



Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung:.....	3
2. Planungsgrundlagen	3
3. Niederschlag	4
4. Schutzzone.....	4
5. Versickerungsfähigkeit des natürlichen Bodens	4
6. Grundwasser	4
7. Schmutzwasser	5
8. Abflußwirksame Flächen	5
9. Regenwasser.....	6
9.1. Bewertung des Regenwasserabflusses	7
9.1.1. Qualitative Bewertung	8
9.1.2. Quantitative Bewertung	8
9.2. Behandlung des Regenwassers	8
9.3. Berechnung der qualitativen Gewässerbelastung	9
9.4. Berechnung der quantitativen Gewässerbelastung.....	10
9.4.1. Drosselabfluss.....	10
9.4.2. Regenrückhaltung.....	11
9.4.3. Entleerung Regenrückhaltung.....	12
9.4.4. Dimensionierung Notüberlauf Regenrückhaltung	13
9.4.5. hydraulischer Nachweis der schadlosen Ableitung des Notüberlaufes	13
9.4.6. Worst-case-Szenario, Grundstück 843/1.....	15
9.5. Leitungsverlauf bis zur Ascher Straße und Kanalanbindung	16
9.6. Bauliche Umsetzung der Sedimentationsanlage.....	16
9.7. Bauliche Umsetzung der Regenrückhaltung	16
9.8. Drosselschacht.....	17

1. Aufgabenstellung:

In der Endersstraße, Flurstück 843/1 der Gemarkung Bad Elster, soll ein Seniorenpflegeheim für 90 Bewohner neu errichtet werden. Das Gebäude wird mit 2 Stockwerken, sowie einem nicht ausgebauten Dachraum errichtet. Das Gebäude besteht aus 3 Flügeln, in welchen sich die Bewohnerzimmer inkl. je einer Nasszelle befinden, sowie aus einem Zentralkomplex, in dem alle Verwaltungs-, Beratungs-, Therapie- und Funktionalräume angeordnet sind. Die Flügel werden im Flurbereich teilunterkellert, die Keller werden als Kriechkeller ausgebildet. Die Flügel werden als Walmdach ausgeführt, der Zentralkomplex erhält ein Flachdach bzw. Pultdach.

Das hier anfallende Schmutzwasser soll an den öffentlichen Schmutzwasserkanal angeschlossen werden, welcher sich in der Endersstraße befindet. Das Regenwasser der Dachflächen, Straßen, Terrassen und PKW-Stellplätze wird auf dem Grundstück zurückgestaut und gedrosselt in einen Bachlauf auf dem Nachbargrundstück eingeleitet. Die Grundstücksgröße für den Neubau beträgt insgesamt ca. 8.500 m².

2. Planungsgrundlagen



Abb. 1 Auszug Google Earth 2016

Das Baufeld befindet sich am östlichen Ortsrand von Bad Elster. Die Zufahrt erfolgt über die Endersstraße. Nördlich grenzt das Grundstück an die Brunnenbergklinik, südlich an



einen Gehweg und östlich an ein Biotop. Auf den Flurstücken 831, 840 und 844/2 (Biotop) befindet sich ein Bachlauf, der in den öffentlichen Kanal der Straße „untere Reuth“ mündet. Das Gelände fällt nach Süd-Westen und an der südlichen Ecke nach Süd-Osten ab. Derzeit ist das Gelände unbebaut und wird als Parkplatz genutzt.

Die Bruttogrundfläche des Neubaus beträgt etwa 2.500 m². Der zentrale Gebäudeteil wird im nordwestlichen Teil des Grundstücks errichtet, drei Flügel zeigen von dort nach Süd-Westen, Süden und Süd-Osten. Auf der westlichen und nordwestlichen Grundstücksfläche werden 48 Parkplätze für Besucher und Mitarbeiter geschaffen. Die Anlieferungszone befindet sich im westlichen Teil des Areals. Im nördlichen und östlichen Teil des Grundstücks wird eine Feuerwehrumfahrung geschaffen.

3. Niederschlag

Für die Bemessung der Entwässerungseinrichtung wurde eine für das Gebiet repräsentative Niederschlagsreihe nach KOSTRA-DWD 2010 (Anlage A1) des Deutschen Wetterdienstes verwendet.

4. Schutzzone

Das Baufeld liegt in der Heilquellenschutzzone II B.

5. Versickerungsfähigkeit des natürlichen Bodens

Laut dem geotechnischen Bericht der G.U.B Ingenieur AG besteht der im Baufeld anstehende Untergrund aus Auffüllungen, Hangschutt und sandigem, teils kiesigem Schluff. Der Durchlässigkeitsbeiwert liegt bei

$$K_f - \text{Wert} = 10^{-6} \text{ bis } 10^{-8} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

und ist damit nicht für eine Versickerung geeignet.

