

Inhaltsverzeichnis

I Schriftliche Unterlagen

A Erläuterungsbericht

1	Einleitung	1
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung	1
1.2	Örtliche Verhältnisse.....	1
2	Technische Grundlagen	3
2.1	Unterlagen.....	3
2.2	Hydraulische Randbedingungen	3
2.3	Varianten zur Regenentwässerung	4
3	Ergebnisse	6
3.1	Hydraulische Ergebnisse	6
3.2	Kostenvergleich	6
3.3	Vorzugsvariante.....	7

B Technische Berechnungen

B1	Flächenermittlung	
B2	Bemessung Versickerung DWA A 138 inkl. Nachweis Regenwasserbehandlung DWA M 153	
B3	Bemessung Retention DWA A 117 inkl. Nachweis Regenwasserbehandlung DWA M 153	

C Kostenvergleich

A Erläuterungsbericht

1 Einleitung

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die MGM Immobilien GmbH plant die Erschließung des Baugebietes „Im Dorfe“ in Heisede bei Sarstedt. Das Ingenieurbüro Pabsch & Partner wurde beauftragt, ein Regenwasserkonzept zur Ableitung des Regenwassers aufzustellen.

1.2 Örtliche Verhältnisse

1.2.1 Topographische und hydrologische Verhältnisse

Die Gemeinde Heisede liegt im Leinetal nördlich der Stadt Sarstedt und südlich der Gemeinde Rethen. Die Ortslage wird westlich durch einen Eisenbahndamm und östlich durch die B 6 begrenzt. Die Regenentwässerung im gesamten Einzugsgebiet erfolgt über ein Grabensystem.

Das Gelände im Baugebiet ist relativ eben mit Höhen zwischen 60,50 bis 61,00 mNN.

1.2.2 Baugrundverhältnisse

Es liegt ein Baugrundgutachten des Büros Röhrs & Herrmann vor. Neben den geotechnischen Untersuchungen wurde auch ein Versickerungsversuch durchgeführt. Unter dem Mutterboden von 30 cm Stärke befindet sich eine Deckschicht aus Auelehm von bis zu 1,6 m Stärke. Darunter befindet sich eine tiefgründige Schicht aus Kiesen und Sanden.

Grundwasser wurde bei allen 8 Sondierungen angetroffen und liegt mit geringem Abstand zur Geländeoberfläche in ca. 1,2 bis 1,6 m Tiefe (59,30 MNN – 59,50 mNN).

Eine Versickerung wird wegen des geringen Flurabstandes nur mit sehr flachen Versickerungsanlagen möglich.

Die anstehende Auelehmschicht ist für eine Versickerung nicht geeignet. Die darunter liegende Kiesschicht hat gemäß Feldversuch eine gute Durchlässigkeit im ungesättigten Zustand von $4,1 \times 10^{-4}$ m/s.

Gemäß Gutachten wird empfohlen, für alle baulichen Konstruktionen den Bemessungswasserstand HQ_{100} der Leine anzusetzen. Dieser Wasserstand wurde den Angaben des Landkreises Hildesheim entnommen und entspricht dem Wasserstand auf Höhe der südlich liegenden Bahnquerung der Marienburger Straße mit 60,86 mNN.

1.2.3 Bestehende abwassertechnische Anlagen

Das Oberflächenwasser im Untersuchungsgebiet wird über Gräben nach Süden zum „Heiseder Entwässerungsgraben“ und weiter nach Westen in Richtung „Leine“ transportiert. Hierbei wird südwestlich der Ortschaft Heisede über einen Durchlass ($b = 3 \text{ m}$, $h = 0,7 \text{ m}$) der Bahndamm gequert. Innerhalb der Ortschaft Heisede ist eine Regenwasserkanalisation (Trennsystem), die an verschiedenen Stellen am o.g. Grabensystem angeschlossen ist.

2 Technische Grundlagen

2.1 Unterlagen

Tabelle 1: Planungsgrundlagen

Art	Quelle	Jahr
B-Planentwurf	HP Ingenieure	05-2017
KOSTRA-Atlas	DWD	2000
Baugrunduntersuchung	Röhrs & Herrmann	07/2017
Regelwerke DWA A 118, 117, A 138, M 153	DWA	2006-2007
Geländevermessung	Rohardt Evensen ÖBVI	04/2017

2.2 Hydraulische Randbedingungen

2.2.1 Bemessungsregen, Regenhäufigkeit

Für die Berechnungen wird auf die gebietsbezogenen Niederschläge gemäß KOSTRA-Atlas 2000 zurückgegriffen. Für die Bemessung von Versickerungs- und Retentionsanlagen werden die Niederschlagshöhen in den Dauerstufen 5 Minuten bis 3 Tagen herangezogen. Für die Berechnungen gilt die Regenhäufigkeit $T = 10a$ („1 in 10 Jahren“). Die hydraulischen Berechnungen erfolgen gemäß DWA A 138 (Versickerung) bzw. DWA A 117 (Retention).

