

## **1. Darstellung der Baumaßnahme**

Die Firma Hentschke Bau beabsichtigt, am Hofwall 2 in Radeburg eine gemischte Wohnbebauung aus altersgerechter Unterbringung, einschließlich Pflegeheim und Mehrfamilienhäusern zu errichten. Hierfür ist die schmutzwassertechnische Ableitung zu prüfen.

## **2. Grundlagen und Varianten**

Im Jahr 2015 wurde die Straße „Hofwall“ grundhaft ausgebaut. Neben der Neuverlegung von Trinkwasserleitungen und Stromkabeln wurde durch die Stadt Radeburg ebenfalls ein Regen- und ein Schmutzwasserkanal neu errichtet. Für die Regenentwässerung wurde der vorhandene Mischwasserkanal von Höhe Würschnitzer Straße bis Höhe Hofwall 2a weiterverwendet und nunmehr nur noch für die Regenentwässerung genutzt. Der neu errichtete Schmutzwasserkanal DN 200 PVC beginnt im Zufahrtsbereich zur neu geplanten Wohnbebauung und mündet in das Pumpwerk Röderstraße.

Weiterhin verläuft in der Würschnitzer Straße ein Schmutzwasserkanal DN 250 Stz (Hauptsammler) des Abwasserzweckverbandes (AZV) „Promnitztal“.

Damit ergeben sich zur Ableitung des Schmutzwassers aus der geplanten Bebauung zwei Varianten:

1. Neuverlegung eines Schmutzwasserkanales bis zur Würschnitzer Straße und Anschluss an den Hauptsammler des AZV
2. Anbindung an den vorhandenen Schacht 3.5.1 und Ableitung zum Pumpwerk Röderstraße

Für das Haus C (siehe Anlage 1) ist ein separater Hausanschluss vorgesehen.

## **3. Variantenuntersuchung**

### **3.1 Variante 1 – Schmutzwasseranschluss an Hauptsammler des AZV**

In der Variante 1 ist die abwassertechnische Erschließung über einen Schmutzwasserkanal mit Anschluss an den Hauptsammler in der Würschnitzer Straße vorgesehen. Hierfür ist die Verlegung von ca. 87 m Schmutzwasserkanal nötig. Die Geländehöhe des Hausanschlussschachtes an der Bebauungsgrenze beträgt 147,75 m NHN. Diese entspricht der Deckelhöhe des Schachtes. Die Sohltiefe des Schachtes beträgt 146,75 m NHN.

Ausgehend von den Geländehöhen im Bebauungsgebiet und einer Mindestüberdeckung von 0,8 m ergeben sich für die Grundleitungen (DN 150) der vom Hausanschlussschacht am weitesten entfernten Gebäude A und B Gefälle von 5,18 ‰ bzw. 4,40 ‰ (siehe Anlage 1). Damit kann das Mindestgefälle von 6,66 ‰ (1 : 150) für die Freispiegelrohrleitungen DN 150 nicht eingehalten werden.

Bei einer Verlegung des Schmutzwasserkanales DN 200 PVC in der Straße Hofwall mit einem Mindestgefälle von 5 ‰ (1/DN) ergibt sich eine Anschlusssohle am Hauptsammler von 146,35 m NHN. Die scheideltgleiche Einbindung erfordert jedoch eine Sohle von 146,40 m NHN. Daraus ergibt sich ein

Gefälle von 3,9 ‰ für den Kanal DN 200 PVC. Damit ist ein höhenmäßiger Anschluss an den Hauptsammler mit Mindestgefälle nicht möglich.

Zusätzlich sind mehrere Leitungen (Strom/Telekom/Gasleitung) zu queren, welches insbesondere im Zufahrtsbereich nicht ohne Tieferlegungen möglich ist. Des Weiteren ist die Straße „Hofwall“ bereits leitungstechnisch sehr stark belegt, sodass eine Verlegung des Kanales nur mit Abständen von ca. 15 cm zu den vorhandenen Medien möglich ist. Diese Längsabstände entsprechen nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik.

Bei dieser Variante ist zusätzlich zu beachten, dass die Straße erst vor zwei Jahren neu ausgebaut wurde und durch die Verlegung ein starker Eingriff in die Straße erfolgt.

