -0,05
- 0,05 - -0,03
- 0,03 - -0,01
- 0,01 - 0,01
- 0,01 - 0,03
- 0,03 - 0,05

vorläufig gesichertes Überschwemmungsgebiet der Lachte



*Berechnung der Wasserspiegellagen bei einem hundertjährigen Hochwasser mit dem Modell nach [5], erstellt im Rahmen der Umgestaltung des Lachtewehres

Quelle:

Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © 2024



a	Erstausgabe	12.12.24	Ev / Kv
Index	Beschreibung	Datum	bearb./gez.

Gemeinde Lachendorf

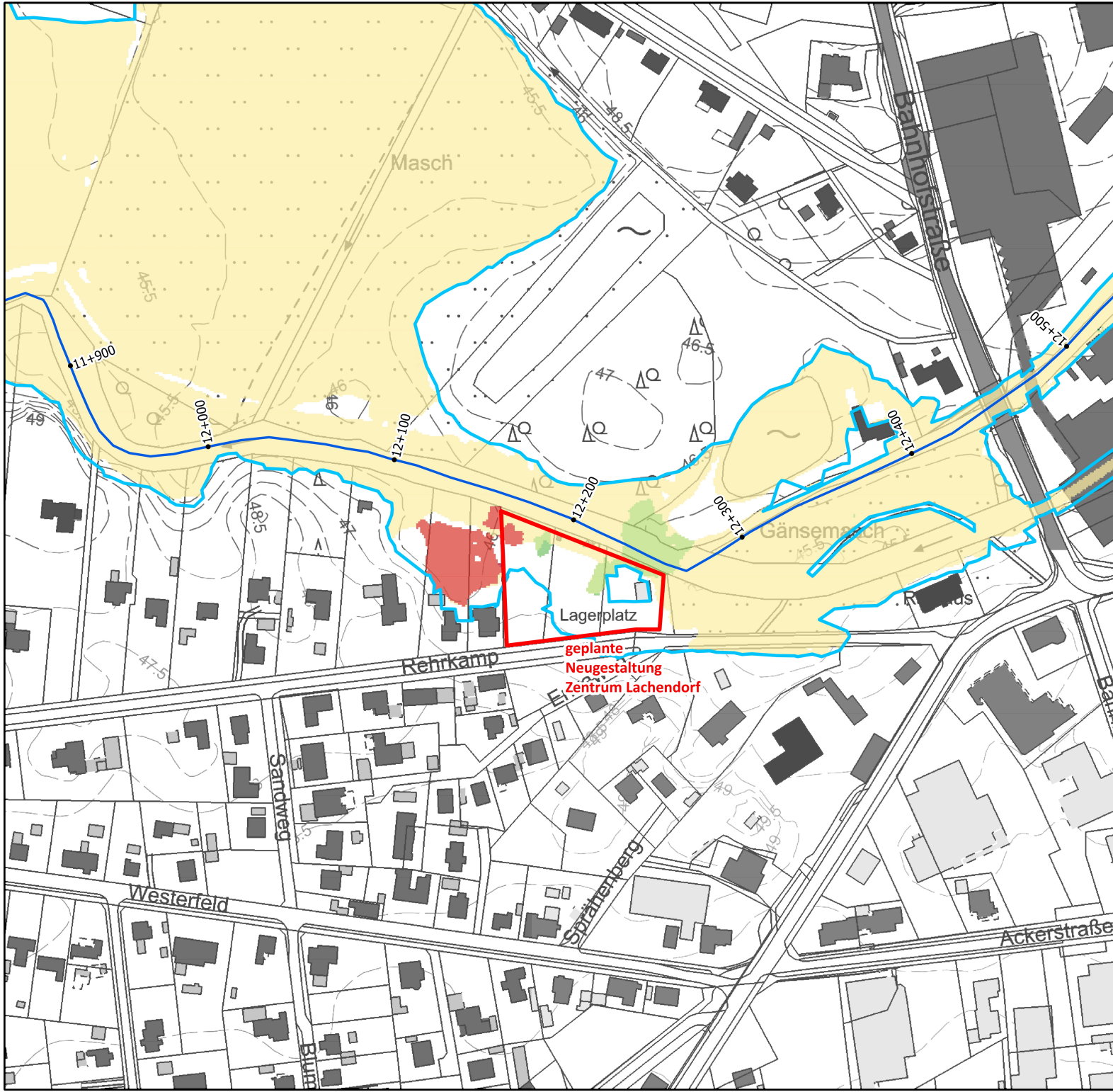


Hydraulisches Gutachten zur Neugestaltung Zentrum Lachendorf

Übersichtskarte

aufgestellt:	Maßstab: 1:5.000
Gemeinde Lachendorf	bearbeitet: M. Evenblij
verfasst: Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH	gezeichnet: K. Kravchenko
Celle, 12. Dezember 2024	Anlage 1
Sprengerstraße 38 c, 29223 Celle Fon (0 51 41) 93 88-0 Fax (0 51 41) 93 88-88 info@heidt-peters.de	Registrier-Nr.: 24236-15-UK-a
	LPM GK4 GKK lok Höhsystem