2.2.2 Regenwasserbehandlung

Bei der Regenwasserbehandlung gemäß DWA M 153 ist zwischen Versickerungs- und Retentionsanlagen zu unterscheiden. Bei einer Versickerung ist das Grundwasser als Vorfluter deutlich empfindlicher gegenüber stofflichen Einträgen als Oberflächengewässer. Daher werden unterschiedliche Anforderungen an die Behandlung zu bestimmen sein.

2.3 Varianten zur Regenentwässerung

2.3.1 Regenwasserableitung mit Kanalisation

Das anstehende Gelände hat eine Höhe von 60,50 – 61,00 mNN. Unter Berücksichtigung einer Rohrverlegung mit Mindestgefälle sowie einer Mindestüberdeckung muss das Gelände auf eine Höhe von mindestens 61,10 mNN erhöht werden. Das Baugebiet muss hinsichtlich der Entwässerungsrichtung aufgeteilt werden, so dass die nördlichen Bauflächen zur Koldinger Straße entwässern. Die Anschlusstiefe beträgt am vorhandenen Regenwasserkanal 59,86 mNN.

Die südlichen Bauflächen werden am Straßenseitengraben der Marienburger Straße angeschlossen. Die Anschlusstiefe beträgt 59,67 mNN.

Für die Regenwasserableitung ist eine Retentionsanlage erforderlich. Hierfür ist im B-Planentwurf eine Fläche im Süden vorgesehen. Im Norden gibt es für den Anschluss an die Koldinger Straße keine Fläche für eine Retention.

2.3.2 Versickerung

Der geringe Grundwasserflurabstand lässt eine Versickerung nur mit geringer Tiefe zu. Demnach entfällt z.B. eine Rigolenversickerung.

Jedoch lassen sich Muldenversickerungen mit entsprechendem Bodenaustausch zur Durchdringung der Auelehmschicht anordnen. Grundsätzlich wird wegen der stofflichen Belastung des Regenwassers eine Versickerung nach einer Behandlung durch eine belebte Bodenzone empfohlen. Wegen des geringen Flurabstandes wird für die Versickerung ebenfalls eine Erhöhung des Geländes auf 61,10 mNN empfohlen.

2.3.3 Einzugsgebiete, Flächen

Das Einzugsgebiet ergibt sich aus den angeschlossenen Flächen wie folgt.

Tabelle 2: Gesamt-Einzugsgebiet Regenwasserkanalisation nach Flächentyp

Bezeichnung	Flächen		
	Gesamt	Befestigt	Unbefestigt
	A_E (ha)	$A_{E,b}$ (ha)	A_{enb} (ha)
Unbefestigte Flächen	0,73	0,00	0,73
Dach/Terrassenflächen	0,30	0,30	0,00
Hoffflächen	0,30	0,30	0,00
Wohnstraße < 300 Kfz/24h	0,16	0,16	0,00
Zwischensumme	1,49	0,76	0,73

Das geplante Baugebiet hat eine Gesamtfläche von insgesamt 1,49 ha. Davon sind 0,73 ha als unbefestigte Fläche vorgesehen. Die befestigte Fläche setzt sich aus der öffentlichen Straßenfläche und der Bebauung auf den Bauflächen zusammen und beträgt insgesamt 0,76 ha. Das ergibt einen durchschnittlichen Befestigungsanteil von ca. 51%.



Abbildung 1: Baugebiet

3 Ergebnisse

3.1 Hydraulische Ergebnisse

3.1.1 Variante Regenwasserableitung mit Kanalisation

Für die nördliche Teileinzugsfläche wird eine Regenwasserkanal DN 300 angeordnet. Die Baulänge beträgt ca. 45 m.

Die südliche Teilfläche wird über einen Regenwasserkanal DN 300 mit einer Baulänge von insgesamt 155 m entwässert. Das Regenrückhaltebecken benötigt einen Retentionsraum von 185 m³.

3.1.2 Variante Versickerung

Für die Versickerung wird global für das gesamte Baugebiet ein Muldenspeichervolumen von 180 m³ bei einer Versickerungsfläche von 360 m³ erforderlich.

