

Stadt Neumarkt



Geplantes Gewerbegebiet

Stauf III + IV + V

Starkregensimulationsberechnung

(Stand: 06.12.2022)



STEINBAUER CONSULT
INGENIEURBÜRO

Stadt Neumarkt



Starkregensimulationsberechnung Gewerbegebiet Stauf Süd III + IV + V

Kurzerläuterungen

(Stand: 06.12.2022)

Inhaltsverzeichnis

1 Auftraggeber	3
2 Zweck und Umfang des Bauvorhabens	3
3 Durchgeführte Arbeitsschritte und Ergebnisse.....	4
3.1 DGM-Modell	4
3.2 Regenmodell.....	4
3.3 Simulationsberechnung.....	4
3.4 Ergebnisse der Simulationsberechnung	4
4 Unterschriften.....	8

3 Durchgeführte Arbeitsschritte und Ergebnisse

3.1 DGM-Modell

Das digitale Geländemodell wurde aus den aktuellen Höhenrasterpunkten (Laserscann-Daten DGM1) zusammen mit den ergänzenden tachymetrischen Vermessungspunkten (1.098 Stück) erzeugt. Ergänzend aufgenommen und nachträglich eingearbeitet wurden vor allem die bestehenden Gräben.

3.2 Regenmodell

Die Hochwasserberechnung erfolgte für zwei Lastfälle:

- Lastfall 1 (LF1): $HQ_{100} + 15\% \text{ (} HQ_{100} + 15\% \text{ Klimazuschlag)}$
- Lastfall 2 (LF2): $HQ_{\text{extrem}} (= 2 \times HQ_{100})$

Für den Berechnungsregen wurde der Modellregen Eulerregen II nach dem aktuellen Kostra-Atlas für $t = 20 \text{ min}$ für LF 1 und LF2 in Ansatz gebracht.

3.3 Simulationsberechnung

Bei dem gewählten Berechnungssystem, handelt es sich um ein hydrodynamisches Berechnungsverfahren, dass den Oberflächenabfluss auf dem exakt verifizierten 3D-Oberflächenabflussmodell (DGM) mit allen Hindernissen, Gräben, Verrohrungen etc. simuliert. Die beiden Lastfallberechnungen stellen den Istzustand, derzeit noch ohne die geplanten Gebäude und ohne die geplanten Ableitungskanäle bzw. auch ohne das geplante Regenrückhaltebecken dar.

3.4 Ergebnisse der Simulationsberechnung

Um alle zufließenden Oberflächenabflüsse in das neue Gewerbegebiet zu berücksichtigen, wurde das gewählte Berechnungsgebiet etwas größer als das Gewerbegebiet (Darstellung: grüne Außengebietslinie in den Lageplänen) gewählt und entsprechend überrechnet. Die überfluteten Bereiche im unbebauten Istzustand sind in den farbigen Lageplänen mit eingetragenen max. Wasserständen zu erkennen.



Auszug Lageplan Hochwassersimulation HQ100+15% (Nordbereich)

Aufgrund der derzeitigen topografischen Geländeverhältnisse und unter Berücksichtigung der berechneten Hochwasserverhältnisse können folgende Aussagen getroffen werden:

1. Gefälleverhältnisse

Die derzeitige Oberfläche des zukünftigen Gewerbegebietes weist nur sehr geringes Oberflächengefälle auf:

- Nordbereich (gemäß Definition des verkleinerten Lageplanausschnittes des Ingenieurbüro Dotzers) inkl. geplantem Regenrückhaltebereich:
Durchschnittliches Gefälle in Nord-Süd Richtung: ca. 20cm: somit sehr geringes Gefälle von nur $0,5/700\text{m} = 0,7$ Promille Gefälle in Nords-Südrichtung
- Südbereich (gemäß Definition im Lageplanausschnitt des IB Dotzers): Ansteigendes Gefälle in Nord-Süd-Richtung mit einem rel. geringem durchschnittlichem Oberflächengefälle von 0,5 bis max 1,0%.
- Quergefälle West-Ost-Richtung: durchschnittlich kleiner als 0,5-1%, somit rel. gering.

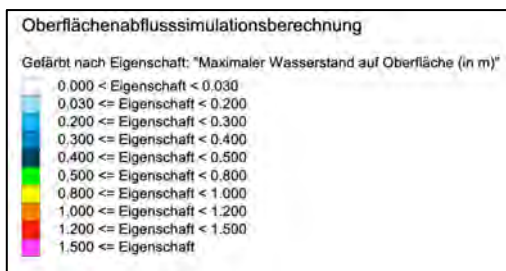
2. Ergebnisse der Hochwasserberechnung

Die Oberfläche des bestehenden Geländes im überrechneten Einzugsgebiet weist ebenfalls auch eine relativ geringe Senkenbildung auf und ist somit als relativ eben zu bezeichnen. Große Zuflüsse von Außengebietsflächen in das neue geplante Gewerbegebiet sind aufgrund der flachen Geländeverhältnisse nicht zu erwarten.

2.1 Allgemein

Die farbigen max. rechnerischen Wasserspiegellagen in den Lageplänen geben sehr gut die vorhandenen Senken des Geländes wieder. Tiefe max. bis 50 cm.

Siehe Farblegende auf den Plänen:



2.2 Ergebnis der Hochwasserberechnung HQ_{100+15%}

Bei der Hochwassersimulation Lastfall 1 HQ_{100+15%} beträgt die Summe des Niederschlages 40,5mm (Euler II, bei T=20min).

Die Berechnung erfolgt für den Istzustand und somit ohne dem geplanten Regenwasserkanal.

Gemäß beiliegenden Lageplänen verteilen sich, aufgrund des flachen Geländes, die mit Regenwasser vollgefüllten Senken und Pfützen dementsprechend relativ gleichmäßig über das Gelände.

Ergebnis der Überflutungsflächen (siehe beiliegenden Lagepläne HQ_{100+15%} Lageplan 1 und 2):

Hellblau bis dunkelblau markierte Wasserflächen relativ gleichmäßig verteilt über das geplante zukünftige Gewerbegebiet,

max. Wassertiefe bzw. Aufstau des Regenwassers: 0,2-0,5m Wassertiefe

2.3 Hochwasserberechnung HQ_{extrem}

Bei der Hochwassersimulation Lastfall 2, HQ_{extrem} beträgt die Summe des Niederschlages 70,5mm (Euler II, bei $T=20\text{min}$).

Die Berechnung erfolgt wie bei $HQ_{100+15\%}$ für den Istzustand und **ohne geplante Regenwasserkanäle**.

Gemäß beiliegenden Lageplänen verteilt sich der Niederschlag als Wasseraufstau aufgrund des flachen Geländes großflächig über das gesamte Gelände.

Überflutungsflächen in den Lageplänen HQ_{extrem} :

- o Der Großteil der Flächen wird auf dem zukünftigen Gewerbegebiet überflutet:
Die hellblau bis dunkelblau markierte Flächen stellen eine rechnerische max. Wassertiefe bzw. Aufstau des Regenwassers von 0,2-0,5m Wassertiefe dar.
- o Größerer Aufstau (tiefere Senken):
Angrenzend südöstlich der Kompostieranlage auf dem geplanten Gewerbegebiet sind eine große und eine kleinere Senke hellgrün zu erkennen:
Farbe: hellgrün: max. rechnerische Wassertiefe: 0,5-0,8m

3. Festlegung FFB für geplante Gebäude

Die topografischen Oberflächenverhältnisse auf dem geplanten Gewerbegebiet bewegen sich im Mittel zwischen 424.30 bis 424.70 müNN. Sowohl für den Nordbereich als auch den Südbereich sollte eine FFB-OK der Gebäude von 424.60 bis 424.80 vollkommen ausreichend sein, da entsprechende Regenwasserkanäle gebaut werden und sich dementsprechend bei Freispiegelabfluss deutlich niedrigere bzw. keine Überflutungsflächen einstellen.

4. Dimensionierung Regenwasserkanal in den LMD-Kanal

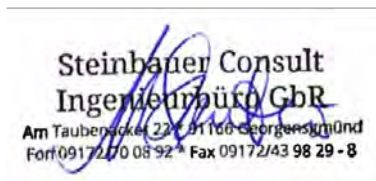
Bei der Dimensionierung des Regenwasserkanals für den Auslauf, wurde das gesamte Gewerbegebiet als befestigte/ versiegelte Fläche (ohne Versickerung) im Sollzustand berechnet, bei der sozusagen der gesamte Niederschlag über die geplanten Regenwasserkanäle, dem LDM-Kanal zugeführt werden soll.

Der maximale Regenwasseranfall im Lastfall 1 HQ₁₀₀ + 15 % beträgt beim geplanten Regenwasserkanal für die Gesamtfläche 8.774,7 l/s. (Details hierzu siehe abwassertechnische Nachweise).