Pfad: P:\2024\24236\08_ArcGIS\24236_Lachendorf\15-Uk-a_UP-a_Evaprx



Zeichenerklärung

- geplante Neugestaltung Zentrum Lachendorf
 - Lachte
- Differenzen der berechneten Wasserspiegellagen (HW₁₀₀) zwischen Planzustand und Bestand*
- 0,09 - -0,05
 - 0,05 - -0,03
 - 0,03 - -0,01
 - 0,01 - 0,01
 - 0,01 - 0,03
 - 0,03 - 0,05
- vorläufig gesichertes Überschwemmungsgebiet der Lachte



*Berechnung der Wasserspiegellagen bei einem hundertjährigen Hochwasser mit dem Modell nach [5], erstellt im Rahmen der Umgestaltung des Lachtewehrs

Quelle:
Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © 2024

a	Erstausgabe	12.12.24	Ev / Kv
Index	Beschreibung	Datum	bearb./gez.

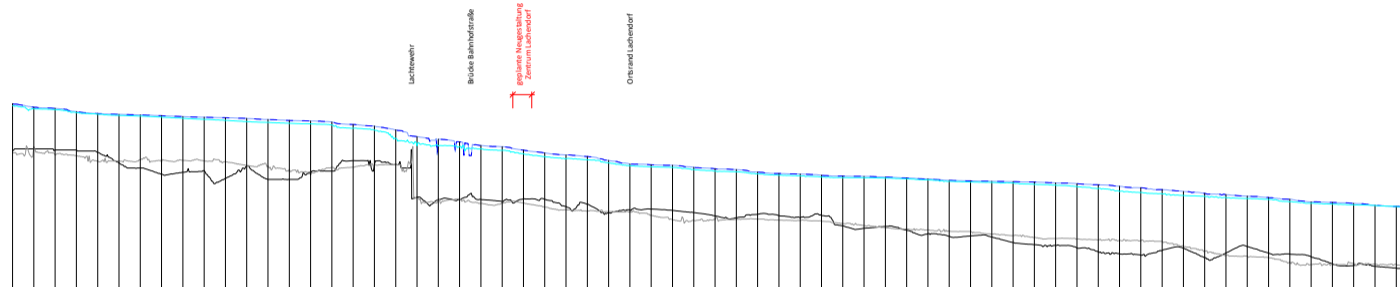
Gemeinde Lachendorf

Hydraulisches Gutachten zur Neugestaltung Zentrum Lachendorf

Übersichtsplan

<p>aufgestellt: Gemeinde Lachendorf</p> <p>verfasst: Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH</p> <p><small>Springenstraße 35 c, 29223 Celle Fon (0 51 42) 93 88-0 Fax (0 51 41) 93 88-88 info@heidpeters.de</small></p>	<p>Maßstab: 1:2.000</p> <p>bearbeitet: M. Evenblij</p> <p>gezeichnet: K. Kravchenko</p> <p>Anlage 2</p> <p>Registrier-Nr.: 24236-15-UP01-a</p> <p></p>
--	---