3.1.3 Regenwasserbehandlung

Bei der Regenwasserableitung über eine Kanalisation wird eine vorherige Regenwasserbehandlung nicht erforderlich. Bei einer Versickerung wird durch die bewachsene Bodenzone die Bedingung zur Regenwasserbehandlung eingehalten.

3.2 Kostenvergleich

Nachfolgend werden im Rahmen eines Kostenvergleiches die Varianten vergleichend gegenübergestellt. Vorab werden die Kosten der globalen Versickerung der zentralen Regenwasserableitung gegenübergestellt.

Tabelle 3: Kosten netto Globale Versickerung

Versickerung	
Muldeversickerung	8.300
Bodenaustausch Mulde	49.900
Bodenmanagement Baugebiet	73.100
Summe	131.300

Tabelle 4: Kosten netto Ableitung/Retention

Ableitung	
Ableitung Nord	33.300
Ableitung Süd+RRB	48.000
Bodenmanagement Baugebiet	73.100
Summe	174.100

Der Kostenvergleich zeigt, dass die globale Versickerung um 42.800 € netto günstiger ist, als die Variante mit der Ableitung.

3.3 Vorzugsvariante

Die Versickerung wird gegenüber der Ableitung bevorzugt. Voraussetzung für die Versickerung ist, dass eine Geländeauffüllung bis mindestens 61,10 mNN erfolgt und die Flächen unter den Versickerungsmulden einen Bodenaustausch erhalten.

Bei der Variante mit Muldenversickerung wird für die Erschließung nur die Entwässerung des öffentlichen Straßenraums erforderlich. Die Entwässerung der Bauflächen wird durch die jeweiligen Eigentümer vorgenommen. In diesem Fall betragen die Kosten wie folgt.

Tabelle 5: Kosten netto Versickerung Straßenraum

Versickerung	
Muldeversickerung	4.400
Bodenaustausch Mulde	31.900
Bodenmanagement Baugebiet	73.100
Summe	109.400

Gegenüber der zentralen Ableitung in Höhe von 174.100 € netto beträgt die Differenz 64.700 € netto.

Bei einer Versickerung wird die Fläche für das Regenrückhaltebecken nicht mehr benötigt und kann als Baufläche ausgewiesen werden. Hinsichtlich der erforderlichen Flächen zur Muldenversickerung sind die Größen des öffentlichen Straßenraums anzupassen. Die erforderliche Versickerungsfläche beträgt 160 m². Bei einer Baulänge von 120 m entlang der Straßenachse ergibt sich eine Muldenbreite netto von ca. 1,5 m. Zusätzlich sind noch für die Muldenausbildung bzw. Einfassung ca. 0,5 m Breite zu berücksichtigen, so dass die Gesamtbreite 2 m beträgt.

Auftraggeber

HP Ingenieure

Projekt

Erschließung Baugebiet "Im Dorfe"

Projekt-Nr.:

5139-17

Bemessung von Regenrückhalteräumen gemäß DWA A 117

Nachweis der angeschlossenen Flächen

Gesamtfläche

Bezeichnung	Gesamtfläche	Befestigung	Befestigte Flächen	Unbefestigte Flächen	Abfluss-beiwert	Undurchlässige Fläche	DWA M 153	
	A _E (ha)	(-)	A _{E,b} (ha)	A _{enb} (ha)	Ψ _{m,b}	A _u (ha)	Typ F	Punkte
Unbefestigte Flächen	0,73			0,73	0,05	0,04	F1	5
Dach/Terrassenflächen	0,30	1,00	0,30	0,00	0,90	0,27	F2	8
Hofflächen	0,30	1,00	0,30	0,00	0,90	0,27	F3	12
Wohnstraßen bis 300 KFZ/24h	0,16	1,00	0,16	0,00	0,90	0,14	F3	12
Strassen 5000-15000 KFZ/24h							F5	27
Zwischensumme	1,49	0,51	0,76	0,73	0,95	0,72		
DWA M153						0,68		

Teilfläche Nord

Bezeichnung	Gesamtfläche	Befestigung	Befestigte Flächen	Unbefestigte Flächen	Abfluss-beiwert	Undurchlässige Fläche	DWA M 153	
	A _E (ha)	(-)	A _{E,b} (ha)	A _{enb} (ha)	Ψ _{m,b}	A _u (ha)	Typ F	Punkte
Unbefestigte Flächen	0,19			0,19	0,05	0,01	F1	5
Dach/Terrassenflächen	0,10	1,00	0,10	0,00	0,90	0,09	F2	8
Hofflächen	0,10	1,00	0,10	0,00	0,90	0,09	F3	12
Wohnstraßen bis 300 KFZ/24h	0,02	1,00	0,02	0,00	0,90	0,02	F3	12
Strassen 5000-15000 KFZ/24h							F5	27
Zwischensumme	0,41	0,54	0,22	0,19	0,94	0,21		
DWA M153						0,20		