4 Unterschriften

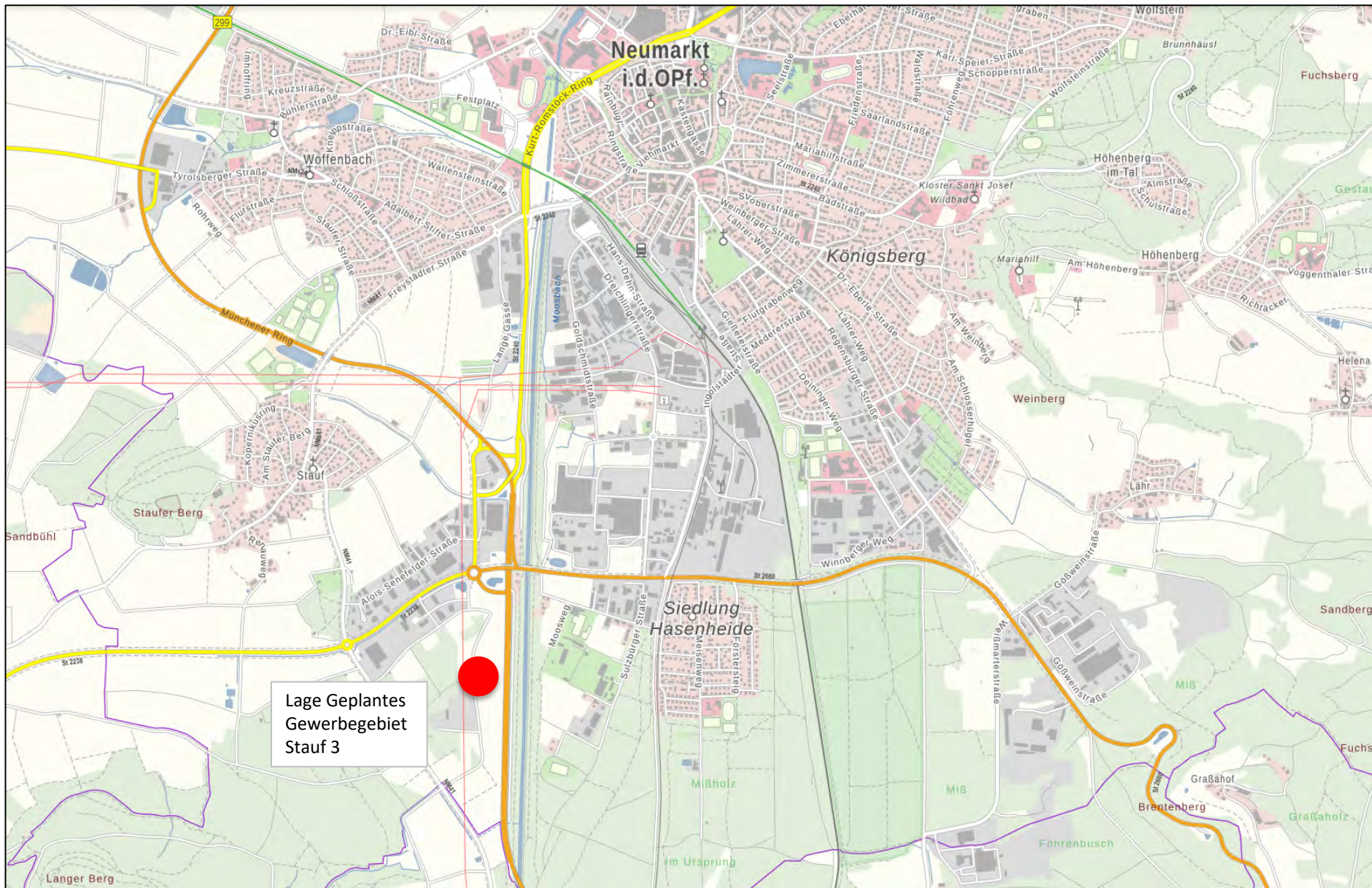
Auftragnehmer:

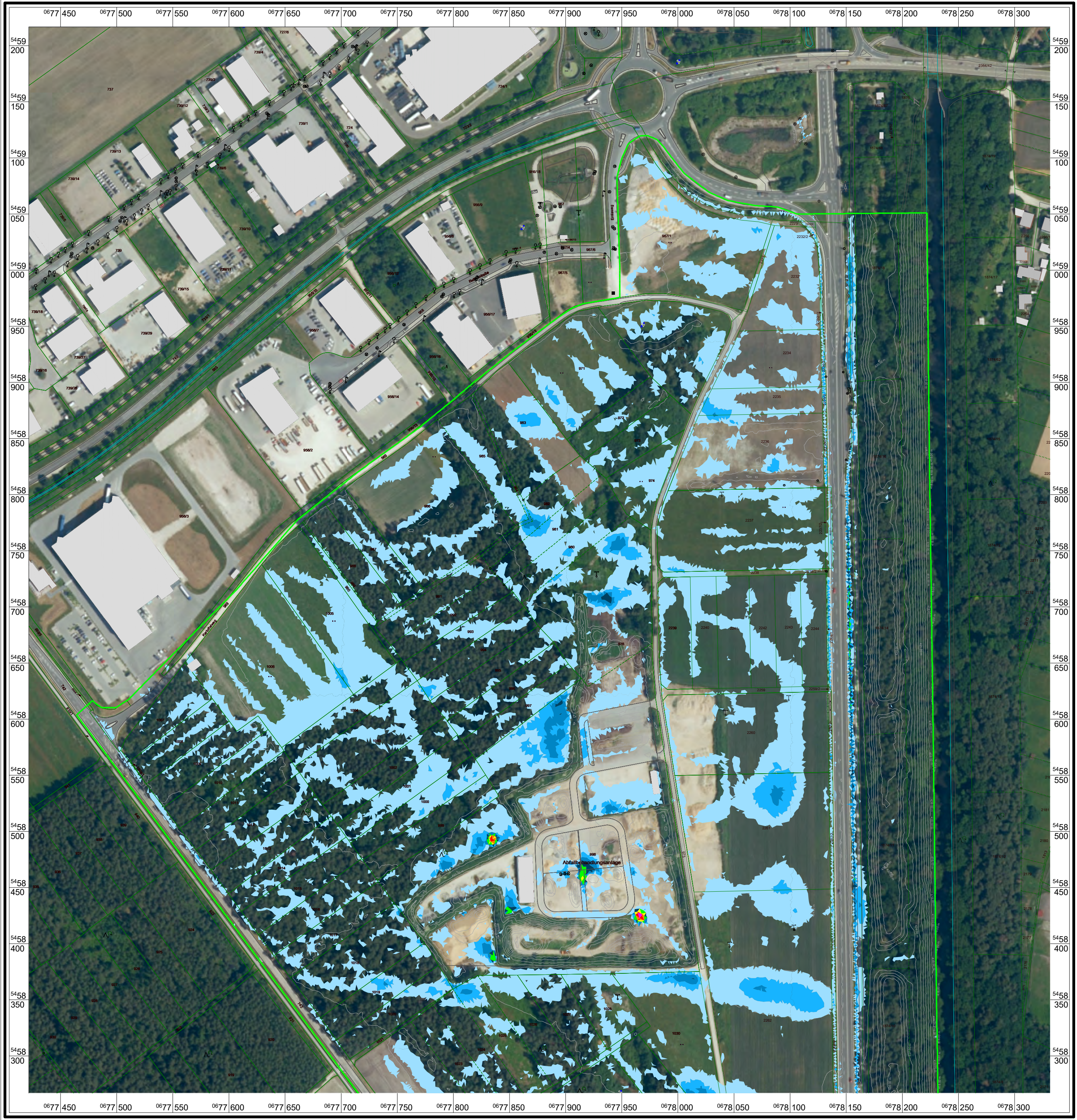
Steinbauer Consult Ingenieurbüro GbR
Am Taubenacker 22
91166 Georgensgmünd



.....
Dipl.-Ing. (Univ.) Michael Steinbauer

Übersichtslageplan Lage Geplantes Gewerbegebiet Stauf III+IV+V





Oberflächenabflusssimulationsberechnung

Gefärbt nach Eigenschaft: "Maximaler Wasserstand auf Oberfläche (in m)"

- 0.000 < Eigenschaft < 0.030
- 0.030 <= Eigenschaft < 0.200
- 0.200 <= Eigenschaft < 0.300
- 0.300 <= Eigenschaft < 0.400
- 0.400 <= Eigenschaft < 0.500
- 0.500 <= Eigenschaft < 0.800
- 0.800 <= Eigenschaft < 1.000
- 1.000 <= Eigenschaft < 1.200
- 1.200 <= Eigenschaft < 1.500
- 1.500 <= Eigenschaft



Stand: 06.12.2022

Nr.	Änderungen	geändert	Name	geprüft	Name	
STADT NEUMARKT I.D. OPF. Starkregenerberechnung EZG Stauf III+ IV+V		Projekt Nr.:				
		Beilage:		Ausfertigung:		
Lageplan 1 Nordbereich mit Darstellung der Fließwege bei HQ100 + 15%		Plan Nr.:				
			Datum		Name	
		bearb.				
		gez.				
Maßstab 1:2500		gepr.				
Ort/Tag/Bauherr/Unternehmensträger		Steinbauer Consult Ingenieurbüro GbR Am Taubenacker 22 91166 Georgensgmünd				
91166 Georgensgmünd · Am Taubenacker 22 · Tel. 09172/ 700 892 · Fax: 09172/ 43 98 298						



