

Kurzerläuterungen

Vorhaben: **Stadt Halle (Saale)**
 Bebauungsplan Nr. 186
 Wohn- / Mischgebiet Neuragoczystraße
Teilobjekt: **Regenwasserableitung**

Für das an der Neuragoczystraße geplante Wohn- und Mischgebiet ist die Ableitung des Niederschlagswassers zu lösen.

Da aufgrund der Bodenbeschaffenheit eine Versickerung des auf den befestigten Flächen anfallenden Regenwassers nicht möglich ist, muss das Niederschlagswasser über Entwässerungseinrichtungen gefasst und über in den Erschließungsstraßen zu verlegende Regenwassersammler einem Vorfluter zugeleitet werden.

Als Vorflut wurde von der HWS ein parallel zum östlichen Fahrbahnrand der Neuragoczystraße von Nord nach Süd verlaufender und im Bereich von Überfahrten verrohrter Graben benannt. Der Einleitpunkt liegt am derzeitigen Grabenende an der südlichen Grenze des B-Plan-Gebietes (Südwestecke).

Die im B-Plan-Gebiet zu verlegenden Kanäle sollen das Regenwasser im freien Gefälle ableiten. Bedingt durch die sich aus dem Gefälle ergebende Höhendifferenz, die Mindestüberdeckung der Leitungen und die Dimension der Niederschlagsrückhaltebauwerke ist ein Anschluss an den vorgegebenen Einleitpunkt im freien Gefälle nicht ohne besondere bauliche Maßnahmen möglich ((vorh. $\Delta h = 2,0 \text{ m}$) < (erf. $\Delta h > 2,6 \text{ m}$)).

Der parallel zur Neuragoczystraße verlaufende und teilweise verrohrte Entwässerungsgraben hat südlich der Zufahrt zum Lebensmittelmarkt (Netto) eine Sohle von 99,64 m über NHN. Wird der Graben von der genannten Zufahrt bis zum von der HWS vorgegebenen Einleitpunkt durch einen im Mindestgefälle verlegten Kanal (DN 400) ersetzt, ergibt sich am vorgegebenen Einleitpunkt ein Δh von ca. 2,8 m. Damit ist die Ableitung des im Wohngebiet anfallenden Niederschlagswassers im freien Gefälle abgesichert.

Da der parallel zur Neuragoczystraße verlaufende Graben derzeit auch für die Ableitung des auf der Fahrbahn anfallenden Niederschlagswassers genutzt wird, muss bei der Planung die die Straßenentwässerung berücksichtigt werden (Bordeinfassung, Straßenabläufe). Es werden Abstimmungen mit der Abteilung Straßen- und Brückenbau der Stadtverwaltung Halle erforderlich.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten muss die zulässige Niederschlagseinleitmenge für das B-Plan-Gebiet auf 10 l/s beschränkt werden (siehe Stellungnahme der HWS vom 10.09.2015). In der Folge werden Rückhaltesysteme erforderlich.