Auftraggeber

HP Ingenieure

Projekt

Erschließung Baugebiet "Im Dorfe"

Projekt-Nr.:

5139-17

Bemessung von Regenrückhalteräumen gemäß DWA A 117

Nachweis der angeschlossenen Flächen

Teilfläche Süd

Bezeichnung	Gesamtfläche	Befestigung	Befestigte Flächen	Unbefestigte Flächen	Abfluss-beiwert	Undurchlässige Fläche	DWA M 153	
	A_E (ha)	(-)	$A_{E,b}$ (ha)	A_{enb} (ha)	$\Psi_{m,b}$	A_u (ha)	Typ F	Punkte
Unbefestigte Flächen	0,54			0,54	0,05	0,03	F1	5
Dach/Terrassenflächen	0,20	1,00	0,20	0,00	0,90	0,18	F2	8
Hofflächen	0,20	1,00	0,20	0,00	0,90	0,18	F3	12
Wohnstraßen bis 300 KFZ/24h	0,14	1,00	0,14	0,00	0,90	0,13	F3	12
Strassen 5000-15000 KFZ/24h							F5	27
Zwischensumme	1,08	0,50	0,54	0,54	0,95	0,51		
DWA M153						0,49		

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach ATV- DVWK-A 138

5139-17

Auftraggeber:

HP Ingenieure
Baugebiet "Im Dorfe" Heisede

Muldenversickerung:

Versickerung des Straßenraums

Eingabedaten:

$$V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.600
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	Ψ_m	1	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.600
Versickerungsfläche	A_s	m ²	160
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagfaktor	f_z	1	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	384,4
15	204,2
30	127,6
60	75,7
120	45,1
240	26,8
360	19,8

Berechnung:

V [m ³]
19,1
28,7
33,2
33,6
28,4
10,3
0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	75,7
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	33,6
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,21
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	2,3

Bemerkungen:

Verfügbare Straßenlänge einseitig 119 m abzgl. Überfahrten 7*5 = 35 m
Netto-Muldenlänge 119 m - 35 m = 84 m
Erf. Muldenbreite 160 m²/ 84 m = 1,90 = 2 m

