Landkreis Harz

Stadt Wernigerode

2. Änderung

Bebauungsplan Nr. 20

"Am Horstberg"

Entwässerungskonzept

Stand: 13. August 2008

Inhalt

1. Ermittlung Rückhaltevolumen

2. Bemessung Drosselabfluss Stauraumkanal

Anlagen

Berechnung Rückhaltevolumen nach ATV-A 117

Niederschlagshöhen- und spenden nach KOSTRA für Wernigerode

Herstellerunterlagen für RW-Zisterne

Zeichnungen

Lageplan unmaßstäblich

1. Ermittlung Rückhaltevolumen

Die Bemessung des Rückhaltevolumens wurde nach ATV –A 117 (Bemessung von Regenrückhalteräumen) durchgeführt.

Folgende Niederschlagsdaten wurden von der unteren Wasserbehörde angegeben:

$r_{15(1)} = 125{,}0$ l/s*ha
$r_{15(0,5)} = 164{,}7$ l/s*ha
$r_{15(0,2)} = 217{,}2$ l/s*ha

Laut beigefügter Bemessung (siehe Anlage) ergibt sich für das Bebauungsplangebiet „Am Horstberg" in Wernigerode ein ***benötigtes Rückhaltevolumen von etwa 350 m³***.

Der anzusetzende maximale Drosselabfluss lag nach Festlegung des Abwasserverbandes Holtemme bei 15,0 l/s.

Das benötigte Rückhaltevolumen soll auf dreierlei Weise realisiert werden.

Auf den Privatgrundstücken sollen Regenwasserzisternen mit je 2,0 m³ Rückhaltevolumen vorgesehen werden. Diese 2,0 m³ sind das reine Retentionsvolumen. Dies bedeutet, dass die Zisterne sich nach einem Niederschlagsereignis wieder vollständig entleert. Die Zisternen sind mittels Hausanschlussleitungen DN 150 an den öffentlichen Kanal in den Verkehrsflächen angeschlossen. Eine Abflussdrosselung auf 0,25 l/s je Zisterne soll durch eine Schwimmerdrossel realisiert werden. Hierbei kann auf im Handel erhältliche und in der Praxis bewährte Systeme (z.B. der Fa. Mall-Beton) zurückgegriffen werden. In der Anlage sind hierzu Produktinformationen beigefügt. Außerdem ist ein Notüberlauf oberhalb des Stauzieles der Zisterne vorhanden.

Rückhaltevolumen Zisternen: 52 Zisternen x 2,0 m³ = 104 m³

Über die Zisternen auf den Wohngrundstücken kann ein Rückhaltevolumen von insgesamt 104 m³ realisiert werden.

Als weitere Rückhalteeinrichtung soll ein Stauraumkanal DN 1000 realisiert werden.

Der Stauraumkanal soll aus Betonrohren bestehen und in der Erschließungsstraße in Richtung „Am Schleifweg" verlegt werden. In diesem Abschnitt ist ein Kanal mit einer Länge von 70 m geplant.

Ermittlung $V_{vorhanden}$:

$V_{vorh} = A_{Rohr} \cdot L$
$V_{vorh} = 0{,}786\ m^2 \cdot 70{,}0\ m$
$\underline{V_{vorh} = 55{,}00\ m^3}$

$A_{Rohr} = \frac{\pi}{4} d^2 = \frac{\pi}{4} \cdot 1{,}0^2 = \underline{0{,}786\ m^2}$
$L = 70{,}0\ m$

Durch den 70,0 m langen Stauraumkanal werden noch einmal 55,0 m³ an Rückhaltevolumen bereitgestellt.

Als dritter Teil zur erforderlichen Rückhaltung des anfallenden Oberflächenwassers wird am Ende der Erschließungsstraße „Am Schleifweg“ ein Regenrückhaltebecken, das über den Regenwasserkanal mit dem Stauraumkanal verbunden ist, angelegt.

Hier kann noch einmal ein Rückhaltevolumen von 200,0 m³ realisiert werden.

Das geplante Gesamtvolumen setzt sich wie folgt zusammen:

Volumen Zisternen	52 x 2,0 m³	= 104,0 m³
70,0 m Stauraumkanal DN 1000		= 55,0 m³
Regenrückhaltebecken		= 200,0 m³
	Gesamtvolumen	= 359,0 m³

Für die Rückhaltung des im Wohngebiet anfallenden Oberflächenwassers steht ein Rückhaltevolumen von insgesamt 359,0 m³ zur Verfügung.