Oberflächenabflusssimulationsberechnung

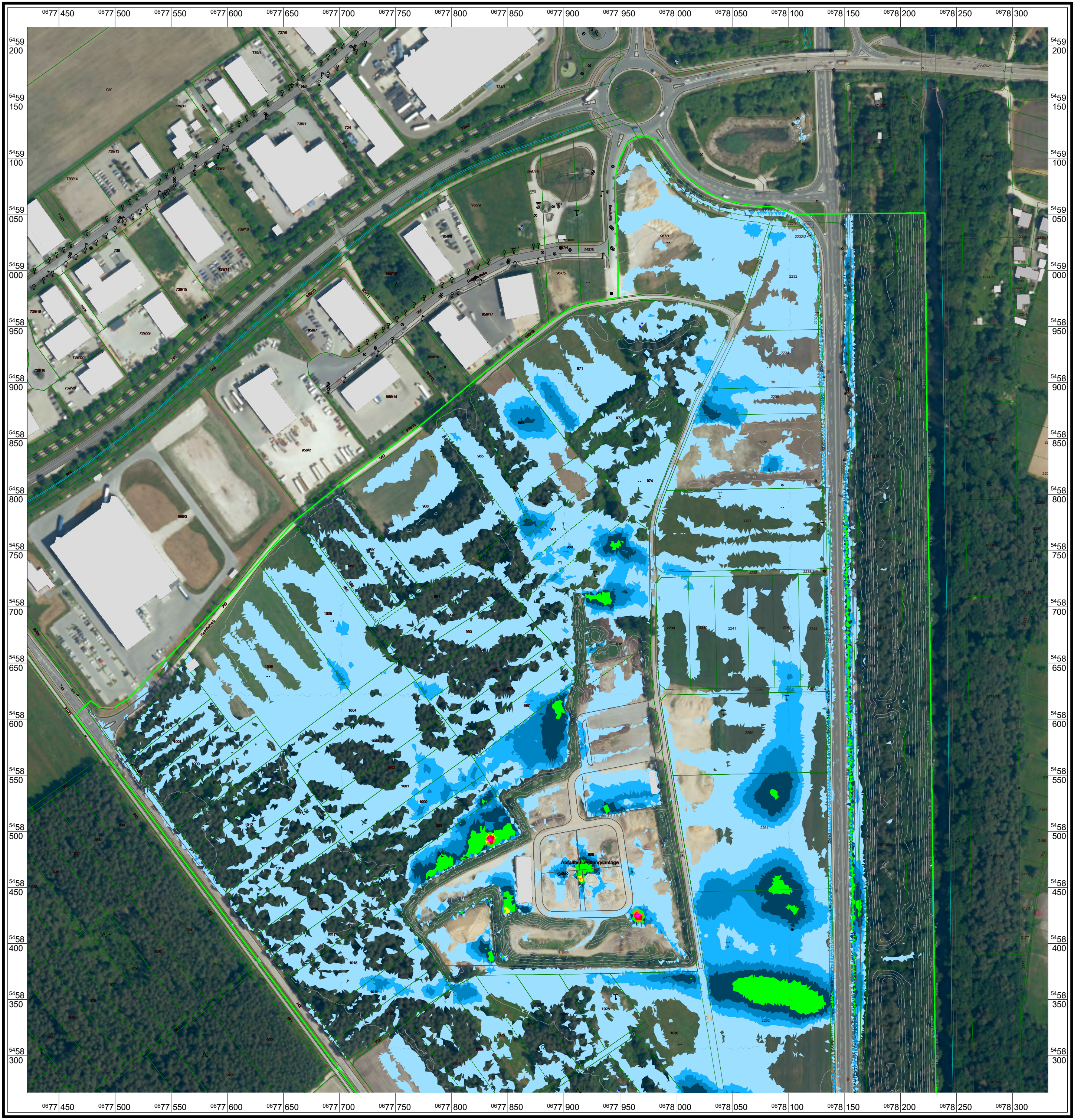
Gefärbt nach Eigenschaft: "Maximaler Wasserstand auf Oberfläche (in m)"

- 0.000 < Eigenschaft < 0.030
- 0.030 <= Eigenschaft < 0.200
- 0.200 <= Eigenschaft < 0.300
- 0.300 <= Eigenschaft < 0.400
- 0.400 <= Eigenschaft < 0.500
- 0.500 <= Eigenschaft < 0.800
- 0.800 <= Eigenschaft < 1.000
- 1.000 <= Eigenschaft < 1.200
- 1.200 <= Eigenschaft < 1.500
- 1.500 <= Eigenschaft



Stand: 06.12.2022

Nr.	Änderungen	geändert	Name	geprüft	Name
STADT NEUMARKT I.D. OPF. Starkregenerberechnung EZG Stauf III+ IV+V		Projekt Nr.:			
		Beilage:		Ausfertigung:	
Lageplan 2 Südbereich mit Darstellung der Fließwege bei HQ100 + 15%		Plan Nr.:			
			Datum		Name
		bearb.			
		gez.			
Maßstab 1:2500		gepr.			
Ort/Tag/Bauherr/Unternehmensträger		Steinbauer Consult Ingenieurbüro GbR Am Taubenacker 22 91166 Georgensgmünd			
		91166 Georgensgmünd • Am Taubenacker 22 • Tel. 09172/ 700 892 • Fax: 09172/ 43 98 298			



Oberflächenabflusssimulationsberechnung

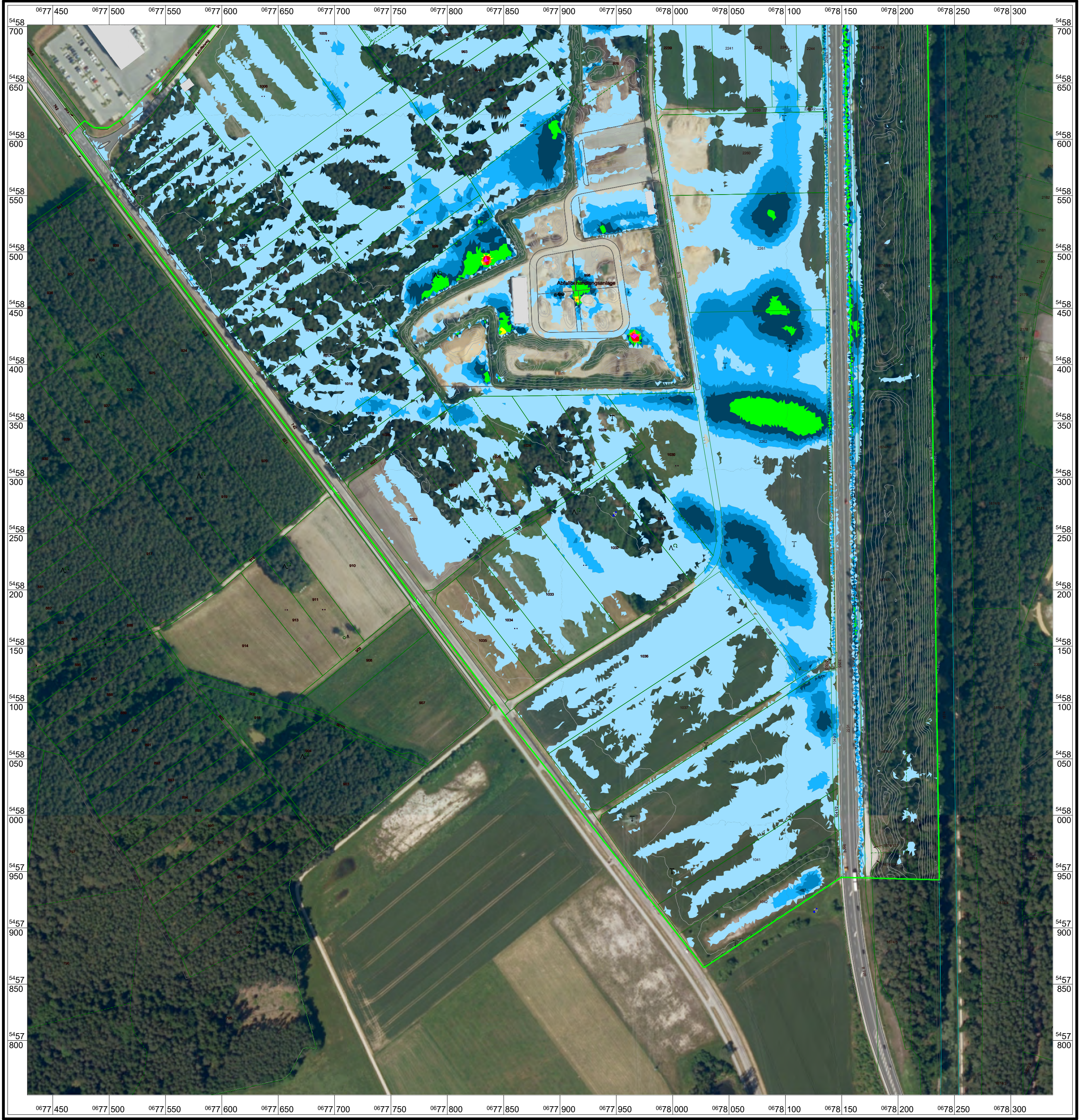
Gefärbt nach Eigenschaft: "Maximaler Wasserstand auf Oberfläche (in m)"

- 0.000 < Eigenschaft < 0.030
- 0.030 <= Eigenschaft < 0.200
- 0.200 <= Eigenschaft < 0.300
- 0.300 <= Eigenschaft < 0.400
- 0.400 <= Eigenschaft < 0.500
- 0.500 <= Eigenschaft < 0.800
- 0.800 <= Eigenschaft < 1.000
- 1.000 <= Eigenschaft < 1.200
- 1.200 <= Eigenschaft < 1.500
- 1.500 <= Eigenschaft



Stand: 06.12.2022

		geändert	Name	geprüft	Name
Nr.	Änderungen				
STADT NEUMARKT I.D. OPF. Starkregenberechnung EZG Stauf III+ IV+V		Projekt Nr.:			
		Beilage:		Ausfertigung:	
		Plan Nr.:			
			Datum		Name
Lageplan 1 Nordbereich mit Darstellung der Fließwege bei HQ Extrem		bearb.			
		gez.			
		gepr.			
Maßstab 1:2500					
Ort/Tag/Bauherr/Unternehmensträger		Steinbauer Consult Ingenieurbüro GbR Am Taubenacker 22 91166 Georgensgmünd			
		91166 Georgensgmünd • Am Taubenacker 22 • Tel. 09172/ 700 892 • Fax: 09172/ 43 98 298			