Längsschnitt
M = 1:10000/100
NHN 40,00



Station	W(HQ ₁₀₀) Plan ¹	W(HQ ₁₀₀) Bestand ¹	W(HQ ₁₀₀) ÜSG-Berechnung ²	Sohle Neuberechnung ³	Sohle ÜSG ⁴
14600,00	48,72	48,72	48,62	46,50	46,42
14900,00	48,55	48,55	48,48	46,60	46,70
14400,00	48,50	48,50	48,43	46,55	46,31
14300,00	48,34	48,34	48,29	46,55	46,26
14200,00	48,25	48,25	48,23	46,43	46,04
14100,00	48,21	48,21	48,17	46,54	46,03
14000,00	48,19	48,19	48,14	46,70	46,07
13900,00	48,15	48,15	48,09	45,42	46,38
13800,00	48,11	48,11	48,03	46,51	46,07
13700,00	48,08	48,08	47,98	46,58	46,04
13600,00	48,06	48,06	47,93	45,22	45,99
13500,00	48,02	48,02	47,88	46,79	46,83
13400,00	47,97	47,97	47,84	46,16	46,90
13300,00	47,93	47,93	47,79	46,17	46,84
13200,00	47,90	47,90	47,77	46,39	46,47
13100,00	47,86	47,86	47,72	46,56	46,73
13000,00	47,74	47,74	47,56	46,04	46,74
12900,00	47,66	47,66	47,48	45,87	46,82
12800,00	47,49	47,49	47,09	46,87	46,85
12700,00	47,17	47,17	46,75	44,34	44,30
12600,00	47,05	47,05	46,74	44,21	44,27
12500,00	46,93	46,93	46,71	44,23	44,23
12400,00	46,76	46,76	46,60	44,23	44,04
12300,00	46,70	46,70	46,53	44,14	44,08
12200,00	46,54	46,54	46,37	44,25	44,05
12100,00	46,41	46,41	46,24	44,23	44,06
12000,00	46,31	46,31	46,13	43,90	43,75
11900,00	46,24	46,24	46,08	44,00	43,69
11800,00	46,06	46,06	45,95	43,60	43,66
11700,00	45,88	45,88	45,82	43,74	43,65
11600,00	45,85	45,85	45,76	43,78	43,50
11500,00	45,83	45,83	45,73	43,72	43,29
11400,00	45,73	45,73	45,64	43,61	43,25
11300,00	45,67	45,67	45,56	43,46	43,29
11200,00	45,63	45,63	45,52	43,37	43,29
11100,00	45,51	45,51	45,43	43,54	43,31
11000,00	45,44	45,44	45,37	43,47	43,26
10900,00	45,42	45,42	45,34	43,37	43,25
10800,00	45,36	45,36	45,28	43,47	43,23
10700,00	45,32	45,32	45,24	43,00	43,09
10600,00	45,31	45,31	45,25	42,88	43,00
10500,00	45,28	45,28	45,23	42,96	42,90
10400,00	45,24	45,24	45,20	42,79	42,85
10300,00	45,19	45,19	45,15	42,62	42,80
10200,00	45,12	45,12	45,08	42,50	42,73
10100,00	45,10	45,10	45,04	42,52	42,72
10000,00	45,08	45,08	45,03	42,47	42,61
9900,00	45,06	45,06	45,01	42,21	42,54
9800,00	45,04	45,04	44,93	42,11	42,45
9700,00	45,00	45,00	44,90	42,08	42,40
9600,00	44,97	44,97	44,83	41,96	42,38
9500,00	44,92	44,92	44,74	41,78	42,34
9400,00	44,85	44,85	44,60	41,68	42,32
9300,00	44,78	44,78	44,56	41,62	42,29
9200,00	44,69	44,69	44,49	41,84	42,27
9100,00	44,60	44,60	44,42	41,94	42,05
9000,00	44,51	44,51	44,37	41,50	41,81
8900,00	44,46	44,46	44,32	41,72	41,61
8800,00	44,39	44,39	44,27	42,02	41,58
8700,00	44,32	44,32	44,23	41,72	41,49
8600,00	44,24	44,24	44,12	41,67	41,30
8500,00	44,11	44,11	44,05	41,54	41,18
8400,00	44,09	44,09	44,01	41,22	41,19
8300,00	44,04	44,04	43,98	41,15	41,22
8200,00	43,96	43,96	43,95	41,10	41,20
8100,00	43,90	43,90	43,90	41,02	41,19
8000,00	43,89	43,89	43,89	41,00	41,14

¹ Berechnung mit dem Modell nach [5], das im Rahmen der Umgestaltung des Lachenwehrs erstellt wurde und als Arbeitsstand vorliegt (Stand 2022).
² Wasserspiegellagen aus dem Modell nach [4] zur Überschwemmungsgebietsberechnung bei einem HQ100 (Stand 2011).
³ Sohlage der Lachte aus dem Modell nach [5].
⁴ Sohlage der Lachte aus dem Modell nach [4].

a	Erstausgabe	12.12.24	Ev / Kv
Index	Beschreibung	Datum	bearb. / gez.