2. Bemessung Drosselabfluss Stauraumkanal

Der Ablauf des Oberflächenwassers aus dem Baugebiet in die Regenwasserkanalisation der Stadt Wernigerode am Anschlusspunkt der Straße „Im Schleifweg IV“ muss gedrosselt abgeleitet werden.

Nach Abstimmung mit dem Abwasserverband Holtemme und einer für das Gesamtgebiet „Schleifweg/Horstberg“ existierenden wasserrechtlichen Genehmigung zur Einleitung in den Vorfluter, wurde die maximale abzugebende Wassermenge von 15,0 l/s festgesetzt.

Solch relativ geringe Mengen sind mittels einer ausreichend dimensionierten Drosselleitung (ab ca. DN 150, besser DN 200) hier nicht realisierbar. Es kann aber in diesem Fall mit einer Drosselblende oder einem Drosselschieber gearbeitet werden.

Die Drosselblende wäre am Auslauf des letzten Schachtes vom Stauraumkanal vor die Anschlussleitung DN 150 zu setzen. Der Leitungsquerschnitt wird mit einer entsprechend bemessenen Blende reduziert. Die Bemessung der Blende bei Vollfüllung des Stauraumkanals DN 1000 ergibt sich wie folgt:

$$Q = \mu * \left(1 - \frac{r^2}{32 * h^2}\right) * A * \sqrt{2g * h}$$ [m³/s] Abfluss aus kreisrunden Öffnungen

μ ... Beiwert [-] = 0,6

r ... Radius Öffnung [m]

h ... Abstand Wasserspiegel bis Rohrachse [m] (entspricht Vollfüllung des Stauraumkanals)

verwendete Öffnung : **8,5 cm (Drosselblende)**

$$Q = 0{,}6 * \left(1 - \frac{0{,}0425^2}{32 * 0{,}9575^2}\right) * \left(\frac{\pi}{4} * 0{,}085^2\right) * \sqrt{2g * 0{,}9575}$$

$$Q = 0{,}01475 m^3/s = \underline{\underline{14{,}75 l/s}}$$

Bei einer Einstauhöhe von 1,00 m am Ablauf des Stauraumkanals wird der Abfluss durch eine Drosselblende mit einer Bohrung von 8,5 cm auf ca. 15,0 l/s gedrosselt.

Alternativ könnte ein **Drosselschieber DN 150** in der Ablaufleitung vorgesehen werden, der im teilgeöffneten Zustand eine Fläche von 56,7 cm² (entspricht Kreisöffnung von 8,5 cm) aufweist.

Hierzu wäre der Schieber **6,0 cm weit** zu **öffnen**. Dies entspricht einer bestimmten Anzahl von Umdrehungen des Schiebergestänges, was vor dem Einbau (vorzugsweise auf der Innenseite des Schachtes) leicht ermittelt werden kann.

Aufgestellt:
Halberstadt; 2008-08-13

Ingenieurbüro
Thiel und Partner GmbH

Berechnung Rückhaltevolumen nach ATV-A 117 (03/2001 bzw 04/2006)

Ausgangsparameter : undurchl. Fläche Au = 1,382 ha Ages = 3,40 ha
Drosselabfluss q_{dr} = 15 l/s

Summe der Drosselabflüsse v. Einzugsgeb. oberhalb = 0 l/s

Wahl von Zuschlagfaktor fz :

Trockenwetterabfluss $q_{t,24}$ = 0 l/s
(nur bei Zulauf aus RÜ bei TS)

Risikomaß	*fz*
gering	1,2
mittel	1,15
hoch	1,1

gewählter Zuschlagfaktor fz = 1,15

Bemessung für n = 0,2 1/a

Hinweise:
Der größte positive Wert in der Spalte erf. Speichervolumen ist für die Größe des RRB maßgebend.

Als Datengrundlage sind die entsprechenden Starkniederschlagsspenden (KOSTRA) für Deutschland vom DWD Offenbach 1997 verwendet worden.

Projekt: **B-Plan -Wernigerode "Am Horstberg"**
Entwässerungskonzept Oberflächenwasser
Bemessung für die Erweiterungsfläche

Ingenieurbüro Thiel und Partner GmbH
Straße der OdF 22
38822 Halberstadt

Entleerungszeit t_E = 6,45 h

Versiegelungsgrad 40,69 %

Flächenart	Abfluss-beiwert	Gesamtfläche in ha	Abflusswirksame Fläche in ha
Grundstücksflächen	0,30	2,763	0,829
Verkehrsfläche	0,90	0,612	0,551
Grünfläche (Spielplatz)	0,10	0,021	0,002
	Summe	3,396	1,382