Diese Variante wird aus folgenden Gründen verworfen:

- viele Knickpunkte in der Trasse, jedoch keine Schachtsetzung möglich
- Umverlegung/Tieferlegung von mehreren Kabeln bzw. Leitungen
- starke Näherung zu bereits vorhandenen Medien (maximaler Abstand ca. 15 cm) => somit ist eine bauliche Umsetzung ohne Gefährdung oder aufwändiger Sicherung der vorhandenen Medien nicht möglich
- großer baulicher Eingriff in die neu errichtete Straße
- Unterschreitung der Mindestgefälle im Grundstück und in der Straße

### **3.2 Variante 2 – Anbindung an vorhandenen Schacht 3.5.1**

In der Variante 2 ist der Anschluss an den vorhandenen Schmutzwasserschacht 3.5.1 und damit auch am Pumpwerk Röderstraße geplant. Im Zuge der Verlegung des Schmutzwasserkanales „Hofwall“ wurden am Schacht 3.5.1 bereits zwei neue Hausanschlüsse vorgesehen. Die Anschlüsse wurden bis zur Grundstücksgrenze vorverlegt und haben eine Sohltiefe von ca. 144,85 m NHN (Sohle Ablauf DN 200 am Schacht 3.5.1: 144,78 m NHN). Für diese Variante wäre somit kein Eingriff in die bereits neue Straße notwendig.

Die Grundleitungen auf dem Bebauungsgrundstück könnten mit einem Gefälle von ca. 14,20 ‰ bzw. 16,40 ‰ verlegt werden (siehe Anlage 1). Das erforderliche Mindestgefälle für Freispiegelleitungen wird damit eingehalten.

Für diese Variante ist zu prüfen, ob das Pumpwerk den zusätzlichen Abwasseranfall abführen kann.

Das Schmutzwasserpumpwerk an der Röderstraße wurde 1998 errichtet. Eingebaut wurden 2 trocken aufgestellte Spiralgehäusepumpen Sewabloc F 100-250 der Firma KSB mit einem Förderstrom von 17 l/s (Einzelförderung) bei 5,5 m Förderhöhe bzw. 31 l/s (Parallelförderung) bei 6,5 m Förderhöhe. Die Pumpen haben einen Leistungsbedarf von 2,8 kW und eine Motorleistung von 4,0 kW. Das Laufrad (Freistromrad) hat einen Durchmesser von 190 mm. Im Normalfall laufen die Pumpen im wechselseitigen Betrieb.

Eine Auswertung des Betriebstagebuches ergab, dass die Pumpen seit Oktober 2005 ohne größere Störungen laufen. Von der Pumpe 1 wurde im Juli 2003 der Motor gewechselt. Dieser wurde bis Oktober 2005 noch zweimal repariert. Seitdem laufen beide Pumpen ohne Störung. Ein Austausch der

Pumpen oder Motoren ist aus technischer Sicht derzeit nicht nötig. Ebenso ist der bauliche Teil des Pumpwerkes in einem sehr guten Zustand (siehe Abbildung 1 und 2).



Abbildung 1 – Schaltschrank



Abbildung 2 - links: Blick in das Pumpwerk (oben Pumpe 1, unten Pumpe 2)

### **Auswertung der Pumpenlaufzeiten:**

Die Pumpenlaufzeiten wurden im Zeitraum vom 02.01.2017 bis 23.05.2017 ausgewertet (siehe Anlage 2).

Für die minimalen Laufzeiten von 8 (Pumpe 1) und 7 (Pumpe 2) Minuten pro Tag ergibt sich eine minimale Fördermenge von

$$Q_{min} = 17 \frac{l}{s} \cdot (7 + 8) \frac{min}{d} \cdot 60 \frac{s}{min} = 15.300 \frac{l}{d} = 15,3 \frac{m^3}{d}.$$

Im Mittel laufen die Pumpen jeweils 10 und 9 min pro Tag. Damit ergibt sich eine Fördermenge im Mittel von

$$Q_{mittel} = 17 \frac{l}{s} \cdot (10 + 9) \frac{min}{d} \cdot 60 \frac{s}{min} = 19.380 \frac{l}{d} = 19,38 \frac{m^3}{d}$$

Im oben genannten Zeitraum lief die Pumpe 1 maximal 14 Minuten pro Tag und die Pumpe 2 maximal 12 Minuten pro Tag. Damit ergibt sich die maximale Fördermenge zu

$$Q_{max} = 17 \frac{l}{s} \cdot (14 + 12) \frac{min}{d} \cdot 60 \frac{s}{min} = 26.520 \frac{l}{d} = 26,52 \frac{m^3}{d}$$