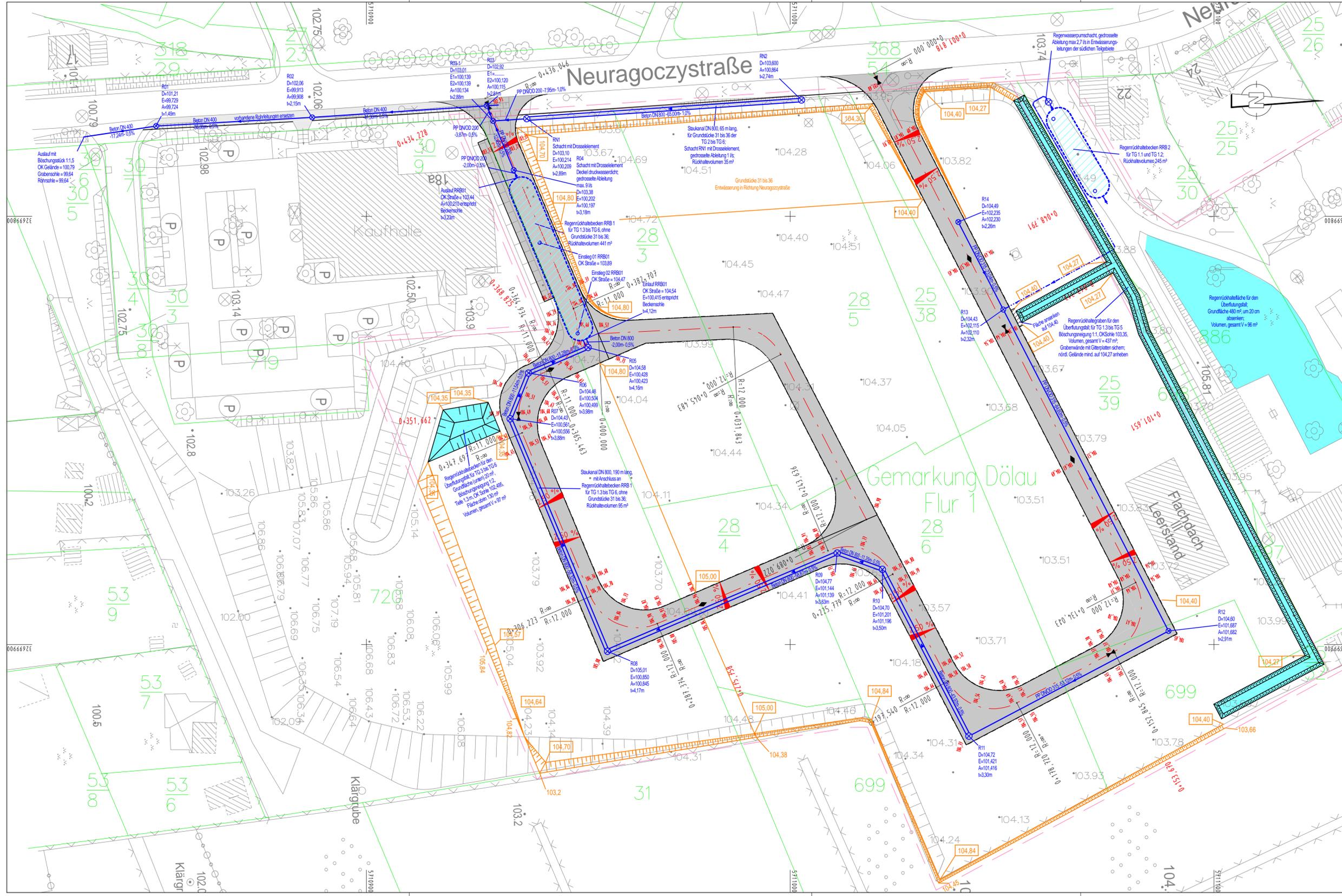
Die Niederschlagswasserrückhaltung betreffend wird das B-Plan-Gebiet in zwei Teilbereiche gegliedert, den Hauptbereich mit allen Teilgebieten (TG 1.1 bis TG 6) ohne die Grundstücke 31 bis 36 des TG 5 und den Bereich der von der Neuragoczystraße aus zu erschließenden Grundstücke 31 bis 36 des TG 5. Entsprechend der zugehörigen Flächen wird zulässige Einleitmenge wie folgt aufgeteilt:

Hauptbereich (TG 1.1 bis TG 6) ohne Grundstücke 31 bis 36 des TG 5	9 l/s
Grundstücke 31 bis 36 des TG 5	1 l/s

Die Niederschlagswasserrückhaltung für die tiefer liegenden, einem anderen Investor zuzuordnenden Grundstücke der TG 1.1 und 1.2 ist gesondert auszuweisen. Anteilig wird das Niederschlagswasser mittels Pumpstation und angeschlossener Druckleitung in das Entwässerungssystem des südlichen Gebietes (TG 1.3, TG 2 bis TG 6) eingeleitet.

Für den Überflutungsfall werden zusätzlich zu den Stauräumen weitere Rückhalteräume in Form von Gräben und Erdbecken erforderlich. Der Zulauf wird über eine entsprechende Geländemodellierung gewährleistet.

Anlagen: Bemessung der Rückhaltebauwerke, Überflutungsnachweise Teil I und II
Lageplan Entwässerungskonzept



- Zeichenerklärung :**
- Verkehrsflächen; Pflasterbefestigung, Gesamtdicke 65 cm, Oberbau nach RStO 12, Tafel 3, Zeile 1 für Bk1,0
8 cm Betonsteinpflaster
4 cm Pflasterbettung, Brechsand-Splitt-Gemisch 0/4
20 cm Schottertragschicht 0/32, EV,2 >= 150 MPa
33 cm Frostschuttschicht 0/32; EV,2 >= 120 MPa
 - Gehwegflächen; Pflasterbefestigung, Gesamtdicke 40 cm Oberbau nach RStO12, Tafel 6, Zeile 2
8 cm Betonsteinpflaster
4 cm Pflasterbettung, Brechsand-Splitt-Gemisch 0/4
28 cm Frostschuttschicht 0/32; EV,2 >= 80 MPa
 - Hochbord aus Beton (12 cm Anschlag) in Beton C 20/25 verlegt
Rundbord auf Beton (3 cm Anschlag) in Beton C 20/25 verlegt
Tiefbord aus Beton (ohne Anschlag) in Beton C 20/25 verlegt
 - Regenwasserkanal PP DN/OD 200 und 315 mit Regenwasserschacht aus Stahlbeton d=1,0m
 - Regenstaukanal Stahlbeton DN 800 und 315 mit Regenwasserschacht aus Stahlbeton d=1,2m
 - Regenwasserdruckleitung PP DN/OD 80, Anbindung an RW-Kanal TG2/ TG6
 - Gradientenhochpunkt mit Fahrbahnachse
 - Gradiententiefpunkt mit Fahrbahnachse
 - 104,28 geplante Fahrbahnhöhen
 - 104,65 neue Böschungen mit geplanten Geländehöhen