Dauerstufe D	Regenzufluss r	Drosselabfluss spende qd	Differenz zw. r und $q_{d,r,u}$	spez. Volumen $V_{s,u}$	erf. Speichervolumen
[min]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[m³/ha]	[m³]
5	364,9	10,86	354,04	122,15	168,78
10	228,0	10,86	217,14	149,83	207,03
15	173,2	10,86	162,34	168,03	232,18
20	142,6	10,86	131,74	181,81	251,22
30	108,4	10,86	97,54	201,92	279,01
45	82,4	10,86	71,54	222,15	306,96
60	67,9	10,86	57,04	236,16	326,33
90	50,8	10,86	39,94	248,06	342,76
120	41,3	10,86	30,44	252,08	348,33
180	30,9	10,86	20,04	248,95	344,00
240	25,2	10,86	14,34	237,55	328,24
360	18,8	10,86	7,94	197,34	272,69
540	14,1	10,86	3,24	120,89	167,05
720	11,5	10,86	0,64	32,02	44,25
1080	8,0	10,86	-2,86	-212,78	-294,03
1440	6,3	10,86	-4,56	-452,63	-625,44
2880	3,7	10,86	-7,16	-1421,92	-1964,81
4320	2,6	10,86	-8,26	-2460,77	-3400,29

erf. Rückhaltevolumen in m³ = **348,33**

Bemerkungen:

Das gesamte anfallende Oberflächenwasser der Verkehrsflächen und Grundstücke wird komplett abgeleitet und zurückgehalten.

Abgabemenge =15 l/s **(nach Abstimmung mit dem Zweckverband Holtemme)**

(4,5 l/s*ha natürliche Abflussspende)

Wernigerode ->42 !44

Niederschlagshoehen und -spenden fuer das ausgewaehlte Rasterfeld

T	.5		1.		2.		5.		10.		20.		50.		100.	
D	hN	RN	hN	RN	hN	RN	hN	RN	hN	RN	hN	RN	hN	RN	hN	RN
5 min	5.5	183.3	7.0	234.3	8.6	285.2	10.6	352.6	12.1	403.5	13.6	454.5	15.7	521.8	17.2	572.8
10 min	6.8	113.7	8.9	148.6	11.0	183.6	13.8	229.7	15.9	264.7	18.0	299.6	20.7	345.8	22.8	380.7
15 min	7.7	85.9	10.3	113.9	12.8	141.9	16.1	178.9	18.6	206.9	21.1	235.0	24.5	272.0	27.0	300.0
20 min	8.4	70.3	11.3	94.3	14.2	118.2	18.0	149.9	20.9	173.9	23.7	197.8	27.5	229.5	30.4	253.4
30 min	9.5	53.0	13.0	72.2	16.5	91.5	21.0	116.8	24.5	136.1	27.9	155.3	32.5	180.7	36.0	199.9
45 min	10.8	40.0	14.9	55.4	19.1	70.8	24.6	91.1	28.8	106.5	32.9	121.9	38.4	142.3	42.6	157.7
60 min	11.8	32.7	16.5	45.8	21.2	59.0	27.5	76.4	32.3	89.6	37.0	102.8	43.3	120.2	48.0	133.3
90 min	13.2	24.5	18.4	34.0	23.5	43.6	30.4	56.2	35.5	65.8	40.7	75.4	47.5	88.0	52.7	97.5
2 h	14.4	20.0	19.8	27.6	25.3	35.2	32.6	45.2	38.1	52.9	43.5	60.5	50.8	70.5	56.3	78.2
3 h	16.1	15.0	22.1	20.5	28.1	26.0	36.0	33.3	41.9	38.8	47.9	44.4	55.8	51.7	61.8	57.2
4 h	17.5	12.2	23.9	16.6	30.2	21.0	38.6	26.8	44.9	31.2	51.3	35.6	59.6	41.4	66.0	45.8
6 h	19.7	9.1	26.6	12.3	33.5	15.5	42.6	19.7	49.5	22.9	56.4	26.1	65.5	30.3	72.4	33.5
9 h	22.1	6.8	29.6	9.1	37.1	11.5	47.1	14.5	54.6	16.8	62.1	19.2	72.0	22.2	79.5	24.5
12 h	24.0	5.6	32.0	7.4	40.0	9.3	50.5	11.7	58.5	13.5	66.5	15.4	77.0	17.8	85.0	19.7
18 h	25.3	3.9	34.8	5.4	44.2	6.8	56.7	8.7	66.1	10.2	75.6	11.7	88.1	13.6	97.5	15.0
24 h	26.6	3.1	37.5	4.3	48.4	5.6	62.8	7.3	73.8	8.5	84.7	9.8	99.1	11.5	110.0	12.7
48 h	33.7	2.0	45.0	2.6	56.3	3.3	71.2	4.1	82.5	4.8	93.8	5.4	108.7	6.3	120.0	6.9
72 h	32.2	1.2	45.0	1.7	57.8	2.2	74.7	2.9	87.5	3.4	100.3	3.9	117.2	4.5	130.0	5.0