Oberflächenabflusssimulationsberechnung

Gefärbt nach Eigenschaft: "Maximaler Wasserstand auf Oberfläche (in m)"

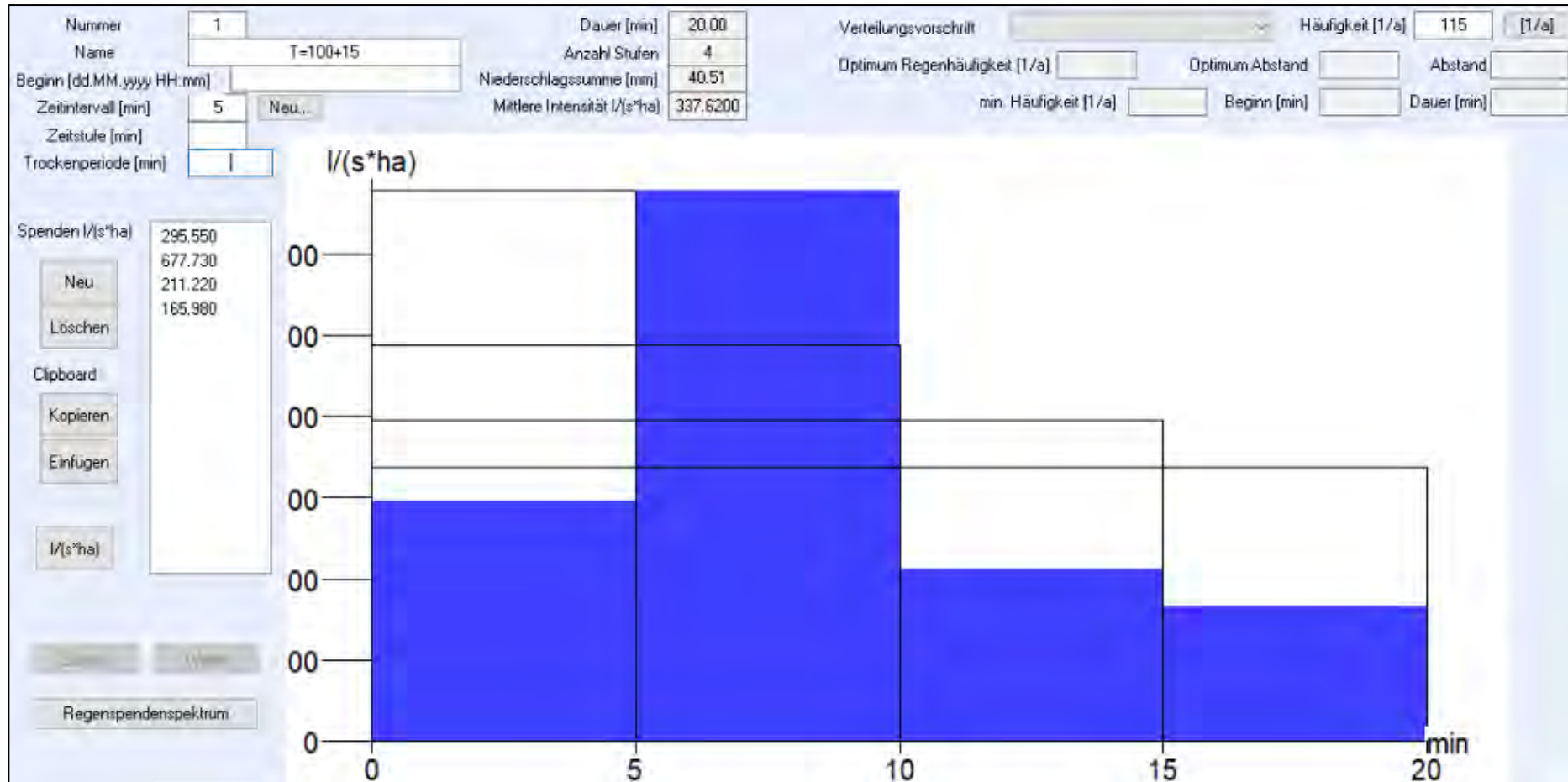
- 0.000 < Eigenschaft < 0.030
- 0.030 <= Eigenschaft < 0.200
- 0.200 <= Eigenschaft < 0.300
- 0.300 <= Eigenschaft < 0.400
- 0.400 <= Eigenschaft < 0.500
- 0.500 <= Eigenschaft < 0.800
- 0.800 <= Eigenschaft < 1.000
- 1.000 <= Eigenschaft < 1.200
- 1.200 <= Eigenschaft < 1.500
- 1.500 <= Eigenschaft



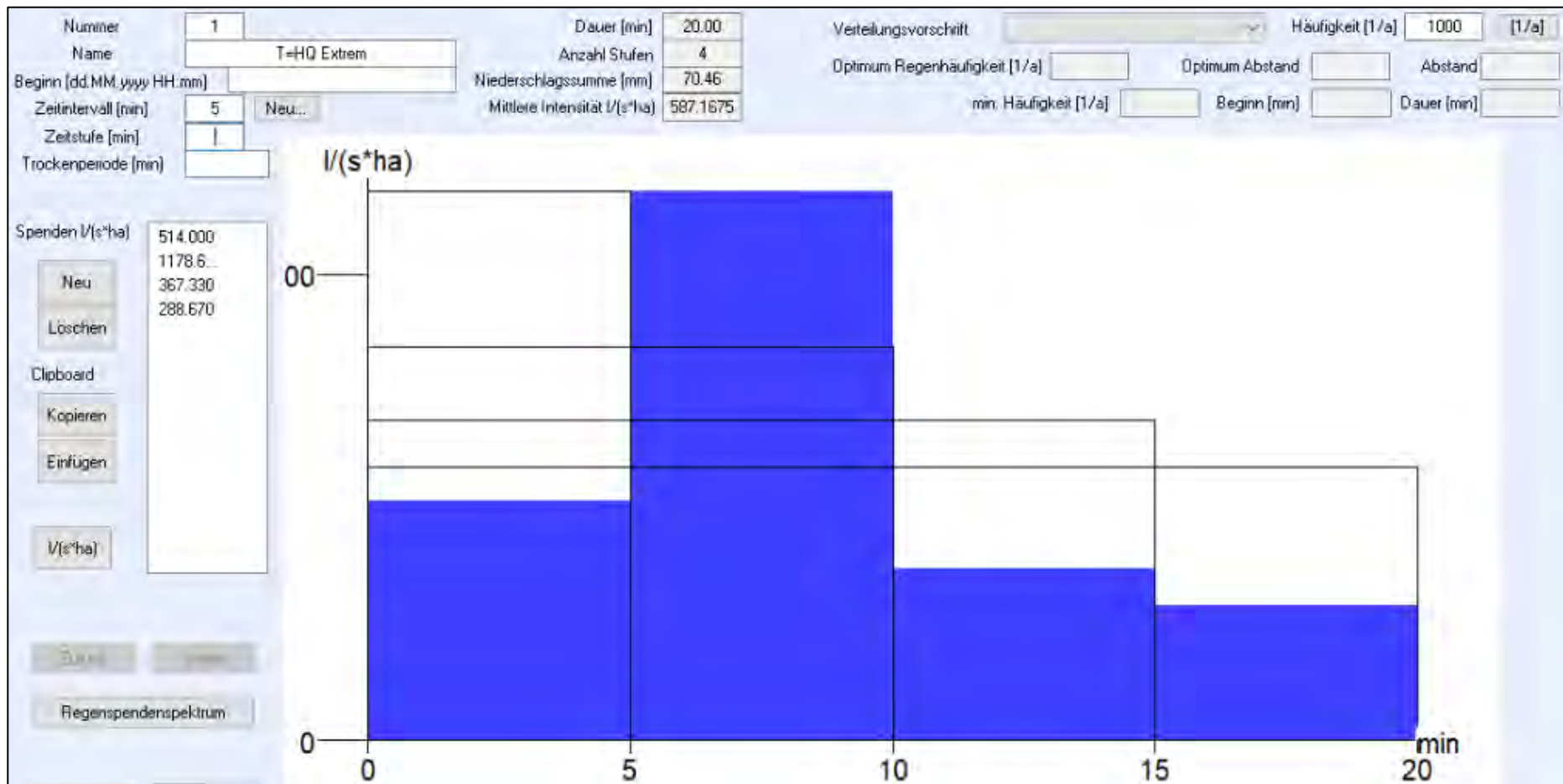
Stand: 06.12.2022

Nr.	Änderungen	geändert	Name	geprüft	Name
STADT NEUMARKT I.D. OPF. Starkregenerberechnung EZG Stauf III+ IV+V		Projekt Nr.:			
		Beilage:		Ausfertigung:	
		Plan Nr.:			
			Datum	Name	
Lageplan 2 Südbereich mit Darstellung der Fließwege bei HQ Extrem		bearb.			
		gez.			
		gepr.			
Maßstab 1:2500					
Ort/Tag/Bauherr/Unternehmensträger		Steinbauer Consult Ingenieurbüro GbR Am Taubenacker 22 91166 Georgensgmünd			
		91166 Georgensgmünd • Am Taubenacker 22 • Tel. 09172/ 700 892 • Fax: 09172/ 43 98 298			