Lagesystem: ETRS89_UTM_Zone_32 Höhensystem: DHHN2016

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

Ing.-Büro GOBELL
Salamanderweg 2 06120 Halle/Saale
Tel. 03 45/2 09 02 14 E-Mail info@ib-gobell.de

Datum	Zeichen
bearbeitet 08.06.2021	Gerd Gobell
gezeichnet	
geprüft	

Knauerhase Verwaltungs GmbH Bahnhofstraße 35a 06184 Kabelsketal, OT Zwintschöna	Unterlage 5 Blatt-Nr. 01 Reg.-Nr.
	Datum Zeichen
Stadt Halle, Bebauungsplan Nr. 186 "Wohngebiet Neuragoczysstraße" Erschließungskonzept Lageplan	nachgeprüft Maßstab 1:500

II. Bemessung der Regenrückhaltebauwerke , Überflutungsnachweis für Grundstücke 31 bis 36

1. Bemessungsgrundlagen

1.1 Bemessungsgrundlagen

Regenhäufigkeit n $n = 0,2$ (Häufigkeit 1 mal in 5 Jahren)

maßgebende Niederschlagsdauer D $D = 5$ min

Regenspende r nach KOSTRA-DWD 2010R3.2.2 für Stadt Halle (Saale)

für Dachflächen $r(5,5) = 300,3$ l / (s*ha)

für sonstige Grundstücksflächen $r(5,2) = 229,8$ l / (s*ha)

Spitzenabflussbeiwerte C_s / mittlerer Abflussbeiwert C_m

Dachflächen $C_s = 1,0$ $C_m = 0,9$

Betonsteinpflaster $C_s = 0,9$ $C_m = 0,7$

begrüntes und unbefestigtes Gelände $C_s = 0,2$ $C_m = 0,1$

C_s => für Bemessung der Dachentwässerung und Grundleitungen

C_m => für Bemessung von Niederschlagswasserrückhalteräumen

zu entwässernde Flächen

Grundstücke 31 bis 36 des TG 5 entwässern direkt zur Neuragoczystraße
($26\text{m} * 78\text{m} * 0,6(\text{GRZ}) = 1.216,8\text{m}^2$); die Berechnung erfolgt gesondert

$$A = 26 \text{ m} * 78 \text{ m} * 0,6 (\text{GRZ}) = 1216,80 \text{ m}^2$$

Gesamtfläche des Teilgebietes **A = 0,2 ha**

Regenwasserabfluss, gesamt

$$Q_r = (300,3 \text{ l} / (\text{s} * \text{ha}) * 1.216,80 \text{ m}^2 * 0,9) * 1 / 10.000$$

$$Q_r = 32,89 \text{ l/s}$$

1.3 Nachweis Leistungsfähigkeit der Rohrleitung

gewählt PP-Rohre, betriebliche Rauheit $k = 0,5$

nach Tabelle Anhang RAS-Ew für Gefälle **1:200** ergibt sich bei Vollfüllung eine maximale Leistungsfähigkeit

$$\text{DN/OD 250} \quad Q = 49 \text{ l/s} \quad > \quad Q_r = 32,89 \text{ l/s}$$

2. Bemessung Staukanal nach DWA A 117 - einfaches Verfahren (Abschnitt 5.4)

2.1 Bemessungsgrundlagen

Spitzenabflussbeiwerte C_s / mittlerer Abflussbeiwert C_m ; nach DIN 1986-100
siehe Abschnitt 1.1

zu entwässernde Flächen nach Abschnitt 1.1

Summe der Wohnbauflächen, einschl. Mischnutzung 1216,80 m²

vorgegebene Drosselabflusspende für gesamte Liegenschaft
anteilig für in Richtung Neuragoczystraße
entwässernde Grundstücke 31 bis 36

Qd = 1,0 l/s

umgerechnet auf l/(s*ha) 1,0 l/s / 0,2 ha qd = 5,0 l/(s*ha)