6. Grundwasser

Es wurden 6 Schürfen zwischen 516,84 HN und 512,55 HN Geländeoberkante sowie zwischen 512,84 HN und 508,32 HN Sohle durchgeführt, und bis zu einer Tiefe von 4,2 m unter Geländeoberkante wurden keine Grundwasseranschnitte festgestellt.

7. Schmutzwasser

Für die Bemessung der Entwässerungseinrichtungen für Schmutzwasser werden die Grundlagen der DIN 1986-100, in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056, verwendet.

Verbraucher	Anzahl	Abfluss in l/s	Summe in l/s
Dusche	90	0,6	54
WC	103	2	206
Waschtische	112	0,5	56
Ausgussbecken	8	0,5	4
Geschirrspüler	3	0,8	2,4
Waschmaschinen	2	1,5	3
Urinal	4	0,5	2
Steckbeckenspüler	4	1	4
Wanne	2	0,8	1,6
Bodeneinläufe	3	0,8	2,4
gesamt			335,4

Abb. 2 Aufstellung Schmutzwassersummenvolumenstrom

Unter Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit und eines Abflussbeiwertes von 0,5 entsteht ein Schmutzwasservolumenstrom von 9,16 l/s.

$$Q_{sw} = \sqrt{335,4} * 0,5 = 9,16 \frac{l}{s}$$

Die Schmutzwasserleitungen werden im Gebäudebereich in einem Kriechkeller mit Doppelboden geführt (siehe Anhang A6) und fallen so erst außerhalb des Gebäudes unter die Auflagen der Heilquellenschutzzone II B. Die Schmutzwassergrundleitungen außerhalb des Gebäudes werden, entsprechend dem überarbeiteten hydrogeologischen Gutachten von 10.02.2016 der G.U.B Ingenieur AG, als einwandiges System SN 10 mit mineralischer Kapselung ausgeführt. Das Schmutzwasser wird auf direktem Weg zu dem öffentlichen Schmutzwasserkanal in der Endersstraße geführt und dort eingeleitet.

Die Schmutzwasserleitungen und -schächte werden so ausgeführt, dass eine wiederholbare Prüfung auf Dichtheit möglich ist.

8. Abflusswirksame Flächen

Die Fahrstraßen (F) und PKW-Parkplätze (S) werden asphaltiert. Die Terrassen werden gepflastert (T1/T2). Die Überdachung der Flügel besteht aus einem Walmdach (G), der Zentralkomplex besteht aus einem Pult- bzw Flachdach (G).



Abb. 3 Flächeneinzugsgebietsplan

9. Regenwasser

Für die Bemessung der Entwässerungseinrichtungen Regenwasser werden die Grundlagen der DIN 1986-100, in Verbindung mit der DIN EN 752 und der DIN EN 12056, verwendet. Entsprechend DWA-A 142 verringern sich die Anforderungen für die Grundleitungen des Regenwassers, und somit gelten die Bestimmungen für die Heilquellenschutzzone III. Die Grundleitungen werden deshalb als KG-Rohr ausgeführt und liegen grundsätzlich außerhalb des Gebäudes.

Für die Dimensionierung der Regenwasserleitungen wurde gemäß DIN 1986-100 ein Bemessungsregen mit einer Dauer von $D = 5$ Minuten bestimmt. Wegen der geplanten Regenrückhaltung findet keine Unterteilung der Dach- und Grundstücksflächen hinsichtlich der Jährlichkeit des Bemessungsregens statt. Es wurde für beide Flächen eine Jährlichkeit von $T = 5$ a angesetzt. Die Abflussbeiwerte werden gemäß DWA-A 153 bestimmt.



Flächentyp	Art der Befestigung	ψ_m
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9 - 1,0
	Ziegel, Dachpappe	0,8 - 1,0
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5 %)	Metall, Glas, Faserzement	0,9 - 1,0
	Dachpappe	0,9
	Kies	0,7
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25 %)	humusiert < 10 cm Aufbau	0,5
	humusiert \geq 10 cm Aufbau	0,3
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton	0,9
	Pflaster mit dichten Fugen	0,75
	fester Kiesbelag	0,6
	Pflaster mit offenen Fugen	0,5
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0,3
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine	0,25
	Rasengittersteine	0,15

Abb.4 Abflussbeiwerte aus dem Merkblatt DWA-A 153

	Walmdach-Dachziegel (DF 1,2,3) - G	Flachdach-bekiest (DF 4) - G	Pulldach-Metall (DF 5) - G	Außenanlagen-Asphalt S/F	Terrassen Pflaster T1/2
Fläche A	1.900 m ²	150 m ²	450 m ²	1.960 m ²	60 m ²
Abflussbeiwert	0,9	0,7	1,0	0,9	0,75
Abfluss wirksame Fläche A_u	1.710 m ²	105 m ²	450 m ²	1.765 m ²	45 m ²
Abfluss wirksame Fläche gesamt A_u	4.075 m ²				