**Aufstellung der angeschlossenen Schmutzwassermengen (entsprechend Angaben Stadt Radeburg):**

Gewerbe:	<b>1.300 m³/a</b>	6 Tage/Woche => 1.300 m³/a / 312 d=	4,17 m³/d
Sporteinrichtung:	<b>200 m³/a</b>	7 Tage/Woche => 200 m³/a / 365 d=	0,55 m³/d
Einwohner:	<b>127 Einwohner</b>	90 l/(E*d) => 127 E*90 l/E*d=	11,43 m³/d

**Trockenwetterzufluss Q<sub>S,ist</sub>: 16,15 m³/d**

Der aus den Angaben der Stadt Radeburg ermittelte Trockenwetterzufluss entspricht der minimalen bis mittleren Fördermenge der Pumpen. Die maximale Förderung ist auf den unvermeidlichen Fremdwasserzufluss bei Regenwetter zurückzuführen.

Die Pumpen sind hydraulisch ausreichend und arbeiten ohne Störung.

Für die ermittelten, mittleren Laufzeiten beträgt der jährliche Stromverbrauch:

$$P = 2,8 kW \cdot \frac{(10 + 9) \frac{min}{d}}{60 \frac{min}{h}} \cdot 365 \frac{d}{a} = 0,89 \frac{kWh}{d} \cdot 365 \frac{d}{a} = 324 \frac{kWh}{a}$$

**Planung**

Durch den geplanten Neubau sollen 293 zusätzliche Einwohner an das Pumpwerk angeschlossen werden. Diese verteilen sich wie folgt (Verteilung nach Plan Vorentwurf (Hentschke), Einwohnerwerte (EW) nach Bautabellen für Ingenieure/Schneider):

Pflegeheim	<b>93 Plätze</b>	2,5 EW	232,5 EW
Tagespflege	<b>18 Plätze</b>	2,5 EW	45 EW
betreutes Wohnen	<b>35 Paarwohnungen</b>	1 EW	70 EW
	<b>2 Einzelwohnungen</b>		2 EW
Mehrfamilienhäuser	<b>5 Wohnungen Familie mit 2 Kindern</b>	1 EW	20 EW
	<b>15 Paarwohnungen</b>		30 EW
	<b>20 Wohnungen Familie mit 1 Kind</b>		60 EW
<b><u>Summe Einwohnerwerte</u></b>			<b><u>459,5 EW</u></b>

Damit ergibt sich eine zusätzliche Schmutzwassermenge von:

$$Q_{S,zusätzlich} = 459,5 \text{ EW} \cdot 90 \frac{\text{l}}{\text{E} \cdot \text{d}} = 41,36 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}$$

Die täglich zu fördernde Gesamtschmutzwassermenge (Planung) bei Trockenwetterabfluss beträgt:

$$Q_{S,d,neu} = Q_{S,zusätzlich} + Q_{S,Ist} = 16,15 \frac{\text{m}^3}{\text{d}} + 41,36 \frac{\text{m}^3}{\text{d}} = 57,51 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}$$

Ausgehend von einem gleichbleibenden gewerblichen Schmutzwasserzufluss ergibt sich somit eine tägliche Pumpenlaufzeit von

$$D = \frac{57,510 \frac{\text{l}}{\text{d}}}{60 \frac{\text{s}}{\text{min}} \cdot 17 \frac{\text{l}}{\text{s}}} = 56,4 \frac{\text{min}}{\text{d}}$$

Dies entspricht einer Dauer von ca. 28 Minuten pro Pumpe, die im wechselseitigen Betrieb laufen.

Aus hydraulischer Sicht ist der Anschluss des neuen Bebauungsgebietes möglich.

Der jährliche Strombedarf erhöht sich auf:

$$P = 2,8 \text{ kW} \cdot \frac{56 \frac{\text{min}}{\text{d}}}{60 \frac{\text{min}}{\text{h}}} \cdot 365 \frac{\text{d}}{\text{a}} = 2,6 \frac{\text{kWh}}{\text{d}} \cdot 365 \frac{\text{d}}{\text{a}} = 954 \frac{\text{kWh}}{\text{a}}$$

Dies entspricht etwa dem 3-fachen Strombedarf gegenüber dem IST-Zustand.