Überschreitungshäufigkeit

n = 0,2 /a

2.2 maßgebende undurchlässige Fläche Au

$A_u = (1.216,8 \text{ m}^2 * 0,9) = 1095,12 \text{ m}^2$

Au = 0,109512 ha

2.3 Ermittlung der Drosselabflusspende

$Q_d = 5,0 \text{ l/(s*ha)} * 0,2 \text{ ha} = 1,00 \text{ l/s}$

$q_d = 1,00 \text{ l/s} / 0,1095 \text{ ha} = 9,13 \text{ l/(s*ha)}$

2.4 Ermittlung Abminderungsfaktor fA

Fließzeit tf < 5,00 min

Häufigkeit n = 0,2/a

nach Bild 3 fA = 1,00

2.5 Festlegung Zuschlagsfaktor fZ

mittleres Risiko

nach Tabelle 2 fZ = 1,15

2.6 Berechnung Rückhaltevolumen mit Gleichung (6) für ausgewählte Dauerstufen

Bemessung nach DWA A 117, Abschn. 5.4

$V(s,u) = (r-qD) * D * fZ * fA * 0,06 \text{ (m}^3\text{/ha)}$

Regenspende r nach KOSTRA-DWD 2010R3.2.2 für Stadt Halle (Saale), Klassenfaktor
nach DIN 1986-100 an der oberen Grenze => 1,0

Dauerstufe	Niederschlags- höhe für n=0,2/a	Regen- spende inkl. 10% Planungs- zuschlag	Drossel- abfluss- spende	Differenz zwischen	Speicher- volumen
D	hN	rN	qd	r und qd	V(s,u)
min	mm	l/(s*ha)	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	9,00	330,33	9,13	321,20	110,81
10	13,40	244,97	9,13	235,84	162,73
15	16,30	199,10	9,13	189,97	196,62
20	18,50	169,29	9,13	160,16	221,02
30	21,60	132,22	9,13	123,09	254,80
45	24,90	101,31	9,13	92,18	286,22
60	27,20	83,16	9,13	74,03	306,48
90	29,70	60,50	9,13	51,37	319,01
120	31,60	48,29	9,13	39,16	324,24
180	34,50	35,20	9,13	26,07	323,79
240	36,80	28,05	9,13	18,92	313,32
360	40,20	20,46	9,13	11,33	281,44
540	44,00	14,96	9,13	5,83	217,23

erforderliches Speichervolumen

$$V = 323,79 \text{ m}^3/\text{ha} * 0,1095 \text{ ha} = \mathbf{35,45 \text{ m}^3}$$

gewählt Staukanal DN 800, 65 m lang

$$V = ((3,14 * (0,8 \text{ m})^2) / 4) * 70,00 \text{ m} = \mathbf{35,17 \text{ m}^3}$$

3. Überflutungsnachweis

3.1 Bemessungsgrundlagen

Spitzenabflussbeiwerte Cs / mittlerer Abflussbeiwert Cm; nach DIN 1986-100
siehe Abschnitt 1.1

zu betrachtende Flächen, gesamt

Summe der Wohnbauflächen, einschl. Mischnutzung 1216,80 m²

unbefestigte Restflächen

$$A = 2.000 \text{ m}^2 - 1.216,8 \text{ m}^2 =$$

0 m²

783,20 m²

2000,00 m²

vorgegebene Drosselabflussspende für Grundstücke 31 bis 36

umgerechnet auf l/(s*ha) 1,0 l/s / 0,2 ha

Qd = 1,0 l/s

qd = 5,0 l/(s*ha)

Überschreitungshäufigkeit

n = 0,2 /a

3.2 maßgebende undurchlässige Fläche Au

$$Au = (1.216,8 \text{ m}^2 * 1,0) + (783,2 \text{ m}^2 * 0,2) =$$

$$\mathbf{Au = 1373,44 \text{ m}^2 = 0,137344 \text{ ha}}$$

3.3 Ermittlung der Drosselabflusspende

$$Q_d = 5,0 \text{ l/(s*ha)} * 0,2 \text{ ha} = 1,00 \text{ l/s}$$

$$q_d = 1,00 \text{ l/s} / 0,1373 \text{ ha} = 7,28 \text{ l/(s*ha)}$$

3.4 Ermittlung Abminderungsfaktor fA

Fließzeit $t_f < 5 \text{ min}$
 Häufigkeit $n = 0,03/a$
 nach Bild 3 $f_A = 1,00$

3.5 Festlegung Zuschlagsfaktor fZ

Risikozuschlag $f_Z = 1,00$

3.6 Berechnung Rückhaltevolumen mit Gleichung (6) für ausgewählte Dauerstufen

Bemessung nach DWA A 117, Abschn. 5.4

$$V(s,u) = (r - q_d) * D * f_Z * f_A * 0,06 \quad (\text{m}^3/\text{ha})$$

Regenspende r nach KOSTRA-DWD 2010R3.2.2 für Stadt Halle (Saale), Klassenfaktor nach DIN 1986-100 an der oberen Grenze => 1,0