Abb.5 Bestimmung der abflusswirksamen Gesamtfläche

Die Berechnungsregenspende für die Stadt Bad Elster wurde auf Basis statistischer Erhebungen vom Deutschen Wetterdienst (KOSTRA-DWD 2010) bestimmt. Es ergibt sich eine Regenspende von $r_{5\setminus 5} = 269,4 \frac{l}{s \cdot ha}$ (siehe Anhang A1). Daraus resultiert ein Volumenstrom von $Q_r = 109,8 \frac{l}{s}$. Dieser Volumenstrom wird für die Bemessung der Regenwasserleitungen angesetzt, unter Berücksichtigung einen Füllungsgrades von 90%.

$$Q_r = r_{5\setminus 5} * A_u = \frac{269,4 \frac{l}{s \cdot ha} * 4.075 m^2}{10.000 \frac{m^2}{ha}} = 109,8 \frac{l}{s}$$

9.1. Bewertung des Regenwasserabflusses

Der Abfluss des Regenwassers kann nicht durch den öffentlichen Regenwasserkanal in der Endersstraße sowie durch den, im östlichen Nachbargrundstück befindlichen,



trockenfallenden kleinen Bachlauf erfolgen, da die hydraulischen Kapazitäten jeweils erschöpft sind, und wird deshalb in den Regenwasserkanal der Ascher Straße eingeleitet. Da dieser Kanal als verrohrter Bachlauf zu behandeln ist, muss die Einleitung als Eingriff in den Naturhaushalt betrachtet werden, und eine qualitative und quantitative Bewertung des Regenabflusses ist erforderlich.

9.1.1. Qualitative Bewertung

Gemäß DWA-M 153 wird der Bachlauf als Gewässer G22 – „Fließgewässer, Einleitung innerhalb eines Wasserschutzgebietes mit Uferfiltratgewinnung“ eingestuft. Eine unbehandelte Einleitung von Regenwasser ist nur in Gewässer G1 bis G8 zulässig, deshalb ist mindestens eine Aufbereitungsmaßnahme für das Regenwasser erforderlich.

9.1.2. Quantitative Bewertung

Der Regenwasserkanal Ascher Straße verfügt nicht über die Kapazität, den Regenwasservolumenstrom von allen neu versiegelten Flächen gänzlich aufzunehmen. Der Volumenstrom muss deshalb gedrosselt abgeleitet werden. Aus diesem Grund ergibt sich die Notwendigkeit einer Regenwasserrückhaltung.

9.2. Behandlung des Regenwassers

Für die notwendige Aufbereitung des Regenwassers ist eine Sedimentationsanlage vorgesehen. Bei einer Oberflächenbeschickung von $q_{Am} = 18 \frac{m}{h}$ (siehe Abb.6: Tabelle A.4c DWA- M 153 – Typ: D25) und einer kritischen Regenspense von $r_{krit} = 109,8 \frac{l}{s*ha}$, ergibt sich ein Durchgangswert $D_i = 0,35$, und es entsteht eine Zulaufleistung von:

$$Q_{vorh} = A_U * r_{krit} = \frac{4.075 \text{ m}^2 * 109,8 \frac{l}{s * ha}}{10.000 \frac{\text{m}^2}{ha}} = 44,7 \frac{l}{s}$$

Durchgangswerte nach DWA M 153 A.4c					
Typ	r_{krit}	15 l/(s*ha)	30 l/(s*ha)	45 l/(s*ha)	109,8 l/(s*ha)
	q_{Am}				
D21	9 m/h	2)	2)	2)	0,20
D22	10 m/h	0,50	0,40	0,35	2)
D23	10 m/h	0,60	0,50	0,45	0,25
D24	10 m/h	0,65	0,55	0,50	2)
D25	18 m/h	0,80	0,70	0,65	0,35

2) - Die Bemessung dieser Anlagen ist für die angegebenen Regenabflusspenden unüblich

Abb.6 DWA-M 153 Tabelle A.4c



Gewählt wird die Sedimentationsanlage „ViaTub“ 18 R 63 (siehe Anhang A2) vom Hersteller Mall, mit einer zulässigen Zulaufleistung bis $Q_{zul.18} = 63,0 \frac{l}{s}$. Durch die Differenz zwischen der vorhandenen und der maximal auftretenden Zulaufleistung ergibt sich eine Verringerung der Oberflächenbeschickung auf:

$$q_{Am\ neu} = q_{Am\ ist} * \frac{Q_{vorh}}{Q_{zu.18l}} = 18 \frac{m}{h} * \frac{44,7 \frac{l}{s}}{63 \frac{l}{s}} = 13 \frac{m}{h}$$

Aus der neuen Oberflächenbeschickung ergibt sich ein neuer Durchgangswert D_i für die Sedimentationsanlage von $D_{i\ neu} = 0,30$.