Modellregen HQ 100+15% mit 40,51mm



Modellregen HQ Extrem (= 2x HQ100) mit 70,46 mm



Geplantes Gewerbegebiet Stauf Süd III + IV + V: Starkregenerberechnung

Stand: 06.12.2022

Steinbauer Consult
Ingenieurbüro GbR
Am Taubenacker 22
91166 Georgensgmünd

Telefon: 0 91 72/70 08 92
Fax: 0 32 12/700 88 99
mail@ib-steinbauer.de
www.ib-steinbauer.de

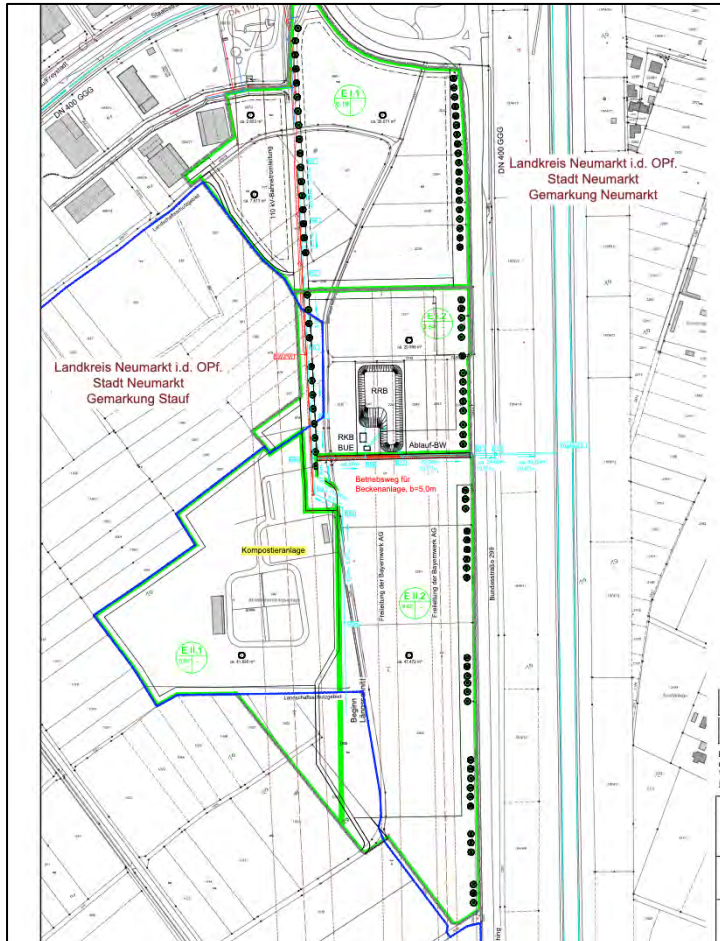
Übersicht



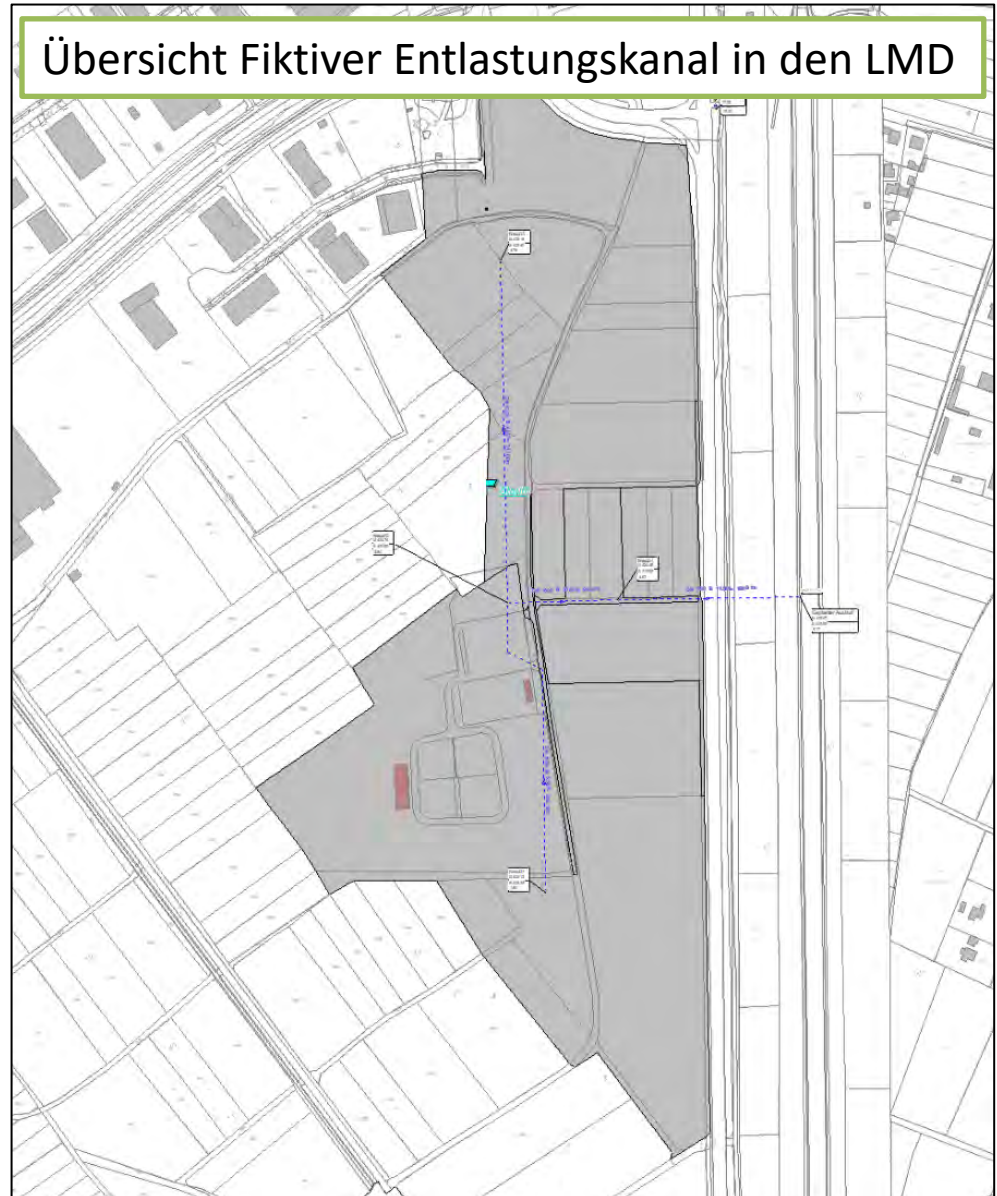
1. Dimensionierung Entlastungskanal
2. Vermessungsdokumentation
3. Allgemeines