Gemeinde Lachendorf

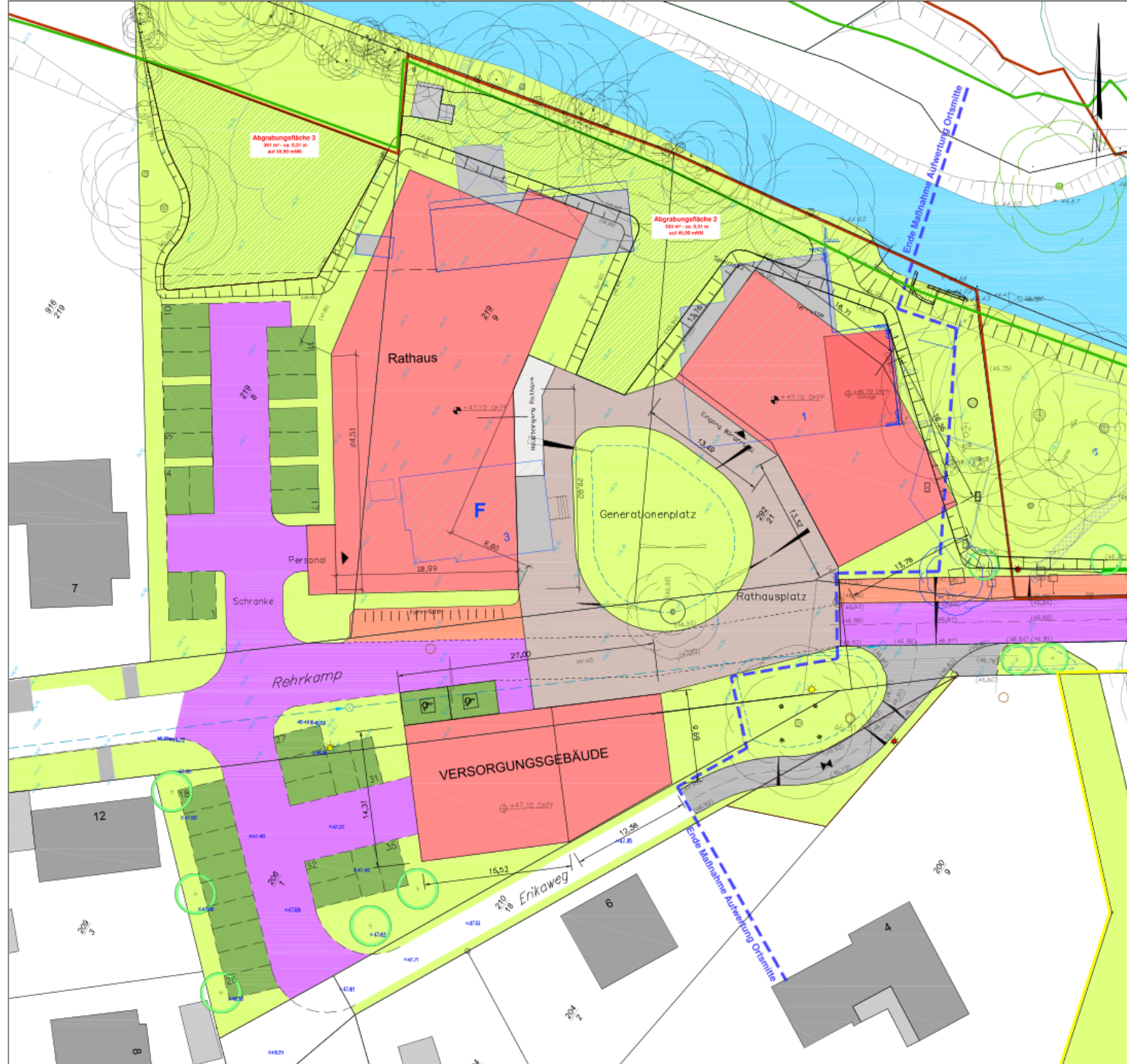
Hydraulisches Gutachten zur Neugestaltung Zentrum Lachendorf

Längsschnitt

aufgestellt: Gemeinde Lachendorf verfasst: Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH Celle, 12. Dezember 2024	Maßstab: 1 : 10.000/100 bearbeitet: M. Evenblij gezeichnet: K. Kravchenko Anlage 3 Registrier-Nr.: 24236-15-LS01-a
--	--

Springerstraße 38 c
26224 Celle
Fax: 05141 401 80-80
E-Mail: info@heidt-peters.de

Hydrosystem



Legende

- vorh./gepl. Fahrbahn, RE-Pflaster, gerumpelt, rotbunt
- gepl. RE-Pflaster, gerumpelt, endrot nuanciert
- gepl. Klinkerpl. m. Sickerfuge, variierende Grautöne "Latis"
- gepl. RE-Pflaster, gerumpelt, anthrazit
- gepl. Parkplätze, Rosenfugenpflaster, gerumpelt, braunbunt
- gepl. Klinkerpflaster, rotlaubunt
- gepl. Klinkerpflaster, schwarzbraun
- vorh. Baum
- gepl. Baum
- gepl. Leuchte
- vorh. Leuchte/Demontage vorh. Leuchte
- gepl. Hecke
- gepl. Sitzmauer/Sandsteinblöcke
- vorh. Steinwall
- Grenze Bauabschnitt
- Absperrpoller
- gepl. Einzelschirm, Bodenhülse einbauen

Auftraggeber Gemeinde Lachendorf Oppershäuser Str. 1, 29331 Lachendorf	
Projekt Aufwertung der zentralen Ortsmitte Lachendorf	
Darstellung Lageplan Gesamtübersicht	Anlage 4 Planung / Ausführung Maßstab 1 : 250
Ingenieurbüro Waltmann + Knoop GmbH Gewerbestraße 11 Tel. 051 45 9989-0 29353 Ahnebeck Fax 051 45 9989-24	
Ahnebeck, den 19.09.2024 Z.-Nr.: 714-174-21-12	