$$\text{mit } q_{am\ D25} = 18 \frac{m}{h} ; q_{am\ D23} = 10 \frac{m}{h} ; D_{i\ 18 \frac{m}{h}} = 0,35 ; D_{i\ 10 \frac{m}{h}} = 0,25$$

$$D_{i\ 14 \frac{m}{h}} = \frac{q_{am\ neu}}{q_{am\ D25} + q_{am\ D23}} * (D_{i\ 18 \frac{m}{h}} + D_{i\ 10 \frac{m}{h}}) = \frac{13 \frac{m}{h}}{18 \frac{m}{h} + 10 \frac{m}{h}} * (0,35 + 0,25) = 0,30$$

9.3. Berechnung der qualitativen Gewässerbelastung

Für den Nachweis der qualitativen Gewässerbelastung wurde das pauschale Bewertungsverfahren nach DWA-M 153 Anhang B genutzt.

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)		Typ		Gewässerpunkte G	
Fließgewässer im Wasserschutzgeb.		G ₂₂		G = 11	

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)		Luft L_i (Tabelle A.2)		Flächen F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
2.265	0,55	L ₁	1	F ₂	8	4,95
1.810	0,45	L ₁	1	F ₃	12	5,85
		L _{__}		F _{__}		
		L _{__}		F _{__}		
$\Sigma =$	$\Sigma = 1,0$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i :$				$B = 10,8$

Abb. 7 Bestimmung Gewässerpunkte und Abflussbelastung



maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:		$D_{\max} = 1,02$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte D_i
Sedimentationsanlage	D ₂₅	0,3
	D _{__}	
	D _{__}	
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		D = 0,3
Emissionswert $E = B \cdot D$:		E = 3,24
E = 3,24 ; G = 11 ; Anzustreben:		$E \leq G$
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn:		$E > G$

Abb. 8 Bestimmung Emissionswert

Die gewählte Behandlungsmethode ist ausreichend, da der Emissionswert ($E = 3,24$) die Gewässerpunktezahl ($G = 11$) deutlich unterschreitet.

9.4. Berechnung der quantitativen Gewässerbelastung

Für die quantitative Berechnung der Gewässerbelastung werden der Drosselabfluss und dass daraus resultierende Volumen der Regenrückhaltung ermittelt.

9.4.1. Drosselabfluss

Der Drosselabfluss Q_{DR} zur Begrenzung der eingeleiteten Abflussspitzen wird aus der zulässigen kritischen Regenabflussspende q_r und der abflusswirksamen Gesamtfläche A_u ermittelt. Da es sich nicht um ein oberirdisches Gewässer handelt, sondern um einen verrohrten Bachlauf, kann dem Gewässer kein eindeutiger Vorfluter nach Tabelle 3 DWA-M 153 zugewiesen werden. Da bis zur Mündung in die Weiße Elster durchgehend ein hoher Abflusswert von mind. $Q = 0,5 \frac{m^3}{s}$ gegeben ist und durch den Betonkanal ein Erodieren der Gewässersedimente ausgeschlossen werden kann, ist eine Orientierung an der „natürlichen“ Abflussspende nicht erforderlich.

Das Gewässer entspricht, durch die geringere mittlere Wasserspiegelbreite, auch nicht der Definition eines großen Bachlaufes nach DWA-M 153.

Die zulässige Regenabflussspende sollte deshalb zwischen $q_r = 30 \frac{l}{s \cdot ha}$ für eine „natürliche“ Abflussspende und $q_r = 120 \frac{l}{s \cdot ha}$ für einen großen Bachlauf liegen. Gewählt werden deshalb $q_r = 75 \frac{l}{s \cdot ha}$. Daraus ergibt sich folgender Drosselabfluss.

$$Q_{DR} = q_r \cdot A_U = \frac{75 \frac{l}{s \cdot ha} \cdot 4.075 m^2}{10.000 \frac{m^2}{ha}} = 30,56 \frac{l}{s}$$

Eine technische Umsetzung ist bei dieser Menge schwierig, aus diesem Grund wurde der Drosselabfluss auf $Q_{DR} = 30 \frac{l}{s}$ abgerundet.

9.4.2. Regenrückhaltung

Für die Bemessung der Regenrückhaltung wird ein vereinfachtes rechnerisches Verfahren in Anlehnung an die DWA-A 117 verwendet. Da die Überstauungshäufigkeit in Kanalnetz und Rückhaltebecken verschieden sind, wird für die Dimensionierung der Regenrückhaltung ein Bemessungsregen mit geringerer Regenhäufigkeit von $n = 0,5$ ($T = 2$ Jahre) angesetzt. Dieser Wert entspricht der Empfehlung nach DWA-A 117.

Während eines Starkregenereignisses fließt der anfallende Regenwasservolumenstrom über die Regendauer in das Rückhaltebecken, abzüglich des gedrosselten und konstant eingeleiteten Volumenstromes. Die Differenz aus beiden Volumenströmen über die Regendauer ergibt dabei das benötigte Rückhaltevolumen.