Dauerstufe	Nieder- schlags- höhe für $n=0,03/a$	Regen- spende inkl. 15% Planungs- zuschlag	Drossel- abfluss- spende q_d	Differenz zwischen r und q_d	Speicher- volumen $V(s,u)$
D	hN	rN	q_d	r und q_d	$V(s,u)$
min	mm	l/(s*ha)	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m ³ /ha
5	13,1	503,82	7,28	496,54	148,96
10	19,1	366,62	7,28	359,34	215,60
15	23,3	297,62	7,28	290,34	261,31
20	26,5	254,04	7,28	246,76	296,11
30	31,4	200,56	7,28	193,28	347,90
45	36,7	156,40	7,28	149,12	402,62
60	40,8	130,53	7,28	123,25	443,70
90	44,1	93,96	7,28	86,68	468,07
120	46,6	74,41	7,28	67,13	483,34
180	50,3	53,59	7,28	46,31	500,15
240	53,2	42,44	7,28	35,16	506,30
360	57,6	30,71	7,28	23,43	506,09
540	62,4	22,08	7,28	14,80	479,52
720	66,0	17,6	7,28	10,32	445,82
1080	71,6	12,77	7,28	5,49	355,75

erforderliches Rückhaltevolumen

$$V = 506,30 \text{ m}^3/\text{ha} * 0,1373 \text{ ha} = 69,52 \text{ m}^3$$

aus Staukanalberechnung vorhanden, DN 800, 70 m lang

$$V = ((3,14 * (0,8 \text{ m})^2) / 4) * 70,00 \text{ m} = \mathbf{35,17 \text{ m}^3}$$

Absenkung des 3,0 m breiten Versorgungsbereiches
längs der Grundstücke, um ca. 15 cm

$$V = 80,0 \text{ m} * 3,0 \text{ m} * 0,15 \text{ m} = \mathbf{36,00 \text{ m}^3}$$

Rückhaltevolumen, gesamt **V = 71,17 m³**

> 69,52 m³

Halle (Saale), den 05.05.2021

I. Bemessung der Regenrückhaltebauwerke, Überflutungsnachweis ohne Grundstücke 31 bis 36

1. Bemessungsgrundlagen

Regenhäufigkeit n n = 0,2 (Häufigkeit 1 mal in 5 Jahren)

maßgebende Niederschlagsdauer D D = 5 min

Regenspende r nach KOSTRA-DWD 2010R3.2.2 für Stadt Halle (Saale)
 für Dachflächen r(5,5) = 300,3 l / (s*ha)
 für sonstige Grundstücksflächen r(5,2) = 229,8 l / (s*ha)

Spitzenabflussbeiwerte Cs / mittlerer Abflussbeiwert Cm

Dachflächen	Cs = 1,0	Cm = 0,9
Betonsteinpflaster	Cs = 0,9	Cm = 0,7
begrüntes und unbefestigtes Gelände	Cs = 0,2	Cm = 0,1

Cs => für Bemessung der Dachentwässerung und Grundleitungen

Cm => für Bemessung von Niederschlagswasserrückhalteräumen

zu entwässernde Flächen

Allgemeine Wohngebiete - überbaute Flächen; Teilgebiete (TG) 2 bis 5,
 Mischgebiet TG 1.3
 die Grundstücke 31 bis 36 des TG 5 entwässern direkt zur Neuragoczystraße
 (26m*78m*0,6(GRZ)=1.216,8m²); die Berechnung erfolgt gesondert

$$A = 1.572 + 3.310 + 2.050 + 4.680 + 858 - 1.217 \text{ (Grundst.31-36)} =$$

$$A = 11253,00 \text{ m}^2$$

Mischgebiet - überbaute Flächen; Teilgebiete (TG) 1.1 und 1.2
 $A = 2.848 + 2.504 = 6352,00 \text{ m}^2$

Summe der überbauten Flächen 17605,00 m²

Öffentliche Verkehrsflächen A = 3270,00 m²

Private Verkehrsfläche A = A = 620,00 m²

Summe der Verkehrsflächen 3890,00 m²

Grünflächen werden nicht berücksichtigt

Gesamtfläche des B-Plan-Gebietes **A = 3,5 ha**

Regenwasserabfluss, gesamt

$$Q_r = ((300,3 \text{ l} / (\text{s} * \text{ha}) * 17.605,0 \text{ m}^2 * 0,9) + (229,8 \text{ l} / (\text{s} * \text{ha}) * 3.890,0 \text{ m}^2 * 0,9)) * 1 / 10.000$$