### 3.3 Anbindung Haus C (Variante 1 und 2)

Im Zuge der Verlegung des Schmutzwasserkanals in der Straße Hofwall wurde in der Haltung zwischen Schacht 3.5.2 und 3.5.3 ein Hausanschluss DN 150 PVC bis zur Grundstücksgrenze ausgeführt. Dieser hat am Rohrende eine Sohltiefe von 143,14 m NHN.

Ausgehend von einer Geländehöhe am Gebäude von ca. 147,18 m NHN ergibt sich bei 1 m Abgangstiefe eine Sohltiefe am Gebäude von 146,18 m NHN. Die Grundleitung kann mit einem Gefälle von ca. 35,6 ‰ bis zum ausgeführten Rohrende des Hausanschlusses verlegt werden.

#### **4. Ergebnis und Auswertung**

Entsprechend den vorgenannten Auswertungen und den Aussagen des Betreibers ist die Einleitung des zusätzlichen Schmutzwassers in den Schmutzwasserkanal Hofwall und damit in das Pumpwerk Röderstraße ohne Probleme möglich.

Die Pumpen haben die hydraulische Kapazität. Lediglich die Laufzeit erhöht sich und damit der Energiebedarf. Die durch den Pumpenhersteller vorgegebene maximale Schaltzahl von 25 Schaltungen pro Stunde sollte auch durch die Erhöhung des Förderstromes nicht überschritten werden. Aussagen zum derzeitigen Schaltregime liegen uns jedoch nicht vor.

Allerdings haben die Pumpen ein Alter von ca. 19 Jahren und sind damit abgeschrieben (Maschinentechnik 12,5 Jahre). Es kann jederzeit ein Ausfall der Pumpen auftreten, der allerdings nicht mit den höheren Förderzeiten verbunden ist.

Wir schlagen als einzig ausführbare Lösung die Variante 2 vor.

Aufgestellt: Dresden, 23.06.2017



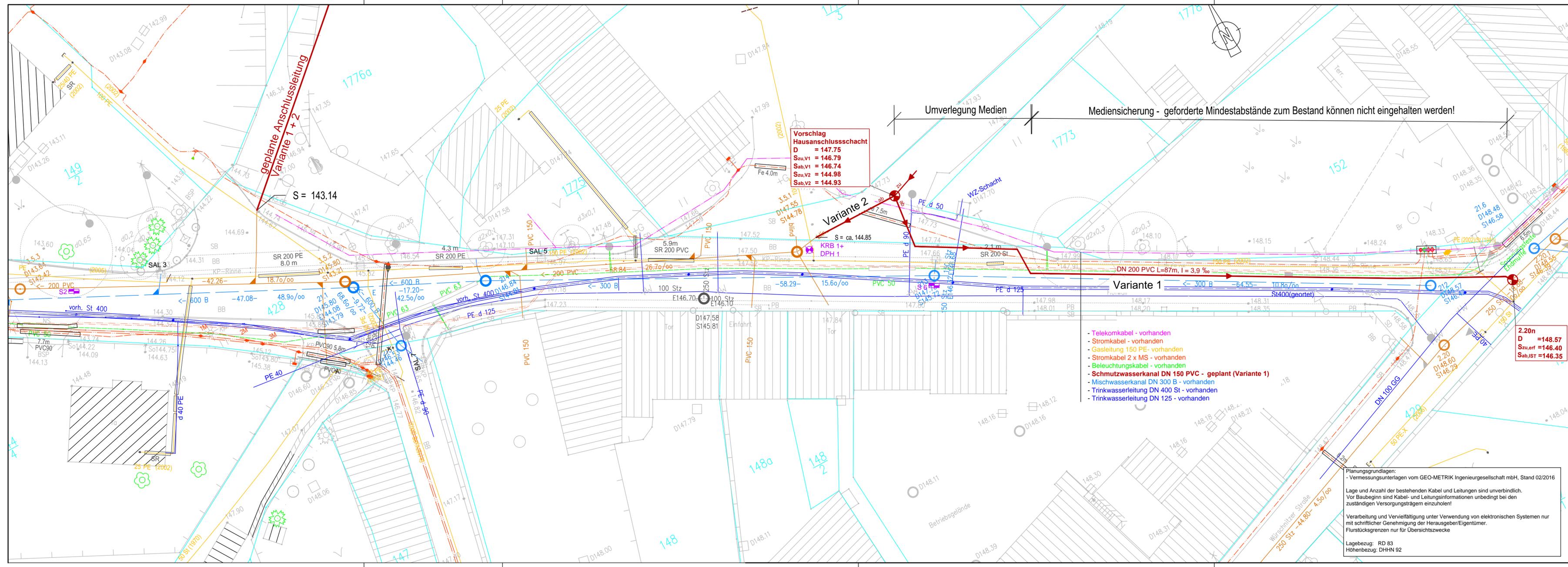
Jana Haufe  
IGBA Dresden GmbH

#### Anlagen:

Anlage 1 – Grundleitungsplan Baugebiet (Hentschke Bau)