Berechnung Regenwasservolumenstrom Zulauf Rückhaltebecken

$$\text{mit } n = 0,5 (T = 2 \text{ Jahre}); r_{5\backslash 2} = 216,6 \frac{l}{s \cdot ha}; A_u = 4.075 m^2$$

$$Q_r = r_{5\backslash 2} \cdot A_u = \frac{216,6 \frac{l}{s \cdot ha} \cdot 4.075 m^2}{10.000 \frac{m^2}{ha}} = 88,26 \frac{l}{s}$$

Berechnung benötigtes Rückhaltevolumen

$$\text{mit } Q_{r5\backslash 2} = 88,26 \frac{l}{s}; D = 5 \text{ min } (300s); Q_{DR} = 30 \frac{l}{s}$$

$$V_R = (Q_{r5\backslash 2} - Q_{DR}) \cdot D = \left(\left(88,26 \frac{l}{s} - 30 \frac{l}{s} \right) \cdot 300 s \right) \cdot \frac{1 m^3}{1.000 l} = 17,5 m^3$$



Um ein Starkregenereignis mit einer Jährlichkeit von $T = 2$ und einer Dauer von $D = 5$ min zurück zu stauen, werden $17,5 \text{ m}^3$ Stauvolumen benötigt, bei einem Drosselabfluss $Q_{DR} = 30 \frac{\text{l}}{\text{s}}$.

Das benötigte Volumen des Stauraumes wurde auf diese Weise für verschiedene Regendauerstufen berechnet. Bei einer Regendauer von $D = 15$ min wurde das Maximum ermittelt.

Dauerstufe in min	Regenspende Bad Elster r	Abflusswirksame Fläche A_u	Gesamt Volumenstrom zur Regenrückhaltung Q_r	Drosselabfluss Q_{DR}	Gesamt Volumenstrom abzgl. Drosselabfluss $Q_{rück}$	Erforderliches Rückhalte Volumen $V_{rück}$
5	216,6 l/s	4.075 m ²	88,3 l/s	30 l/s	58,3 l/s	17,5 m ³
10	173,8 l/s		70,8 l/s		40,8 l/s	24,5 m ³
15	146,6 l/s		59,7 l/s		29,7 l/s	26,8 m³
20	127,4 l/s		51,9 l/s		21,9 l/s	26,3 m ³
30	101,7 l/s		41,4 l/s		11,4 l/s	20,6 m ³
45	79,1 l/s		32,2 l/s		2,2 l/s	6,0 m ³
60	65,3 l/s		26,6 l/s		-3,4 l/s	0 m ³

Abb. 9 Ermittlung Volumen RRH

Bei einer Dauer von $D = 15$ min wird ein Rückhaltevolumen von $26,8 \text{ m}^3$ benötigt. Um der speziellen Situation vor Ort Rechnung zu tragen, wurde ein extrem konservativer Risikozuschlag von 35 % gewählt. Damit ergibt sich ein benötigtes Regenwasserrückhaltevolumen von:

$$V_{R \text{ gesamt}} = V_R * 1,35 = 26,8 \text{ m}^3 * 1,35 = \text{ca. } 36,2 \text{ m}^3$$

Ein Leistungsausgleich durch Rückstau in das Entwässerungssystem wird nicht berücksichtigt.

9.4.3. Entleerung Regenrückhaltung

Die Entleerung der Regenrückhaltung wird auf natürliche Weise sichergestellt. Bei einem Drosselabfluss von $Q_{DR} = 30 \frac{\text{l}}{\text{s}}$ (siehe Punkt 9.4.1) beträgt die Entleerungszeit des



Rückhaltebeckens $t = 0,35 h$ und unterschreitet damit die Empfehlung nach DWA-A 117 von maximal 3 bis 6 h deutlich.

$$t = \frac{V_{r\text{ neu}}}{Q_{DR}} = \frac{36,2 \text{ m}^3}{30 \frac{\text{l}}{\text{s}}} * \frac{1.000 \text{ l}}{\text{m}^3} = 1.080 \text{ s} * \frac{1h}{3.600 \text{ s}} = \text{ca. } 0,35 \text{ h} / 20 \text{ min}$$

9.4.4. Dimensionierung Notüberlauf Regenrückhaltung

Gemäß DWA-A 117 hat die Bemessung des Notüberlaufes (NÜL) des RHB für den technisch möglichen Höchstzufluss zu erfolgen. Dieser wird definiert als der maximal mögliche Zulauf zum RHB über die angeschlossenen Rohrleitungen, und beträgt in diesem Fall $Q_{voll} = 113 \frac{\text{l}}{\text{s}}$ mit ($DN 250$; $Gefälle: i = 3,5 \%$; $Rauigkeit: kb = 1,5 \text{ mm}$). Auf Basis dieses Zuflusses erfolgt die hydraulische Nachweisführung im Ablauf des RHB sowie im verrohrten Bachlauf der Ascher Straße bis hin zur Einbindung in die Weiße Elster.