$$Q_r = 556,26 \text{ l/s}$$

2. Bemessung Staukanal nach DWA A 117 - einfaches Verfahren (Abschnitt 5.4)

2.1 Bemessungsgrundlagen

Spitzenabflussbeiwerte C_s / mittlerer Abflussbeiwert C_m ; nach DIN 1986-100

siehe Abschnitt 1.1

zu entwässernde Flächen nach Abschnitt 1.1

Summe der Wohnbauflächen, einschl. Mischnutzung	17605,00 m ²
Summe der Verkehrsflächen	3890,00 m ²

vorgegebene Drosselabflussspende für gesamte Liegenschaft **Qd = 10,0 l/s**
von der vorgegeben Menge werden **1,0 l/s** für die
in Richtung Neuragoczystraße entwässernden
Grundstücke reserviert **neu Qd = 9,0 l/s**

umgerechnet auf l/(s*ha) 9,0 l/s / (3,5-0,2) ha qd = 2,72 l/(s*ha)

Überschreitungshäufigkeit n = 0,2 /a

2.2 maßgebende undurchlässige Fläche Au

$$Au = (17.605,0 \text{ m}^2 * 0,9) + (3.890,0 \text{ m}^2 * 0,9) = 19345,50 \text{ m}^2$$

Au = 1,93455 ha

2.3 Ermittlung der Drosselabflussspende

$$Qd = 2,72 \text{ l/(s*ha)} * 3,3 \text{ ha} = 9,00 \text{ l/s}$$
$$qd = 9,00 \text{ l/s} / 1,935 \text{ ha} = \mathbf{4,65 \text{ l/(s*ha)}}$$

2.4 Ermittlung Abminderungsfaktor fA

Fließzeit	tf <	5,00 min
Häufigkeit	n =	0,2/a
nach Bild 3	fA =	1,00

2.5 Festlegung Zuschlagsfaktor fZ

mittleres Risiko		
nach Tabelle 2	fZ =	1,15

2.6 Berechnung Rückhaltevolumen mit Gleichung (6) für ausgewählte Dauerstufen

Bemessung nach DWA A 117, Abschn. 5.4

$$V(s,u) = (r-qD) * D * fZ * fA * 0,06 \quad (\text{m}^3/\text{ha})$$

Regenspende r nach KOSTRA-DWD 2010R3.2.2 für Stadt Halle (Saale), Klassenfaktor nach DIN 1986-100 an der oberen Grenze => 1,0

Dauer- stufe	Nieder- schlags- höhe für n=0,2/a	Regen- spende inkl. 10% Planungs- zuschlag	Drossel- abfluss- spende	Differenz zwischen	Speicher- volumen
D	hN	rN	qd	r und qd	V(s,u)
min	mm	l/(s*ha)	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	9,00	330,33	4,65	325,68	112,36
10	13,40	244,97	4,65	240,32	165,82
15	16,30	199,10	4,65	194,45	201,26
20	18,50	169,29	4,65	164,64	227,20
30	21,60	132,22	4,65	127,57	264,07
45	24,90	101,31	4,65	96,66	300,13
60	27,20	83,16	4,65	78,51	325,03
90	29,70	60,50	4,65	55,85	346,83
120	31,60	48,29	4,65	43,64	361,34
180	34,50	35,20	4,65	30,55	379,43
240	36,80	28,05	4,65	23,40	387,50
360	40,20	20,46	4,65	15,81	392,72
540	44,00	14,96	4,65	10,31	384,15

erforderliches Speichervolumen

$$V = 392,72 \text{ m}^3/\text{ha} * 1,935 \text{ ha} = \mathbf{759,91 \text{ m}^3}$$

2.7 Aufteilung des Speichervolumens in nördlichen und südlichen Teilbereich

zu entwässernde Flächen, gesamt

Summe der Wohnbauflächen, einschl. Mischnutzung		17605,00 m²	
Summe der Verkehrsflächen		3890,00 m²	
		<hr/>	
		21495,00 m²	
1) nördl. Flächen TG 1.1 und 1.2	$A = 2.848 \text{ m}^2 + 3.504 \text{ m}^2 =$		
	$A = \mathbf{6352,00 \text{ m}^2}$	entspr.	29,55%
2) südl. Flächen Zeka	$A = 21.495 \text{ m}^2 - 6.352 \text{ m}^2 =$		
	$A = \mathbf{15143,00 \text{ m}^2}$	entspr.	70,45%

1) Speichervolumen nördl. für TG 1.1 und TG 1.2

$$V = 759,91 \text{ m}^3 * 0,2955 = \mathbf{224,56 \text{ m}^3}$$

Regenrückhaltebecken z.B. "Mall-Umweltsysteme"

$$V1 = ((5,60 \text{ m} * 17,5 \text{ m}) + ((3,14 * (5,6 \text{ m})^2) / 4)) * 2,0 \text{ m}$$

$$V1 = (98,00 \text{ m}^2 + 24,60 \text{ m}^2) * 2,0 \text{ m} = \mathbf{245,20 \text{ m}^3}$$