Anlage 2 – Aufstellung Pumpenlaufzeiten

Anlage 3 – Kostenschätzung (Variante 1 und 2)



### Zeichenerklärung

- |  |                         |  |                         |
|--|-------------------------|--|-------------------------|
|  | vorhandene Leitungen    |  | geplante Leitungen      |
|  | Schmutzwasseranschluss  |  | Schmutzwasserkanal      |
|  | Schmutzwasserkanal      |  | Regenwasserkanal        |
|  | Regenwasserkanal        |  | Mischwasserkanal        |
|  | Mischwasserkanal        |  | Wasserleitung           |
|  | Wasserleitung           |  | öffentliche Beleuchtung |
|  | öffentliche Beleuchtung |  | Leuchte Bestand         |
|  | Leuchte Bestand         |  | Gasleitung              |
|  | Gasleitung              |  | Strom MS-Kabel          |
|  | Strom MS-Kabel          |  | Strom NS-Kabel          |
|  | Strom NS-Kabel          |  | Telekommunikationskabel |
|  | Telekommunikationskabel |  | KRB 31 Kernrammbohrung  |
|  | KRB 31 Kernrammbohrung  |  | S 35 Schurf             |
|  | S 35 Schurf             |  | Flurstücksgrenzen       |

c			
b			
a			
Nr.	Änderung	Datum	Name

Auftraggeber:	<b>Hentschke Bau GmbH</b> PF 1349 02603 Bautzen	Unterlage: 2 Blatt-Nr.: 1
---------------	---	------------------------------

Planungsphase: **Vorplanung**

Projekt: **Altenpflegeheim & Wohnen Hofwall 2 in Radeburg**

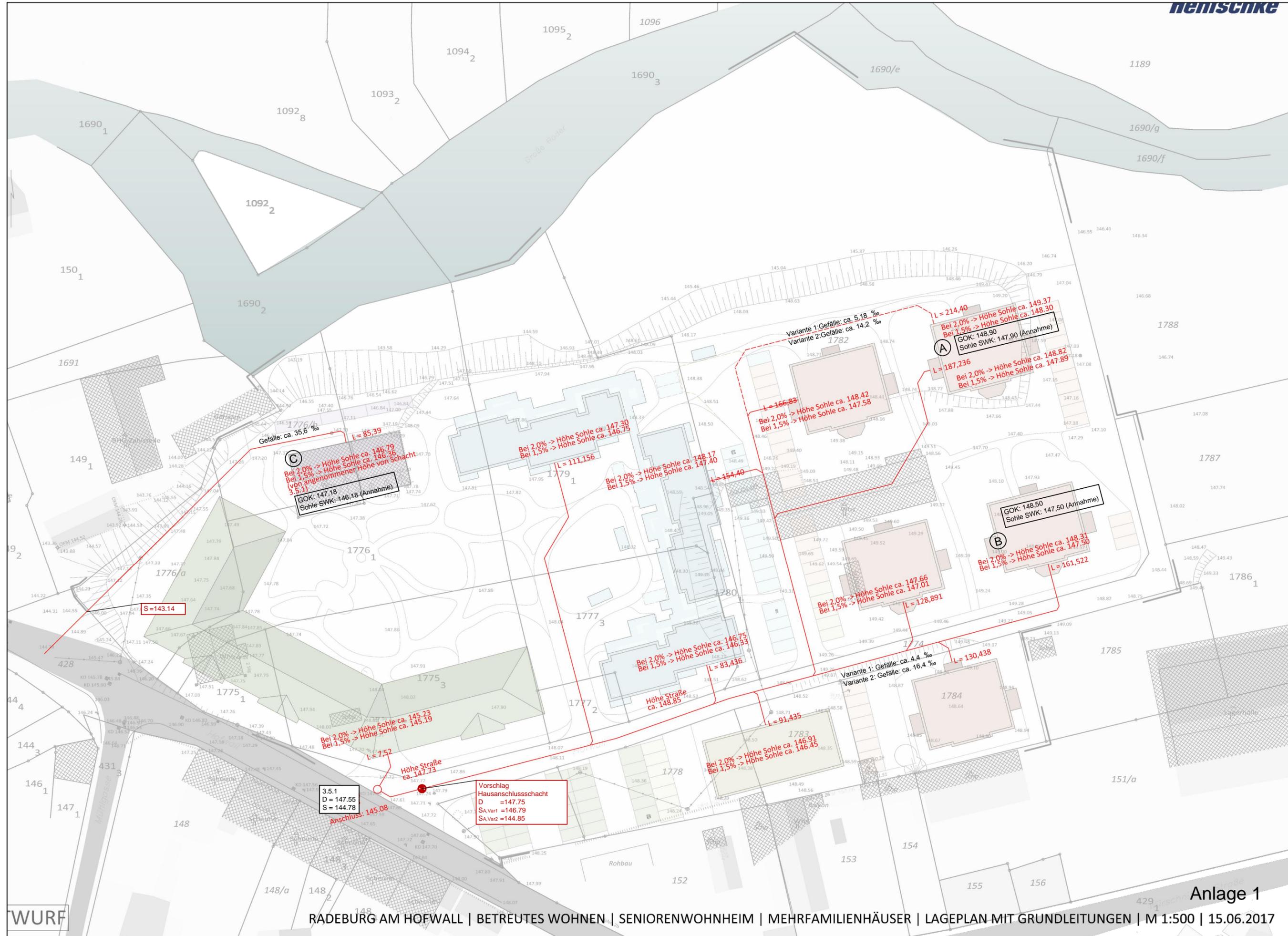
	Datum	Name
bearbeitet:	23.06.2017	A. Georgi
gezeichnet:	23.06.2017	J. Haufe
geprüft:		
Format:	639x297	