9.4.5. Hydraulischer Nachweis der schadlosen Ableitung des Notüberlaufes

Wie in Anlage A8 ersichtlich und unter Punkt 9.1 beschrieben, erfolgt die Einbindung des Ablaufes des neuen RHB in den verrohrten Bachlauf in der Ascher Straße. Die Anlage A9 weist die hydraulische Funktionalität des vorhandenen Rohrleitungssystems bis zur Einbindung in die Weiße Elster, in Höhe Dr.-Richard-Schmincke-Straße, für den IST-Zustand (d.h. ohne den NÜL aus dem neuen RHB) und für den PLAN-Zustand (d.h. mit NÜL aus dem neuen RHB) nach. Folgende Szenarien, bei den an den verrohrten Bachlauf angeschlossenen Grundstücksentwässerungen, wurden dabei betrachtet:

- Zulaufmenge gem. Niederschlagsereignis $D = 5 \text{ min}$ und $T = 5 \text{ a}$
- Zulaufmenge gem. Niederschlagsereignis $D = 5 \text{ min}$ und $T = 100 \text{ a}$
- Zulaufmenge gem. der Leistungsfähigkeit der angeschlossenen Hausanschlüsse (HA)

Die hydraulische Nachweisführung erfolgte unter folgenden Randbedingungen:

- Szenario a) liefert erwartungsgemäß geringere Zulaufmengen und wurde daher vergleichend ausgewiesen, jedoch in der Bilanzierung nicht weiter betrachtet.
- Die versiegelten Flächen pro Flurstück wurden gemäß der vom ZWAV bereitgestellten Leitungspläne bestimmt und zu 100% abflussbeitragend angesetzt (Abflussbeiwert 1).
- Der NÜL des neuen RHB wurde in Höhe des Flurstücks 45/h (Sonnenhof) mit $Q_{voll} = 113 \frac{\text{l}}{\text{s}}$ angebunden.



- Die Abflussbeiträge der Anschlüsse aus dem RW-Kanal Enderstraße und Schillerweg erfolgten jeweils in Höhe der berechneten maximalen Leistungsfähigkeiten (Begründung: für Schillerweg keine Hausanschlüsse ersichtlich, für Enderstraße keine Information zu vorhandener RW-Rückhaltung bekannt - Einzelbeiträge sind jedoch ausgewiesen).
- Der RW-Kanal Enderstraße bindet über eine DN250-Leitung ein (Kompromiss gem. fachlicher Abstimmung).
- Die Abflussbeiträge resultierend aus einem 100-jährigen (5-minütigen) Niederschlagsereignis fallen geringer aus als die resultierend aus der maximalen Leistungsfähigkeit der angeschlossenen HA. Ausgenommen hiervon ist der Anschluss Flurstück 45/h (Sonnenhof). Die (geringfügig) höhere Abflussmenge resultiert aus dem 100-jährigen Niederschlagsereignis.
- Die hydraulische Nachweisführung erfolgte unter der Annahme des zeitgleichen Auftretens aller Abflussbeiträge, d.h. Superposition ohne zeitliche Verschiebung/Beachtung von Translationszeiten. Dies stellt einen absoluten theoretischen Extremfall dar und sollte so auch bewertet werden.

Fazit:

Für den IST-Zustand (ohne NÜL aus dem neuen RHB) konnte der hydraulische Nachweis erbracht werden: die in der Bachverrohrung ankommenden Wassermengen eines 100-jährigen (5-minütigen) Regenereignisse können theoretisch problemlos abgeführt werden. Das Gleiche trifft für die maximal möglichen Zuflüsse gem. den Leistungsfähigkeiten der HA zu. D.h. in der durchgeführten theoretischen Betrachtung wird stets eine Restkapazität in der Bachverrohrung ausgewiesen, es kommt zu keiner Überlastung in der Verrohrung.

Für den PLAN-Zustand (mit NÜL aus dem neuen RHB) trifft die obige Aussage für das Szenario "Flurstücksentwässerung bei einem 100-jährigen Niederschlagsereignis" ebenso vollumfänglich zu.

Für das Szenario "Flurstücksentwässerung mit Leistungsfähigkeit HA" trifft obige Aussage i.d.R. ebenfalls zu. Ausgenommen hiervon ist eine ca. 60 m lange Teilstrecke der Bachverrohrung im Bereich Sonnenhof (Flurstück 45/h) - hier wird ein geringfügiges Defizit in der Bachverrohrung ausgewiesen, die theoretische Leistungsfähigkeit bei Vollfüllung und Freispiegelabfluss wird überschritten.