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach ATV- DVWK-A 138

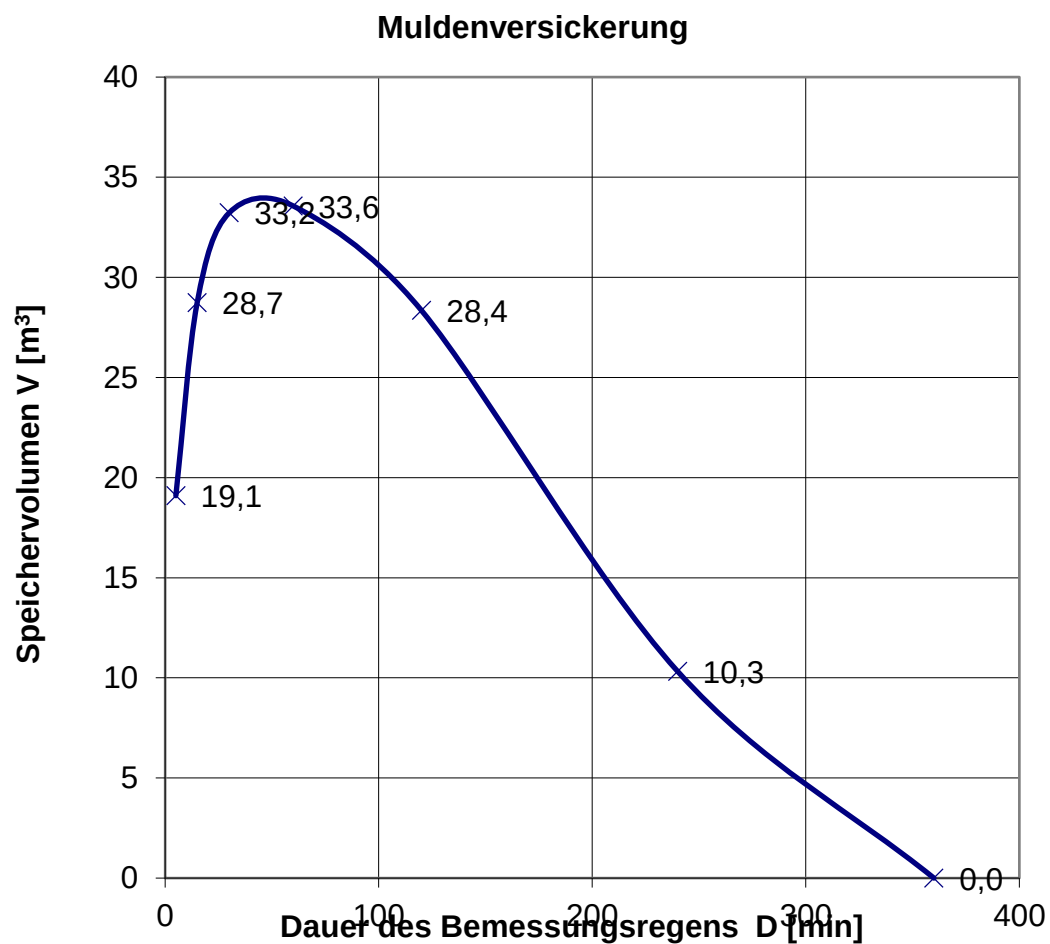
5139-17

Auftraggeber:

HP Ingenieure
Baugebiet "Im Dorfe" Heisede

Muldenversickerung:

Versickerung des Straßenraums



Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach ATV- DVWK-A 138

5139-17

Auftraggeber:

HP Ingenieure
Baugebiet "Im Dorfe" Heisede

Muldenversickerung:

Globale versickerung Bauflächen und öffentlicher Straßenraum

Eingabedaten:

$$V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	7.200
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	Ψ_m	1	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	7.200
Versickerungsfläche	A_s	m^2	360
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagfaktor	f_z	1	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	384,4
15	204,2
30	127,6
60	75,7
120	45,1
240	26,8
360	19,8

Berechnung:

V [m^3]
84,5
130,8
157,4
173,6
180,7
162,2
128,9

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,1
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m^3	180,7
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,50
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,6

Bemerkungen:

Au/As = 20

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach ATV- DVWK-A 138

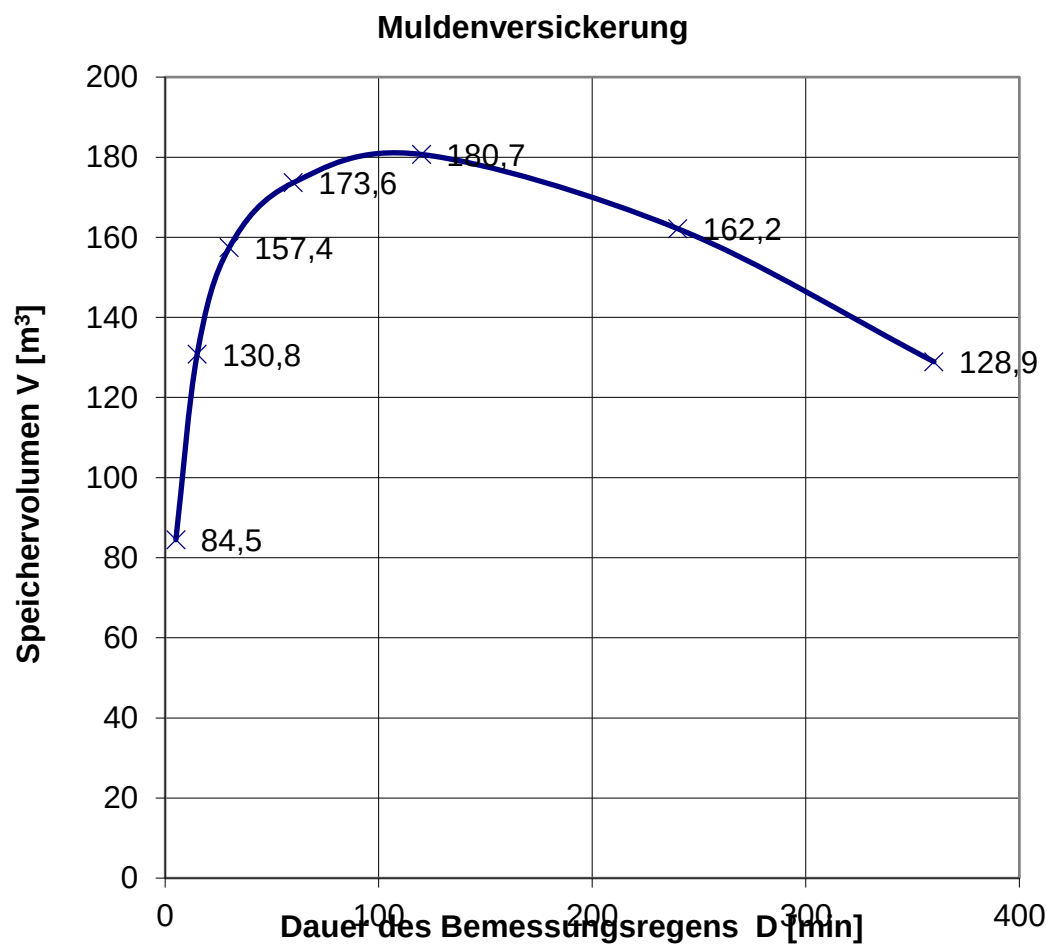
5139-17

Auftraggeber:

HP Ingenieure
Baugebiet "Im Dorfe" Heisede

Muldenversickerung:

Globale versickerung Bauflächen und öffentlicher Straßenraum



Auftraggeber HP Ingenieure
Projekt Erschließung Baugebiet "Im Dorfe" in Heisede
Projekt-Nr.: 5139-17 Versickerung Straßenraum
 Nachweis zur Beurteilung und Behandlung des Regenwasserabflusses DWA M 153

Gewässertyp Tabelle 1a, 1b	Gewässerbelastbarkeit
Grundwasser	Typ G Punkte
	G12 10
Luftverschmutzung Tabelle 2	Einfluss aus der Luft
Siedlungsbereiche geringes Verkehrsaufkommen	Typ L Punkte
	L1 1

Flächen- und Abflussbelastung Tabelle 3				Belastung					
Flächenbezeichnung		Größe (ha)	Quotient	Typ	Luft Punkte	Typ	Fläche Punkte		Abfluss B=f*(L+F)
Dach/Terrassenflächen		0,14	1,000	L1	1	F2	8		13,00
Hofflächen				L1	1	F3	12		
Wohnstraßen bis 300 KFZ/24h				L1	1	F3	12		
gesamt Fläche		0,14	1,000						13,00
Zwischenergebnis									
Abflussbelastung				B: 13					
Gewässerbelastbarkeit				G: 10		Regenwasserbehandlung erforderlich da B>=G			

Auftraggeber **HP Ingenieure**
Projekt **Erschließung Baugebiet "Im Dorfe" in Heisede**
Projekt-Nr.: **5139-17 Versickerung Straßenraum**
 Nachweis zur Beurteilung und Behandlung des Regenwasserabflusses ATV M 153

Durchgangswerte der Anlagen		(Tabelle 4a,b,c)		
Bedingung	Max. Durchgangswert	B = 13 G = 10	D = G:B	0,8
Gewähltes Verfahren	Versickerung durch bewachsenen Oberboden, 20 cm Au : As 10 Spalte b Typ D2		D =	0,35
Ergebnis	Emmisionswert		E = B x D	5
	Gewässerbelastbarkeit		G	10
Regenwasserbehandlung ausreichend da G >= E				

Auftraggeber HP Ingenieure
Projekt Erschließung Baugebiet "Im Dorfe" in Heisede
Projekt-Nr.: 5139-17 Teilfläche Nord
Nachweis zur Beurteilung und Behandlung des Regenwasserabflusses DWA M 153

Gewässertyp Tabelle 1a, 1b	Gewässerbelastbarkeit
Kleiner Flachlandbach	Typ G Punkte
	G6 15
Luftverschmutzung Tabelle 2	Einfluss aus der Luft
	Typ L Punkte
Siedlungsbereiche geringes Verkehrsaufkommen	L1 1

1160

Flächen- und Abflussbelastung Tabelle 3				Belastung		
Flächenbezeichnung	Größe (ha)	Quotient	Luft Punkte	Fläche Punkte	Abfluss B=f*(L+F)	
Dach/Terrassenflächen	0,09	0,455	L1 1	F2 8	4,09	
Hofflächen	0,09	0,455	L1 1	F3 12	5,91	
Wohnstraßen bis 300 KFZ/24h	0,02	0,091	L1 1	F3 12	1,18	
gesamt Fläche	0,20	1,000			11,00	
Zwischenergebnis						
Abflussbelastung		B: 11				
Gewässerbelastbarkeit		G: 15		Regenwasserbehandlung nicht erforderlich da B<G		

Auftraggeber HP Ingenieure
Projekt Erschließung Baugebiet "Im Dorfe" in Heisede
Projekt-Nr.: 5139-17 Teilfläche Süd
Bemessung von Regenrückhalteräumen gemäß DWA A 117