2) Speichervolumen südl. für Zeka - Flächen

$$V = 759,91 \text{ m}^3 * 0,7045 = \mathbf{535,35 \text{ m}^3}$$

Regenrückhaltebecken z.B. "Mall-Umweltsysteme", Anordnung
im Bereich des Pkw-Stellplatzes (Längsaufstellung)

$$V1 = ((5,60 \text{ m} * 35,00 \text{ m}) + ((3,14 * (5,6 \text{ m})^2) / 4)) * 2,0 \text{ m}$$

$$V1 = (196,00 \text{ m}^2 + 24,60 \text{ m}^2) * 2,0 \text{ m} = \mathbf{441,20 \text{ m}^3}$$

Staukanal Stahlbeton DN 800 (Schächte d=1,2m)

$$V2 = ((3,14 * (0,8 \text{ m})^2) / 4) * 190,00 \text{ m} =$$

$$\mathbf{95,46 \text{ m}^3}$$

$$\mathbf{536,66 \text{ m}^3}$$

Achtung: gedrosselte Einleitung aus Gebiet 1) TG 1.1 bis TG 1.3 in das Gebiet 2)
 Abgabe über Hebeanlage
 Drosselabfluss $Q_d = 9 \text{ l/s} * 29,55\% =$ **2,66 l/s**

3. Überflutungsnachweis

3.1 Bemessungsgrundlagen

Spitzenabflussbeiwerte C_s / mittlerer Abflussbeiwert C_m ; nach DIN 1986-100
 siehe Abschnitt 1.1

zu betrachtende Flächen, gesamt

Summe der Wohnbauflächen, einschl. Mischnutzung	17605,00 m ²
Summe der Verkehrsflächen	3890,00 m ²
unbefestigte Restflächen	
$A = (35.000,0\text{m}^2 - 2.028\text{m}^2) - 17.605,0 \text{ m}^2 - 3.890,0 \text{ m}^2 =$	<u>11477,00 m²</u>
	32972,00 m ²

vorgegebene Drosselabflussspende für gesamte Liegenschaft
 ohne Grundstücke 31 bis 36
 umgerechnet auf $\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$ 9,0 l/s / 3,3 ha

$Q_d = 9,0 \text{ l/s}$
 $q_d = 2,73 \text{ l}/(\text{s} * \text{ha})$

Überschreitungshäufigkeit

$n = 0,2 / \text{a}$

3.2 maßgebende undurchlässige Fläche A_u

$$A_u = (17.605,0 \text{ m}^2 * 1,0) + (3.890,0 \text{ m}^2 * 0,9) + (11.477,0 \text{ m}^2 * 0,2) =$$

$$A_u = 23401,40 \text{ m}^2$$

$$A_u = \mathbf{2,34014 \text{ ha}}$$

3.3 Ermittlung der Drosselabflussspende

$$Q_d = 2,73 \text{ l}/(\text{s} * \text{ha}) * 3,3 \text{ ha} = 9,00 \text{ l/s}$$

$$q_d = 9,00 \text{ l/s} / 2,340 \text{ ha} = \mathbf{3,85 \text{ l}/(\text{s} * \text{ha})}$$

3.4 Ermittlung Abminderungsfaktor f_A

Fließzeit	$t_f <$	5 min
Häufigkeit	$n =$	0,03/a
nach Bild 3	$f_A =$	1,00

3.5 Festlegung Zuschlagsfaktor f_Z

$$\text{Risikozuschlag} \quad f_Z = 1,00$$

3.6 Berechnung Rückhaltevolumen mit Gleichung (6) für ausgewählte Dauerstufen

Bemessung nach DWA A 117, Abschn. 5.4

$$V(s,u) = (r - qD) * D * f_Z * f_A * 0,06 \quad (\text{m}^3/\text{ha})$$

Regenspende r nach KOSTRA-DWD 2010R3.2.2 für Stadt Halle (Saale), Klassenfaktor nach DIN 1986-100 an der oberen Grenze => 1,0