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder ueberschreitet
D - Niederschlagsdauer einschliesslich Unterbrechungen (in mm, h)
hN - Niederschlagshoehe (in mm)
RN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

mallbeton
Der Umwelt verpflichtet

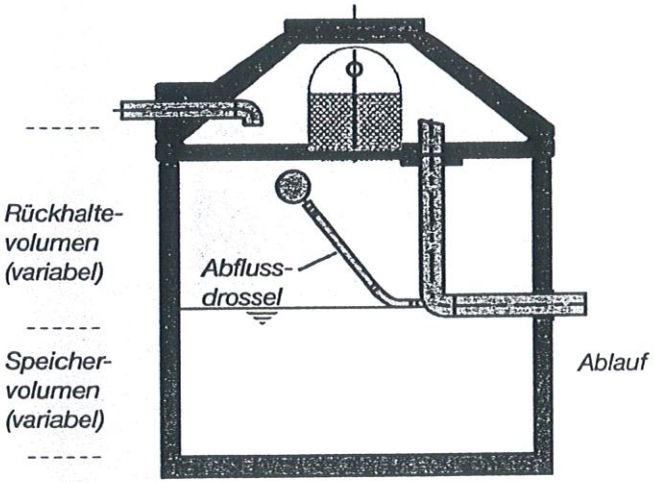
Werk 1:
Höfinger Str. 39-45
78166 DS-Pfohren
Tel. 0771/8005-0
Fax 0771/8005-100

Werk 2:
Industriestr. 2
76275 Ettlingen
Tel. 07243/5923-0
Fax 07243/5923-10

Werk Coswig:
Roßlauer Str. 70
06869 Coswig/Anhalt
Tel. 034903/500-0
Fax 034903/500-10

MALL-Öko-Regenspeicher mit integrierter Abflußdrossel

... die ideale Kombination für dezentrale Regenwasserrückhaltung in Verbindung mit der Regenwassernutzung