Hydraulische Daten				Gebietsdaten					
Quelle	KOSTRA-Atlas 2000			EZG RRR	A _{ek}	1,08	ha		
Ort	Regenrückhaltebecken			Geländeneigung		1			
				Befestigungsgrad	A _{E,b} /A _{ek}	0,50	(-)		
KOSTRA-Raster (X/Y)		Zuschlagsfaktor fz	1,15	Fläche befestigt	A _{E,b}	0,54	ha		
Niederschlagshäufigkeit (T)	10			Abflußbeiwert	ψ _{m,b}	0,95	(-)		
Abflußspende q _r (l/s*ha)	5	Abminderungsfaktor fa	1,00	Fläche unbefestigt	A _{Enb}	0,54	ha		
Spez. Drosselabfluß Q _{dr} (l/s)	5			Abflußbeiwert	ψ _{m,nb}	0,05	(-)		
Bemessungsabfluss			3	Gesamt undurchlässig	A _{u,b+nb}	0,51	ha		
Dauerstufe	Niederschlag		Zulauf		Ablauf		Retentionsvolumen		
min	Höhe mm	Regenspende l/s*ha	Q _{zu,Aek} l/s	V _{zu,Aek} m³	Q _d l/s	V _d m³	V _{diff} m³	V _{RBF} m³	V _{S,RRB} m³
5	11,5	383,3	197	59	3	1	58		67
10	15,7	261,7	134	81	3	2	79		91
15	18,4	204,4	105	94	3	2	92		106
20	20,3	169,2	87	104	3	3	101		116
30	23,0	127,8	66	118	3	5	113		130
45	25,5	94,4	48	131	3	7	124		142
60	27,3	75,8	39	140	3	10	130		150
90	30,2	55,9	29	155	3	15	140		161
120	32,5	45,1	23	167	3	19	147		169
180	36,0	33,3	17	185	3	29	156		179
240	38,7	26,9	14	199	3	39	160		184
360	42,8	19,8	10	220	3	58	161		185
540	47,4	14,6	8	243	3	87	156		179
720	51,0	11,8	6	262	3	117	145		167
1080	56,1	8,7	4	288	3	175	113		130
1440	61,3	7,1	4	314	3	233	81		93
2880	68,8	4,0	2	353	3	353			
4320	77,5	3,0	2	398	3	398			
Ergebnis									185
rechnerische Entleerungszeit (h)									9,54

Auftraggeber HP Ingenieure
Projekt Erschließung Baugebiet "Im Dorfe" in Heisede
Projekt-Nr.: 5139-17 Teilfläche Süd
Nachweis zur Beurteilung und Behandlung des Regenwasserabflusses DWA M 153

Gewässertyp Tabelle 1a, 1b	Gewässerbelastbarkeit	
Kleiner Flachlandbach	Typ	G Punkte
	G6	15
Luftverschmutzung Tabelle 2	Einfluss aus der Luft	
Siedlungsbereiche geringes Verkehrsaufkommen	Typ	L Punkte
	L1	1

1160

Flächen- und Abflussbelastung Tabelle 3			Belastung			
Flächenbezeichnung	Größe (ha)	Quotient	Luft Punkte	Fläche Punkte		Abfluss B=f*(L+F)
Dach/Terrassenflächen	0,18	0,370	L1 1	F2 8		3,33
Hofflächen	0,18	0,370	L1 1	F3 12		4,81
Wohnstraßen bis 300 KFZ/24h	0,13	0,259	L1 1	F3 12		3,37
gesamt Fläche	0,49	1,000				12,00
Zwischenergebnis						
Abflussbelastung		B: 12				
Gewässerbelastbarkeit		G: 15		Regenwasserbehandlung nicht erforderlich da B<G		

Auftraggeber
Projekt
Projekt-Nr.
HP Ingenieure
Baugebiet "Im Dorfe" Heisede
5139-17
Kostenvergleich

Versickerung global				
Bezeichnung	Menge	Einheit	EP (€)	GP (€)
Mulde	110	m		
Oberboden abtragen	100	m³	5,00	500
Bodenaushub	180	m³	15,00	2.700
Oberboden einbauen	100	m³	5,00	500
Feinplanum	360	m²	2,50	900
Rasensaat	350	m²	2,00	700
Einbauten/Überläufe	6	Stk.	500,00	3.000
Zwischensumme				8.300

Bodenaustausch Mulde	160	m		
Bodenaushub	540	m³	30,00	16.200
Verbau	650	m²	10,00	6.500
Geotextil	1.000	m²	2,00	2.000
Kies 16/32	540	m³	30,00	16.200
Vollrohre DN 300	30	m	100,00	3.000
Revision	6	Stk	1.000,00	6.000
Zwischensumme				49.900