**IGBA Dresden GmbH**  
 Schweriner Strasse 50 A  
 01067 Dresden  
 Telefon : 0351 42 00 4-0  
 Fax : 0351 42 00 4-30  
 E-Mail : info@igba-dresden.de

<b>1: 250</b>	Lage: RD83
Maßstab:	Höhe: DHHN 92

Plan: **Lageplan Entwässerung**



WURF

Laufzeiten APW Röderstr.

Datum	*	P1	Laufzeit/Tag	Laufzeit in min		P2	Laufzeit/Tag	Laufzeit in min
02.01.2017	2,5	731,4				988,6		
19.01.2017	0,4	733,7	0,14	8		990,5	0,11	7
02.02.2017	0,9	735,8	0,15	9		992,4	0,14	8
16.02.2017	0,0	738,2	0,17	10		994,5	0,15	9
28.02.2017	0,0	740,2	0,17	10		996,3	0,15	9
14.03.2017	0,0	742,8	0,19	11		998,5	0,16	9
27.03.2017	0,0	745,0	0,17	10		1000,6	0,16	10
11.04.2017	0,0	747,9	0,19	12		1003,4	0,19	11
25.04.2017	0,0	751,1	0,23	14		1006,2	0,20	12
08.05.2017	3,1	753,1	0,15	9		1008,1	0,15	9
23.05.2017	0,0	755,8	0,18	11		1010,3	0,15	9