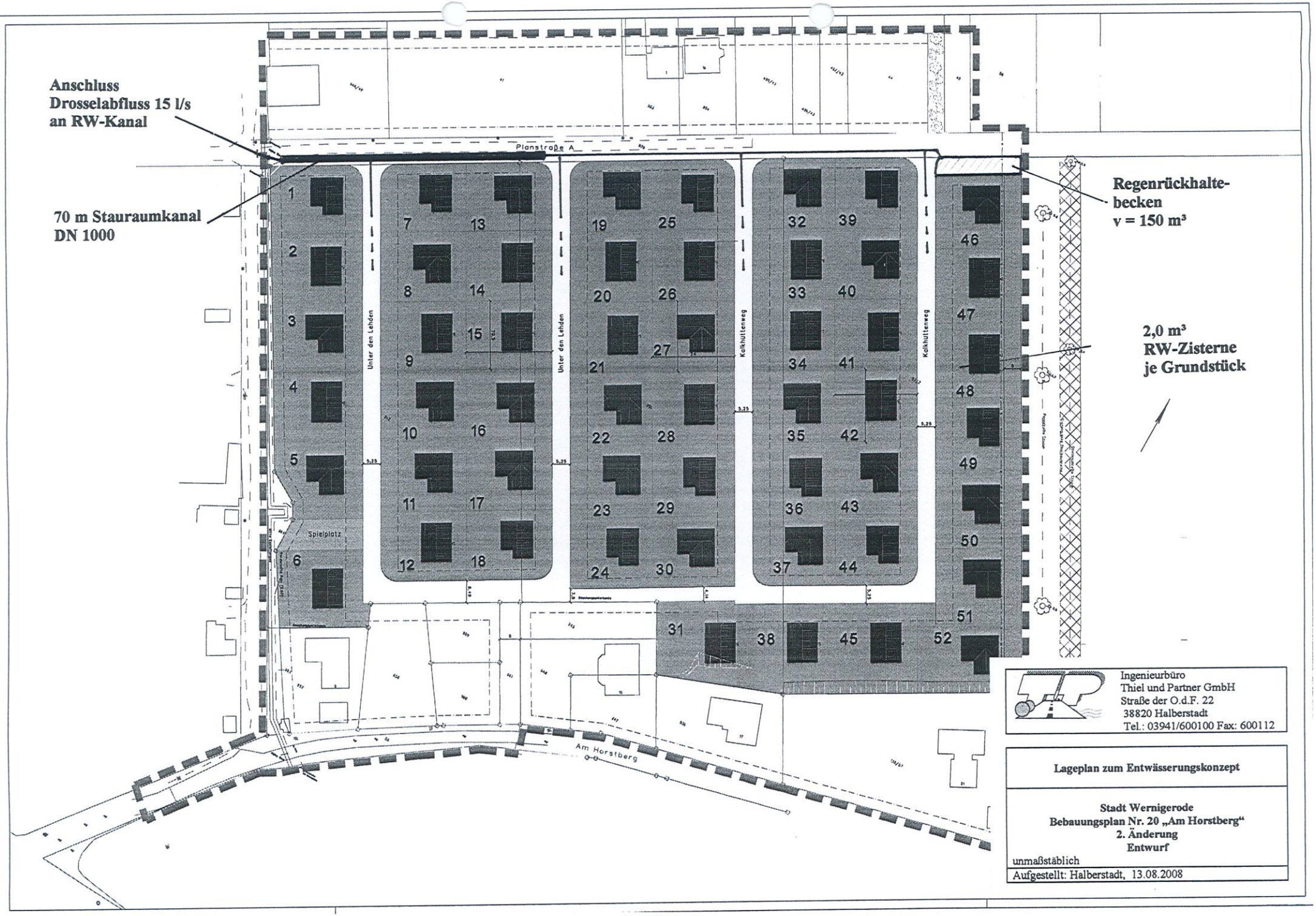
Bislang konnte die Regenwasser-Rückhaltung privater Zisternen zur Entlastung der öffentlichen Entwässerungs-Einrichtungen nicht rechnerisch in Ansatz gebracht werden, da im ungünstigsten Fall von gefüllten Behältern auszugehen war.
Neu ist der MALL-Öko-Regenspeicher mit integrierter Abflußdrossel. Er schafft wie öffentliche Regenrückhaltebecken regelmäßig freies Rückhaltevolumen für den nächsten Niederschlag - zusätzlich zum Aufnahmevermögen, das durch Regenwasser-Nutzung im Speichervolumen entsteht.

Technische Besonderheiten:

- Verhältnis Speicher-/Rückhaltevolumen beliebig wählbar.
- Schwimmkörper gewährleistet gleichmäßiges hydraulisches Abflußverhalten.
- Abflußdrossel einstellbar auf den gewünschten Abflußmengenstrom, z.B. 3.000 Liter in 12 Stunden.
- Sicherheit für dauerhafte Funktion durch schwimmenden Abfluß-Feinfilter.
- Schutz gegen Manipulation durch geschlossene Bauweise.
- Kontrollmöglichkeit: Die Öse am Schwimmkörper ermöglicht auch bei gefülltem Regenspeicher ein Herausziehen der schwimmenden Abfluß-Drossel aus dem Wasser.

Vorteile für die nachgeschaltete Entwässerung

• Mischkanalisation	Entlastung der Kläranlage und Ergänzung der vorgeschalteten Regen-Rückhalte-Einrichtungen durch zusätzliches Puffervolumen.
• Trennkanalisation	Minderung der Abflußspitzen von Starkniederschlägen zur Entlastung der Vorfluter.
• Versickerung	Rückhalten der Schadstoffeinträge durch Feinfilter und Sedimentation im Speicher, - zum Schutz für Boden und Grundwasser, - auch um die Sickerflächen vor allmählichem Zuschlämmen zu bewahren, - der Sickerwasserzulauf wird gleichmäßiger, - die Dimensionierung der Sickeranlage kann ggfls. kleiner ausfallen.


Anschluss
Drosselabfluss 15 l/s
an RW-Kanal
70 m Stauraumkanal
DN 1000
Planstraße A
Regenrückhalte-
becken
v = 150 m³
2,0 m³
RW-Zisterne
je Grundstück
Unter den Lehden
Kalkhüttenweg
Spielplatz
Am Horstberg
Ingenieurbüro
Thiel und Partner GmbH
Straße der O.d.F. 22
38820 Halberstadt
Tel.: 03941/600100 Fax: 600112
Lageplan zum Entwässerungskonzept
Stadt Wernigerode
Bebauungsplan Nr. 20 „Am Horstberg"
2. Änderung
Entwurf
unmaßstäblich
Aufgestellt: Halberstadt, 13.08.2008