Betrachtet man jedoch die Fließzeiten im Kanalsystem, kann eingeschätzt werden, dass es bei dem ausgewiesenen NÜL von 113 l/s zu keinem hydraulischen Problem in der vorhandenen Bachverrohrung kommen wird. Die Anlage A10 weist die abgeschätzte Fließzeit in der Bachverrohrung vom Beginn Höhe Flurstück 831 (Untere Reuth) bis zur Einbindung in die Weiße Elster Höhe Dr.-Richard-Schmincke-Straße aus - sie liegt gemäß den gewählten Ansätzen bei ca. 6 min. Die Fließzeit vom neuen RHB bis zur Einbindung in die Bachverrohrung wird bei Wahl eines DN400-Rohres zur gezielten Vergrößerung der Translationszeit in Anlage A11 mit ca. 2 min ausgewiesen. Berücksichtigt man noch die Füllzeit des leeren RHB (40m³) bei einem Zufluss von 113 l/s, d.h. die Zeit bis zum



Anspringen des NÜL, sind dies nochmals 6 min. Das bedeutet, dass die ausgewiesene NÜL-Menge erst nach ca. 8 min in der Bachverrohrung Ascher Straße abgegeben wird, dann ist jedoch der Hauptabfluss in der Bachverrohrung selbst schon abgeflossen. So kommt es nicht zu der in Anlage A9 zugrundegelegten zeitgleichen Überlagerung der Zuflüsse aus den bereits angeschlossenen Flurstücksentwässerungen mit dem NÜL des RHB. Die in der Anlage A9 gekennzeichnete Überlastung der Bachverrohrung im Bereich Sonnenhof ist somit für den Bemessungsfall nicht zu besorgen.

9.4.6. Worst-case-Szenario, Grundstück 843/1

Die Dimensionierung des Grundleitungsnetzes auf dem Grundstück 843/1 erfolgt gemäß DIN 1986-100 mit einem Bemessungsregen mit $D = 5$ min und $T = 5a$. Im Falle eines Starkregenereignisses mit einer Jährlichkeit von $T > 5a$ kann es jedoch zu einer Überlastung des hydraulischen Systems kommen. Die Zuleitung zur Sedimentationsanlage bzw. zum RHB kann als erstes den ankommenden Volumenstrom nicht mehr fassen, und es beginnt an dieser Stelle der Rückstau in das Entwässerungssystem. Bevor es zum Wasseraustritt aus dem Entwässerungssystem kommen kann, staut sich das Wasser zuerst in allen Schachtbauwerken unterhalb des tiefsten Kanaldeckels mit einer Höhe von 512,20 HN.

Stauvolumen in Schächten unterhalb 512.20 HN			
	Anzahl	Rückstauhöhe in m	Volumen in m ³
DN 2.000	1	1,40	4,40
DN 600	1	0,90	0,25
DN 1.000	2	0,80	1,26
DN 1.000	1	0,70	0,55
DN 1.000	1	0,60	0,47
Summe			6,93

Abb. 10 Ermittlung Rückstauvolumen in Schächten

Um eine zusätzliche Sicherheit zu schaffen, wird das Schachtbauwerk vor der Sedimentationsanlage in DN 2.000 ausgeführt. Für den Rückstau in das Entwässerungssystem steht somit ein zusätzliches Volumen von ca. 7 m³ zur Verfügung. Erst wenn dieses Volumen ausgeschöpft ist, kommt es zum Wasseraustritt am tiefsten oberirdischen Punkt. Dieser Punkt wird im südöstlichen Teil des Grundstücks, oberhalb der gemäß dem Vorhabenbezogenen Bebauungsplan festgelegten Fläche für die Bindung von Bepflanzung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen (§9 Abs. 1 Nr. 25b BauGB), angeordnet. Die Stelle wurde im Entwässerungsplan Anlage A5 gekennzeichnet. Bei einem Regenereignis mit einer extremen Regenspense sorgen der dauerhafte Abfluss von $Q_{NÜL} = 113 \frac{l}{s}$ und das Puffervolumen in den Schachtbauwerken dafür, dass nur eine sehr geringe Restmenge an dieser Stelle austritt. Bedingt durch die Redundanz der



Geländebeschaffenheit steht das Wasser dabei auf der neu angelegten, ebenen Fläche zwischen dem südlichen und südöstlichen Gebäudeflügel (Bereich Feuerwehrbewegungsfläche, siehe Anlage A8) sowie auf der ca. 600 m² großen Fläche für die Pflanzbindung (siehe Anlage A5). Im absoluten worst case kommt es zusätzlich noch zu einem minimalen oberirdischen Abfluss gemäß der unveränderten Geländemorphologie.