Laufzeit/d in min

P1 10

P2 9

\* Niederschlag in L/m<sup>2</sup>

### 3 Kostenschätzung

#### 3.1 Variante 1 - Schmutzwasseranschluss an Hauptsammler des AZV

Pos.	Leistung	Menge	Einheit	EP [€]	GP [€]
<b>1.</b>	<b>Allgemeines</b>				
1.1	Baustelleneinrichtung und -sicherung	1,0	psch	2.000,00	2.000,00
1.2	Verkehrsführung w. d. Bauzeit	1,0	psch	800,00	800,00
1.3	Beweissicherung	1,0	psch	250,00	250,00
1.4	Bestandsvermessung	1,0	psch	250,00	250,00
	<b>Summe 1.</b>				<b>3.300,00</b>
<b>2.</b>	<b>Aufbrucharbeiten</b>				
2.1	Asphalt schneiden	180,0	m	5,00	900,00
2.2	Asphalt aufnehmen, entsorgen (D = 14 cm)	120,0	m <sup>2</sup>	8,00	960,00
2.3	Straßenunterbau aufnehmen, entsorgen, Dicke bis ca. 50 cm	60,0	m <sup>3</sup>	12,00	720,00
	<b>Summe 2.</b>				<b>2.580,00</b>
<b>3.</b>	<b>Straßenbauarbeiten</b>				
3.1	Planum herstellen	120,0	m <sup>2</sup>	1,00	120,00
3.2	FSS 0/32 liefern und einbauen, Dicke bis 36 cm	60,0	m <sup>3</sup>	23,00	1.380,00
3.3	Asphalttrag- und Deckschicht einbauen (4 DS; 10 TS)	120,0	m <sup>2</sup>	18,00	2.160,00
3.4	Asphaltfugen	180,0	m	7,00	1.260,00
	<b>Summe 3.</b>				<b>4.920,00</b>
<b>4.</b>	<b>SW Rohrverlegung einschl. Erdarbeiten</b>				
4.1	SW-Kanal DN 200 liefern und einbauen	87,0	m	180,00	15.660,00
4.2	Schachtbauwerke mit Anschlüssen	2,0	St	2.500,00	5.000,00
4.3	Formstücke liefern und einbauen	4,0	St	60,00	240,00
4.4	Zulage Parallelverlegung	87,0	m	55,00	4.785,00
4.5	Zulage Leitungsquerung, einschl. Tieferlegung	8,0	St	150,00	1.200,00
4.6	Druckprüfung Kanal SW	87,0	m	3,00	261,00
4.7	TV-Befahrung Kanal SW	87,0	m <sup>3</sup>	4,00	348,00
	<b>Summe 4.</b>				<b>27.494,00</b>

<b>Gesamtbaukosten netto</b>	<b>38.294,00 €</b>
<b>zzgl. Mehrwertsteuer (z. Zt. 19 %)</b>	<b>7.275,86 €</b>
<b>Gesamtbaukosten brutto</b>	<b>45.569,86 €</b>

### 3.2 Variante 2 - Anbindung an vorhandenen Schacht 3.5.1

Pos.	Leistung	Menge	Einheit	EP [€]	GP [€]
<b>1.</b>	<b>Allgemeines</b>				
1.1	Baustelleneinrichtung und -sicherung	1,0	psch	200,00	100,00
1.4	Bestandsvermessung	1,0	psch	100,00	100,00
	<b>Summe 1.</b>				<b>200,00</b>
<b>2.</b>	<b>Aufbrucharbeiten</b>				
2.1	Asphalt schneiden	6,0	m	5,00	30,00
2.2	Asphalt aufnehmen, entsorgen (D = 14 cm)	6,0	m <sup>2</sup>	8,00	48,00
2.3	Gehwegunterbau aufnehmen, entsorgen, Dicke bis ca. 30 cm	2,0	m <sup>3</sup>	12,00	24,00
	<b>Summe 2.</b>				<b>102,00</b>
<b>3.</b>	<b>Straßenbauarbeiten</b>				
3.1	Planum herstellen	6,0	m <sup>2</sup>	1,00	6,00
3.2	FSS 0/32 liefern und einbauen, Dicke bis 36 cm	2,0	m <sup>3</sup>	23,00	46,00
3.3	Asphalttrag- und Deckschicht einbauen (4 DS; 10 TS)	6,0	m <sup>2</sup>	18,00	108,00
3.4	Asphaltfugen	6,0	m	7,00	42,00
	<b>Summe 3.</b>				<b>202,00</b>
<b>4.</b>	<b>SW Rohrverlegung einschl. Erdarbeiten</b>				
4.1	SW-Kanal DN 150 liefern und einbauen	12,0	m	160,00	1.920,00
4.2	Schachtbauwerk mit Anschlüssen	1,0	St	2.500,00	2.500,00
4.3	Zulage Leitungsquerung	3,0	St	65,00	195,00
4.4	Druckprüfung Kanal SW	12,0	m	3,00	36,00
4.5	TV-Befahrung Kanal SW	12,0	m	4,00	48,00
	<b>Summe 4.</b>				<b>4.699,00</b>

<b>Gesamtbaukosten netto</b>	<b>5.203,00 €</b>
<b>zzgl. Mehrwertsteuer (z. Zt. 19 %)</b>	<b>988,57 €</b>
<b>Gesamtbaukosten brutto</b>	<b>6.191,57 €</b>