Einzugsgebiet des Gewerbegebietes Stauf Süd III+IV+V

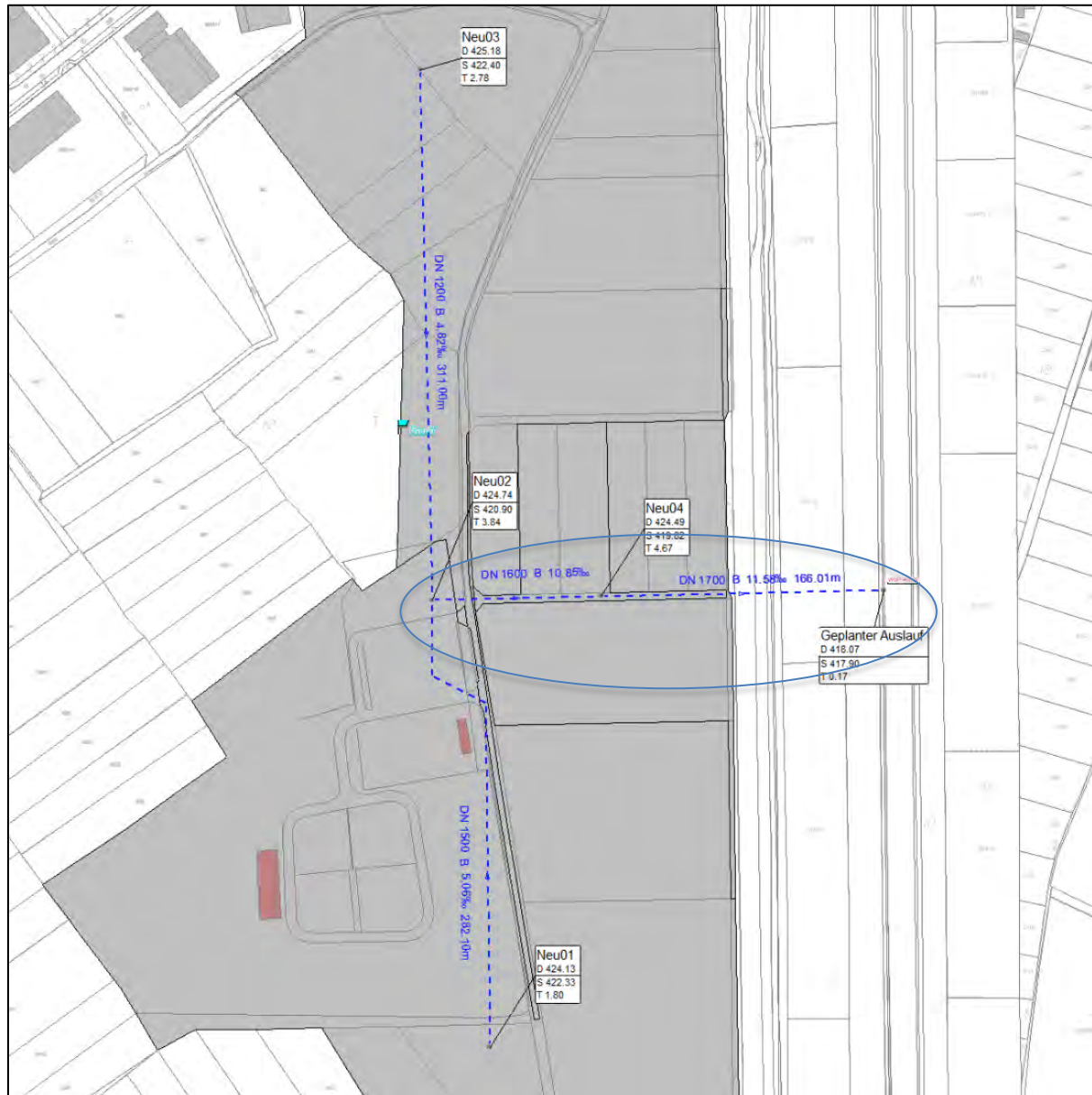
Einzugsbereich



Übersicht Fiktiver Entlastungskanal in den LMD



Dimensionierung Regenwasserkanal Gewerbegebiet Stauf zu LDM-Kanal



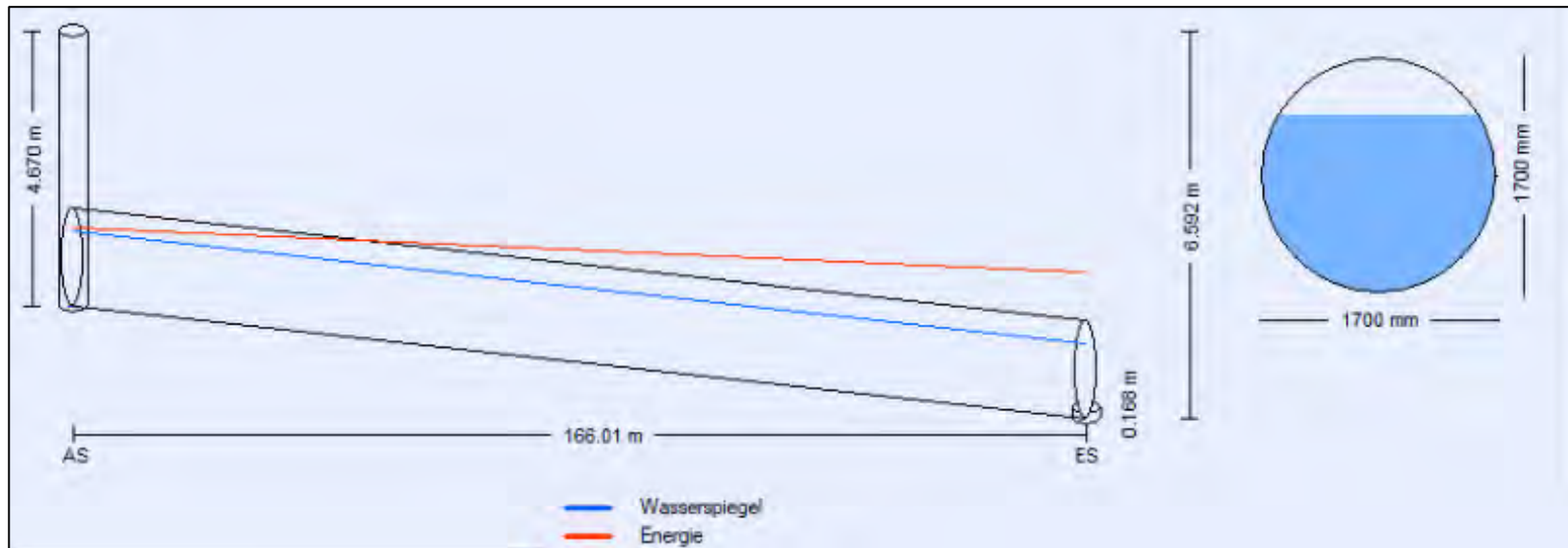
Errechnete Wassermengen für Überleitung bei HQ100+15% in den LDM-Kanal

$$Q_{r \max 110+15\%} = 8.774,7 \text{ l/s}$$

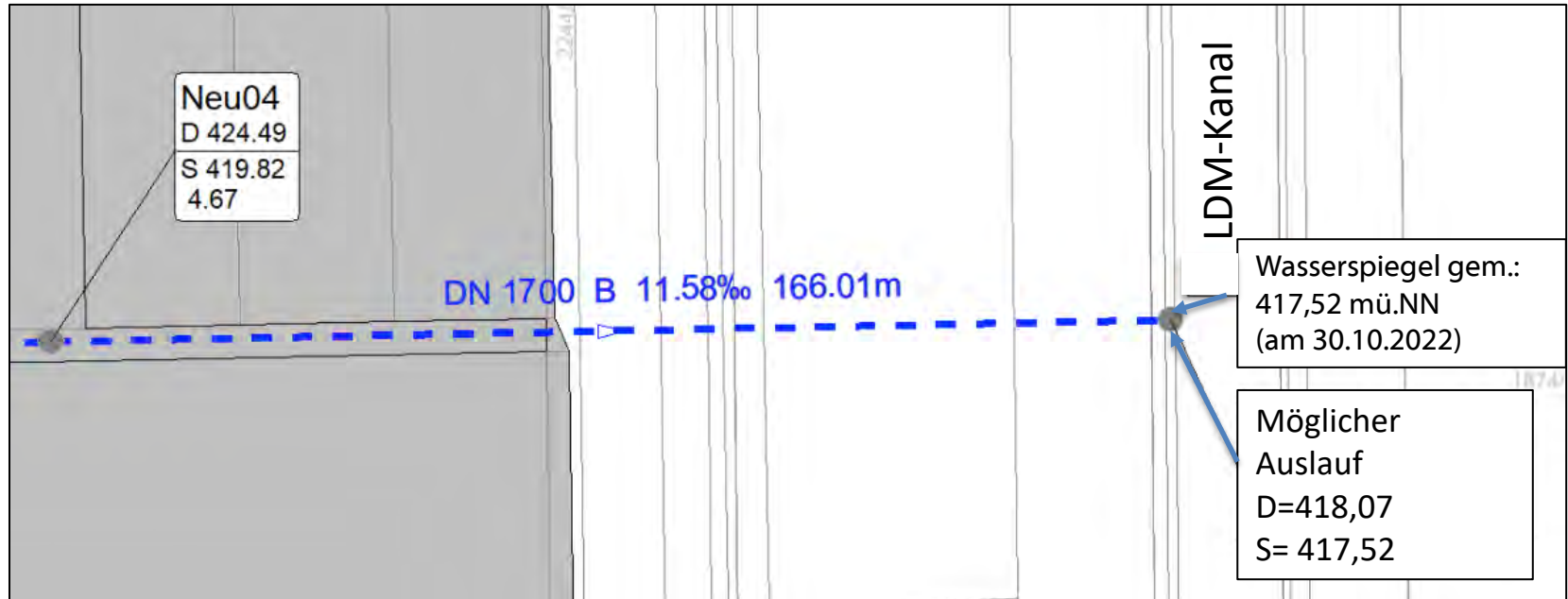
Fiktiver Kanalquerschnitt :

zB.: DN 1700

Stationär					
Summierte Haltungslänge [m]	576.00			15-Min-Regenzufluss [l/s]	
Summierte Einzugsgebietsfläche [ha]	21.76	Einzugsgebietsfläche [ha]	1.7960	Sun. 15-Min-Regenabfluss [l/s]	
Summe undurchlässiges Einzugsgebiet [ha]	21.76	undurchläss. Einzugsgebiet [ha]	1.7960	Kritischer Regenabfluss [l/s]	
Deckelhöhe Anfangsknoten [mNN]	424.49	Trockenwetterfließzeit/Sum. [min]	9.22	Belastungsgrad [%]	79
Deckelhöhe Endknoten [mNN]	418.07	Vollfüllungsfließzeit [min]	0.56	Erforderliche Profilhöhe [mm]	
Vollfüllungsleistung [l/s]	11038	Betriebsrauhheit Kb [mm]	0.75	Erforderliches Gefälle [%]	7.3
Vollfüllungsgeschwindigkeit [m/s]	4.90			Erforderliche Druckhöhe [cm]	-71.0
				Reserviert	
Instationär					
Maximaler Regenabfluss [l/s]	8774.71	Energiehöhe Anfang [mNN]	421.15	Schmutzwasserabfluss [l/s]	0.00
Maximaler Mischwasserabfluss [l/s]	8774.71	Energiehöhe Ende [mNN]	420.38	Trockenwetterabfluss [l/s]	0.00
Zeitpunkt [min]	42.00	Wasserspiegel Anfang [mNN]	421.09	h Trockenwetter [cm]	0.00
Maßgeblicher Regen für Qmax	1	Wasserspiegel Ende [mNN]	419.18	v Trockenwetter [m/s]	0.30
v Mischwasser [m/s]	4.78	Wasserstand Anfang [m]	1.27	Kritischer Wasserspiegel	
h Mischwasser [cm]	128.00	Wasserstand Ende [m]	1.28	Zeitpunkt Hmax [min]	41.99
Froudezahl	1.370	Überstau Anfang [m]	-3.40	Durchflussvolumen [m³]	8382.94
Fließzustand	-	Überstau Ende [m]	1.11	Maß. Regen f. Durchflussvolumen	1
Individuelle regenspezifische Ergebnisse...				Regenzufluss [m³]	689.78



Möglicher Auslauf: LDM-Kanal



Wassermenge Zulauf zu Ablaufkanal/ RRB aus dem Nordbereich des Gewerbegebietes:

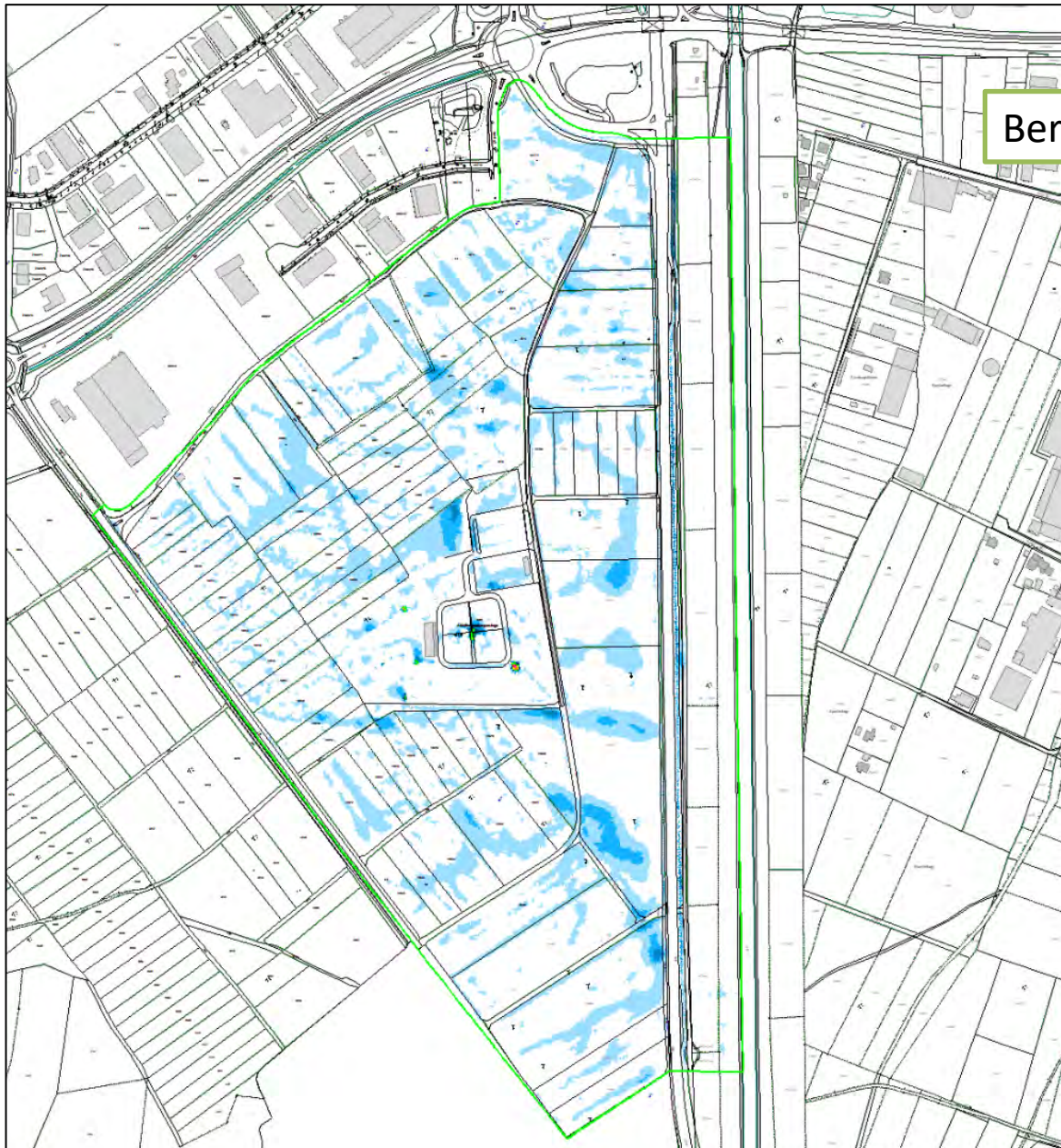
$$Q_{r \max 100+15\%} = 3.38,4 \text{ l/s}$$

Stationär			
Summierte Haltungslänge [m]	311.00		
Summierte Einzugsgebietsfläche [ha]	8.28	Einzugsgebietsfläche [ha]	8.2827
Summe undurchlässiges Einzugsgebiet [ha]	8.28	undurchläss. Einzugsgebiet [ha]	8.2827
Deckelhöhe Anfangsknoten [mNN]	425.18	Trockenwetterfließzeit/Sum. [min]	17.28
Deckelhöhe Endknoten [mNN]	424.74	Vollfüllungsfließzeit [min]	2.07
Vollfüllungsleistung [l/s]	2860	Betriebsrauheit Kb [mm]	0.75
Vollfüllungsgeschwindigkeit [m/s]	2.50		
		15-Min-Regenzufluss [l/s]	
		Sum. 15-Min-Regenabfluss [l/s]	
		Kritischer Regenabfluss [l/s]	
		Belastungsgrad [%]	124
		Erforderliche Profilhöhe [mm]	1400
		Erforderliches Gefälle [%]	7.4
		Erforderliche Druckhöhe [cm]	79.0
		Reserviert	
Instationär			
Maximaler Regenabfluss [l/s]	3538.39	Energiehöhe Anfang [mNN]	424.20
Maximaler Mischwasserabfluss [l/s]	3538.39	Energiehöhe Ende [mNN]	423.12
Zeitpunkt [min]	41.00	Wasserspiegel Anfang [mNN]	424.20
Maßgeblicher Regen für Qmax	1	Wasserspiegel Ende [mNN]	423.03
v Mischwasser [m/s]	3.13	Wasserstand Anfang [m]	1.80
h Mischwasser [cm]	211.00	Wasserstand Ende [m]	2.13
Froudezahl		Überstau Anfang [m]	-0.98
Fließzustand		Überstau Ende [m]	-1.71
		Schmutzwasserabfluss [l/s]	0.00
		Trockenwetterabfluss [l/s]	0.00
		h Trockenwetter [cm]	0.00
		v Trockenwetter [m/s]	0.30
		Kritischer Wasserspiegel	<<<
		Zeitpunkt Hmax [min]	41.99
		Durchflussvolumen [m³]	3173.38
		Maß. Regen f. Durchflussvolumen	1
		Regenzufluss [mm]	3176.41
Individuelle regenspezifische Ergebnisse...			

Wassermenge Zulauf zu Ablaufkanal/ RRB
aus dem Südbereich des Gewerbegebietes:

$$Q_{r \max 100+15\%} = 4.492,7 \text{ l/s}$$

Stationär			
Summierte Haltungslänge [m]	282.00		
Summierte Einzugsgebietsfläche [ha]	11.08	Einzugsgebietsfläche [ha]	11.0770
Summe undurchlässiges Einzugsgebiet [ha]	11.08	undurchläss. Einzugsgebiet [ha]	11.0770
Deckelhöhe Anfangsknoten [mNN]	424.13	Trockenwetterfließzeit/Sum. [min]	15.67
Deckelhöhe Endknoten [mNN]	424.74	Vollfüllungsfließzeit [min]	1.57
Vollfüllungsleistung [l/s]	5253	Betriebsrauheit Kb [mm]	0.75
Vollfüllungsgeschwindigkeit [m/s]	3.00		
		15-Min-Regenzufluss [l/s]	
		Sum. 15-Min-Regenabfluss [l/s]	
		Kritischer Regenabfluss [l/s]	
		Belastungsgrad [%]	86
		Erforderliche Profilhöhe [mm]	
		Erforderliches Gefälle [‰]	3.7
		Erforderliche Druckhöhe [cm]	-38.0
		Reserviert	
Instationär			
Maximaler Regenabfluss [l/s]	4492.73	Energiehöhe Anfang [mNN]	423.69
Maximaler Mischwasserabfluss [l/s]	4492.73	Energiehöhe Ende [mNN]	423.12
Zeitpunkt [min]	43.00	Wasserspiegel Anfang [mNN]	423.69
Maßgeblicher Regen für Qmax	1	Wasserspiegel Ende [mNN]	423.03
v Mischwasser [m/s]	2.54	Wasserstand Anfang [m]	1.37
h Mischwasser [cm]	190.00	Wasserstand Ende [m]	2.13
Froudezahl		Überstau Anfang [m]	-0.43
Fließzustand		Überstau Ende [m]	-1.71
		Schmutzwasserabfluss [l/s]	0.00
		Trockenwetterabfluss [l/s]	0.00
		h Trockenwetter [cm]	0.00
		v Trockenwetter [m/s]	0.30
		Kritischer Wasserspiegel	<<<
		Zeitpunkt Hmax [min]	41.99
		Durchflussvolumen [m³]	4429.31
		Maß. Regen f. Durchflussvolumen	1
		Regenzufluss [m³]	4249.06
Individuelle regenspezifische Ergebnisse...			