Dauer- stufe	Nieder- schlags- höhe für n=0,03/a	Regen- spende inkl. 15% Planungs- zuschlag	Drossel- abfluss- spende	Differenz zwischen	Speicher- volumen	
D	hN	rN	qd	r und qd	V(s,u)	
min	mm	l/(s*ha)	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha	
	5	13,1	503,82	3,85	499,97	149,99
	10	19,1	366,62	3,85	362,77	217,66
	15	23,3	297,62	3,85	293,77	264,39
	20	26,5	254,04	3,85	250,19	300,23
	30	31,4	200,56	3,85	196,71	354,08
	45	36,7	156,40	3,85	152,55	411,89
	60	40,8	130,53	3,85	126,68	456,05
	90	44,1	93,96	3,85	90,11	486,59
	120	46,6	74,41	3,85	70,56	508,03
	180	50,3	53,59	3,85	49,74	537,19
	240	53,2	42,44	3,85	38,59	555,70
	360	57,6	30,71	3,85	26,86	580,18
	540	62,4	22,08	3,85	18,23	590,65
	720	66,0	17,6	3,85	13,75	594,00
	1080	71,6	12,77	3,85	8,92	578,02

erforderliches Rückhaltevolumen

$$V = 594,00 \text{ m}^3/\text{ha} * 2,340 \text{ ha} = \mathbf{1389,96 \text{ m}^3}$$

3.7 Aufteilung des Rückhaltevolumens in nördlichen und südlichen Teilbereich

zu betrachtende Flächen, gesamt

Summe der Wohnbauflächen, einschl. Mischnutzung	17605,00 m²
Summe der Verkehrsflächen	3890,00 m²
unbefestigte Restflächen	
$A = (35.000,0\text{m}^2 - 2.028\text{m}^2) - 17.605,0 \text{ m}^2 - 3.890,0 \text{ m}^2 =$	<u>11477,00 m²</u>
	32972,00 m²

1) nördliche Flächen

TG 1.1 und 1.2	$A = 2.848\text{m}^2 + 3.504\text{m}^2 =$	6352,00 m²
unbefestigte Restflächen	$A = 7.940\text{m}^2 - 6.352\text{m}^2 =$	1588,00 m²
<hr/>		
Teilfläche, gesamt		7940,00 m²
	entspr.	24,08%

2) südl. Flächen Zeka

Teilfläche, gesamt	$A = 33.000\text{m}^2 - 7.940\text{m}^2 =$	25032,00 m²
	entspr.	75,92%

1) Rückhaltevolumen nördl. für TG 1.1 und TG 1.2

$$V = 1.389,96 \text{ m}^3 * 0,2408 = \mathbf{334,72 \text{ m}^3}$$

Regenrückhaltebecken z.B. "Mall-Umweltsysteme"

$$V1 = ((5,60 \text{ m} * 17,5 \text{ m}) + ((3,14 * (5,6 \text{ m})^2) / 4)) * 2,0 \text{ m}$$

$$V1 = (98,00 \text{ m}^2 + 24,60 \text{ m}^2) * 2,0 \text{ m} = \mathbf{245,20 \text{ m}^3}$$

Absenkung der zentralen Grünfläche, Geländemodellierung mit Gefälle zur abgesenkten Grünfläche, -20cm

$$V2 = 40,00 \text{ m} * 12,00 \text{ m} * 0,20 \text{ m} = \mathbf{96,00 \text{ m}^3}$$

Rückhaltevolumen, gesamt	V =	341,20 m³
	>	334,72 m³

2) Rückhaltevolumen südl. für Zeka - Flächen

$$V = 1.389,96 \text{ m}^3 * 0,7592 = \mathbf{1055,24 \text{ m}^3}$$

Regenrückhaltebecken z.B. "Mall-Umweltsysteme"

im Bereich des Pkw-Stellplatzes (Längsaufstellung)

$$V1 = ((5,60 \text{ m} * 35,0 \text{ m}) + ((3,14 * (5,6 \text{ m})^2) / 4)) * 2,0 \text{ m}$$

$$V1 = (196,00 \text{ m}^2 + 24,60 \text{ m}^2) * 2,0 \text{ m} = \mathbf{441,20 \text{ m}^3}$$

Staukanal Stahlbeton DN 800 (Schächte d=1,2m)

$$V2 = ((3,14 * (0,8 \text{ m})^2) / 4) * 190,00 \text{ m} = \mathbf{95,46 \text{ m}^3}$$

Anlage eines Erdbeckens an der südlichen Grenze, mit Gefälle von Teilflächen der TG 3 und TG 4 zum Becken, in Anpassung an Freiraum, 1,3 m tief

$$V3 = \mathbf{97,00 \text{ m}^3}$$

Anlage eines Auffanggrabens an der nördlichen Grenze der TG 1.3 und TG 2 mit Gefälle des südlichen Gebietes zum Graben
Graben, 160 m lang, ca. 1,3 m tief

$$V4 = 160,00 \text{ m} * 1,30 \text{ m} * 2,1 \text{ m} = \mathbf{436,80 \text{ m}^3}$$

Rückhaltevolumen, gesamt	V =	1070,46 m³
	>	1055,24 m³