9.5. Leitungsverlauf bis zur Ascher Straße und Kanalanbindung

Wie in der Anlage A5 bzw. A8 ersichtlich, besteht die Notwendigkeit, mehrere Grundstücke zu queren, um zu dem in der Ascher Straße befindlichen verrohrten Bachlauf zu gelangen. Die Gestattungsvereinbarung mit dem Eigentümer der Grundstücke 45h, 836a und 836b befindet sich im Anhang A4. Das Leitungsrecht für den Anschluss in der Ascher Straße, Flurstücks-Nr. 122/14, wurde beim Landratsamt Vogtlandkreis und für die Querung des Grundstückes 842 bei der Stadt Bad Elster beantragt. Letztgenanntes wurde schon mündlich bestätigt. Die schriftlichen Bestätigungen werden nach Erhalt nachgereicht. Der Querung des Grundstückes 842 wurde bereits von Seiten der Stadt Bad Elster im Zusammenhang mit der Regenentwässerung grundsätzlich zugestimmt (siehe Anhang A12).

9.6. Bauliche Umsetzung der Sedimentationsanlage

Die Sedimentationsanlage wird als Betonschacht DN 3.000 ausgeführt und besteht aus einer großen und einer kleineren Kammer. In der großen Kammer befinden sich der Zufluss sowie ein Sammelraum für den abgeschiedenen Schlamm. In der kleineren sitzt der Ablauf. Die Ablaufgarnitur verhindert den Abfluss von Leichtstoffen und mineralischen Kohlenwasserstoffen (MKW) und schützt so den Vorfluter vor Verunreinigungen. Beide Kammern sind durch eine Wand voneinander getrennt, in dieser Wand sitzt ein Lamellenfilter aus Kunststoff. Der Schacht verfügt über zwei Einstiegs- bzw. Arbeitsöffnungen, je eine neben dem Ablauf und dem Zulauf; diese sind für Wartung und Reinigung leicht von der Straße erreichbar. Um Anpflanzungen zu ermöglichen, wurde eine Erdüberdeckung von mehr als 80 cm vorgesehen. Eine Skizze befindet sich im Anhang A2.

9.7. Bauliche Umsetzung der Regenrückhaltung

Durch die beengten Platzverhältnisse im westlichen/südwestlichen Teil des Grundstückes ist eine offene Ausführung der Regenrückhaltung nicht möglich, das Becken wird deshalb in einer geschlossenen Variante aus Beton ohne Sohlabsturz ausgeführt. Als Fabrikat wurde ein Oval-Schachtbauwerk der Firma Mall ausgewählt. Es gibt je einen Zu- und Ablauf sowie einen Notüberlauf. An den Enden des Bauwerkes sind zwei Einstiegs- bzw. Arbeitsöffnungen vorgesehen, diese sind für Wartung und Reinigung leicht von der Straße erreichbar. Um Anpflanzungen zu ermöglichen, wurde eine Erdüberdeckung von mehr als 80 cm vorgesehen. Eine Skizze befindet sich im Anhang A3.



9.8. Drosselschacht

Hinter der Regenrückhaltung wird ein Schachtbauwerk mit einem Abflussregler angeordnet. Der Schacht wird aus Beton ausgebildet, als Fabrikat wurde das Mall-Drosselbauwerk „ViaPart AR R 10“ ausgewählt. Um die Zugänglichkeit zu verbessern, wird auf der Zulaufseite ein Absperrschieber angeordnet. Eine Skizze befindet sich im Anhang A7.

Aufgestellt: Erfurt, den 04.08.2016

Zuletzt geändert: Erfurt, den 13.04.2017

<p>Bauherr</p> <p>.....</p> <p>MediClin GmbH & Co.KG Okenstraße 27 77652 Offenburg</p>	<p>Entwurfsverfasserin / Architektin</p> <p>.....</p> <p>RJ Planungsbüro GbR Semmelweisstraße 25 99096 Erfurt Dipl.-Ing. Renée Möser</p>
<p>Fachplaner</p> <p>.....</p> <p>RJ Planungsbüro GbR Semmelweisstraße 25 99096 Erfurt M.Eng. Th. Sturm</p>	<p>GF. UBV</p> <p>.....</p> <p>Umweltbüro GmbH Vogtland Thossener Straße 6 08538 Weischlitz Dr.-Ing. Thomas Daffner</p>



Anlagen:

- A1 KOSTRA DWD 2010 Bad Elster
- A2 Skizze Sedimentationsanlage, Index 03
- A3 Skizze Regenrückhaltung, Index 04
- A4 Gestattungsvereinbarung
- A5 Entwässerungsplan 1 zu 500, Index 07
- A6 Gebäudeschnitt C-C, Haus 2
- A7 Skizze Drosselschacht, Index 03
- A8 Lageplan Leitungsverlauf Entwässerung
- A9 hydraulischer Nachweis zum verrohrtem Bachlauf in der Ascher Straße
- A10 Abschätzung zu Fließzeiten bei Vollfüllung des verrohrten Bachlaufes in der Ascher Straße
- A11 Abschätzung zu Fließzeiten des Notüberlaufes
- A12 E-Mail: Leitungsrecht auf dem Grundstück 842