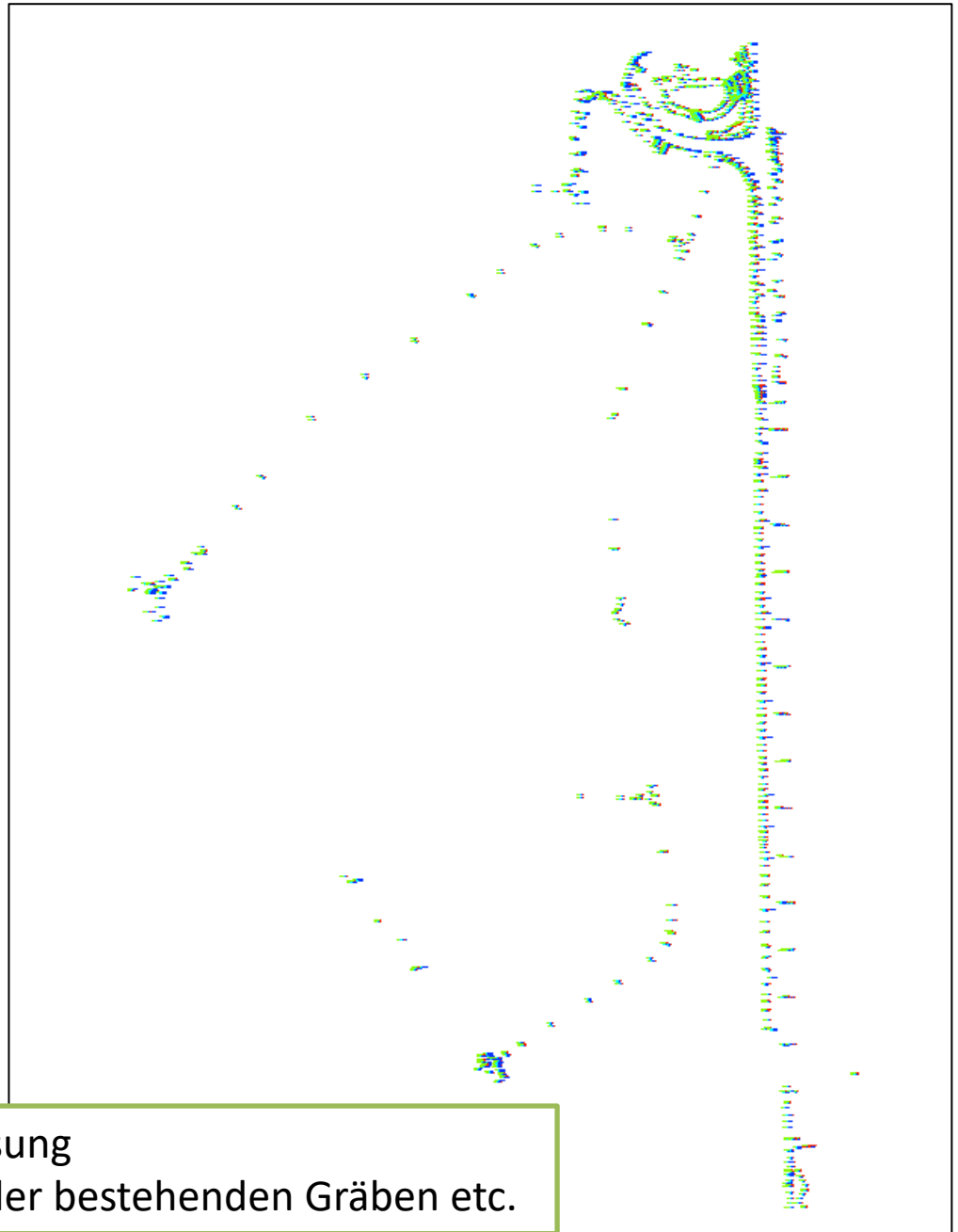
Berechnung HQ100

Darstellung Lastfall Berechnung HQ100 (ohne 15% Klimazuschlag)

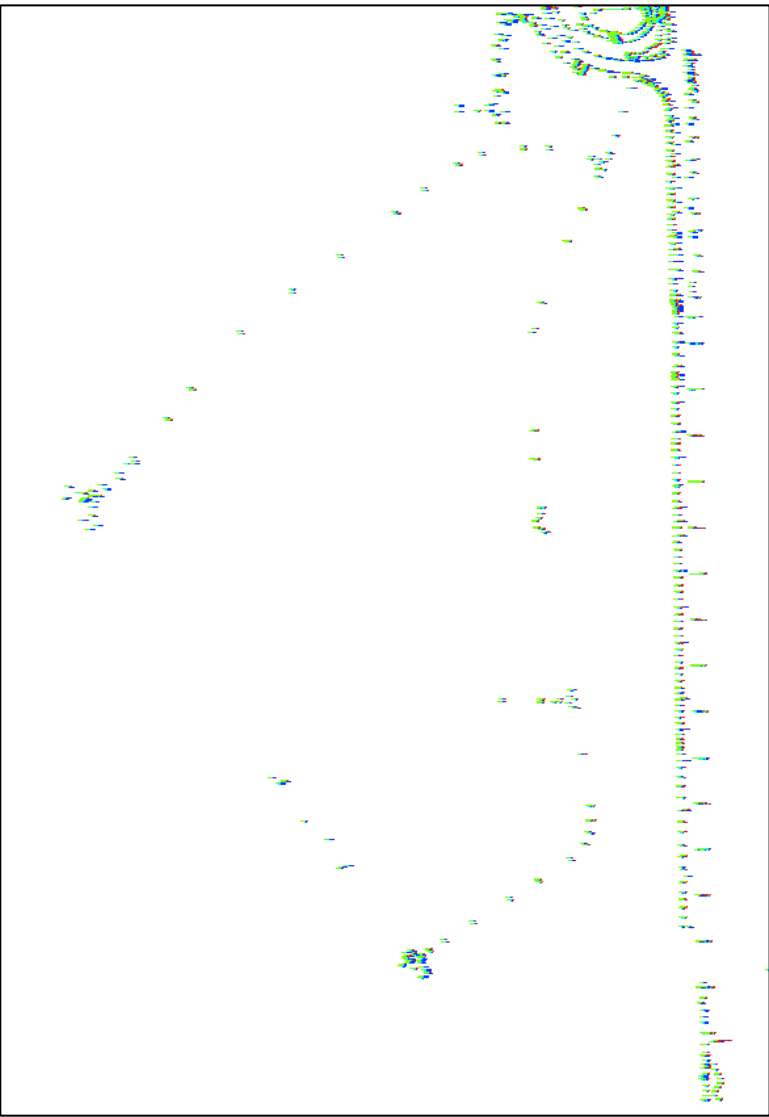
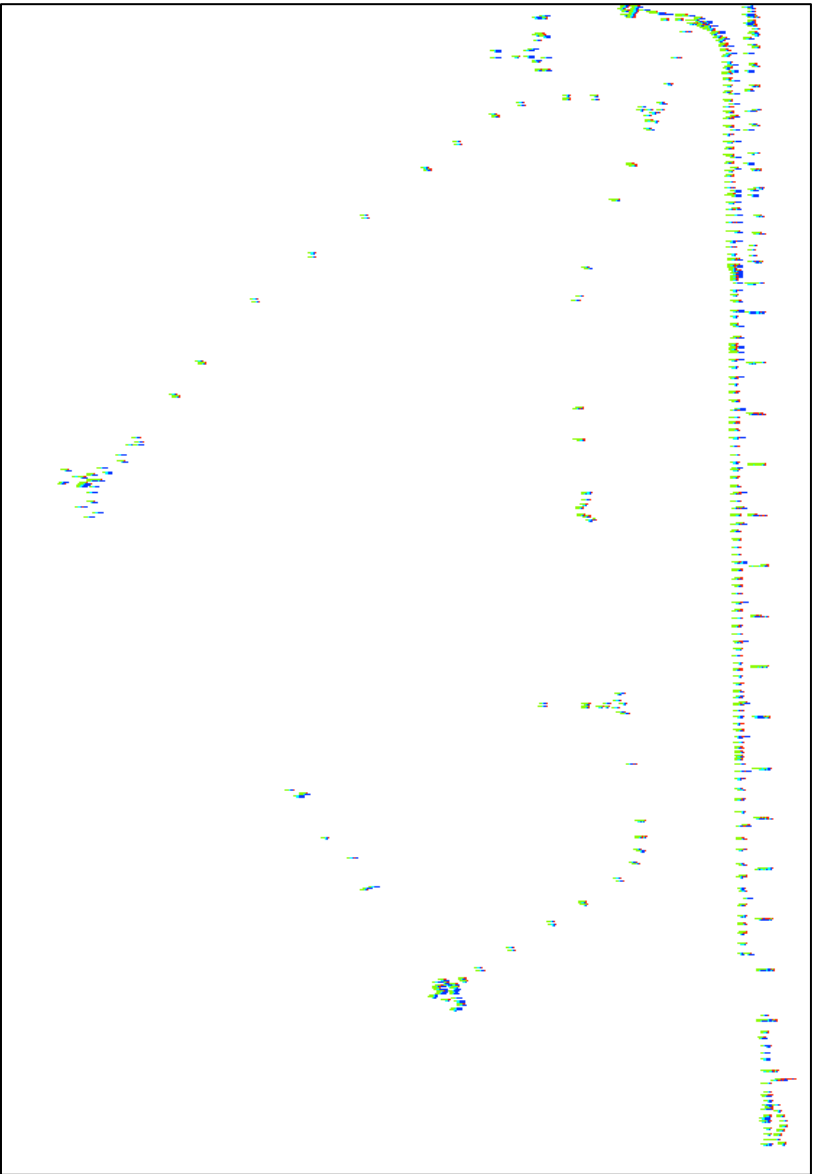
- 
1. Dimensionierung Entlastungskanal
 2. Vermessungsdokumentation
 3. Allgemeines

Vermessungsdokumentation

Anzahl der Punkte: 1098



Übersicht der ergänzenden Vermessung
mit den aufgenommenen Punkten der bestehenden Gräben etc.



- 
1. Dimensionierung Entlastungskanal
 2. Vermessungsdokumentation
 3. Allgemeines



Wegen der Topografie, ist das Einzugsgebiet des Gewerbegebietes größer zu berechnen!

Der Hüttgraben liegt außerhalb des EZG und wird deshalb nicht berücksichtigt!