Bodenmanagement				
Oberboden abtragen	4.000	m³	3,00	12.000
Füllboden liefern, einbauen	4.000	m²	8,50	34.000
Oberboden einbauen	4.000	m²	3,50	14.000
Feinplanum	13.100	m²	1,00	13.100
Zwischensumme				73.100
Summe gesamt				131.300

Regenwasserableitung				
Bezeichnung	Menge	Einheit	EP (€)	GP (€)
Ableitung Nord				
RW-Kanal	45	m	300,00	13.500,00
RW-Anschlüsse	7	Stk.	1.500,00	10.500,00
Anschluss Nord KRB+HRG	3	Stk.	3.000,00	9.000,00
Zwischensumme				33.000,00

Ableitung Süd				
RRB Oberboden abtragen	150	m³	5,00	750,00
RRB Bodenaushub	500	m³	15,00	7.500,00
RRB Oberboden einbauen	150	m³	5,00	750,00
RRB Feinplanum	500	m²	2,50	1.250,00
RRB Rasensaat	500	m²	1,00	500,00
RRB Zuwegung	150	m²	30,00	4.500,00
Sicherungen/Zaun	1	psch	8.000,00	8.000,00
Einbauten/Überläufe	1	Stk.	10.000,00	10.000,00
RW-Kanal	155	m	300,00	46.500,00
RW-Anschlüsse	13	Stk.	1.500,00	19.500,00
Kreuzungen/Einleitstelle	2	Stk.	1.000,00	2.000,00
Zwischensumme				68.000,00

Bodenmanagement				
Oberboden abtragen	4.000	m³	3,00	12.000
Füllboden liefern, einbauen	4.000	m²	8,50	34.000
Oberboden einbauen	4.000	m²	3,50	14.000
Feinplanum	13.100	m²	1,00	13.100
Zwischensumme				73.100
Summe				174.100

Differenz				42.800
-----------	--	--	--	--------

Versickerung Straße				
Bezeichnung	Menge	Einheit	EP (€)	GP (€)
Mulde	110	m		
Oberboden abtragen	50	m³	5,00	250
Bodenaushub	80	m³	15,00	1.200
Oberboden einbauen	50	m³	5,00	250
Feinplanum	160	m²	2,50	400
Rasensaat	150	m²	2,00	300
Einbauten/Überläufe	4	Stk.	500,00	2.000
Zwischensumme				4.400

Bodenaustausch Mulde	160	m		
Bodenaushub	240	m³	30,00	7.200
Verbau	650	m²	10,00	6.500
Geotextil	1000	m²	2,00	2.000
Kies 16/32	240	m³	30,00	7.200
Vollrohre DN 300	30	m	100,00	3.000
Revision	6	Stk	1.000,00	6.000
Zwischensumme				31.900

Bodenmanagement				
Oberboden abtragen	4000	m³	3,00	12.000
Füllboden liefern, einbauen	4000	m²	8,50	34.000
Oberboden einbauen	4000	m²	3,50	14.000
Feinplanum	13100	m²	1,00	13.100
Zwischensumme				73.100
Summe gesamt				109.400

Regenwasserableitung				
Bezeichnung	Menge	Einheit	EP (€)	GP (€)
Ableitung Nord				
RW-Kanal	45	m	300,00	13.500,00
RW-Anschlüsse	7	Stk.	1.500,00	10.500,00
Anschluss Nord KRB+HRG	3	Stk.	3.000,00	9.000,00
Zwischensumme				33.000,00

Ableitung Süd				
RRB Oberboden abtragen	150	m³	5,00	750,00
RRB Bodenaushub	500	m³	15,00	7.500,00
RRB Oberboden einbauen	150	m³	5,00	750,00
RRB Feinplanum	500	m²	2,50	1.250,00
RRB Rasensaat	500	m²	1,00	500,00
RRB Zuwegung	150	m²	30,00	4.500,00
Sicherungen/Zaun	1	psch	8.000,00	8.000,00
Einbauten/Überläufe	1	Stk.	10.000,00	10.000,00
RW-Kanal	155	m	300,00	46.500,00
RW-Anschlüsse	13	Stk.	1.500,00	19.500,00
Kreuzungen/Einleitstelle	2	Stk.	1.000,00	2.000,00
Zwischensumme				68.000,00

Bodenmanagement				
Oberboden abtragen	4000	m³	3,00	12.000
Füllboden liefern, einbauen	4000	m²	8,50	34.000
Oberboden einbauen	4000	m²	3,50	14.000
Feinplanum	13100	m²	1,00	13.100
Zwischensumme				73.100
Summe				174.100

Differenz				64.700
-----------	--	--	--	--------