

ISAS Gesellschaft mbH  
Gemeinde Farchant  
Am Gern 1

**82490 Farchant**

[Ihre Zeichen/Ihre Nachricht vom]

[Unsere Zeichen/Unser Code]

Telefon

Datum

CS/cs – Aa-02

08362/9166-0

11.10.2019

**Abwasserentsorgung östlich der Loisach (Frickenstraße, Föhrenheide)  
Gutachterliche Stellungnahme zur Leistungsfähigkeit der  
Schmutzwasserkanalisation**

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Rahmen des Bebauungsplans Nr. 43 der Gemeinde Farchant ist östlich der Frickenstraße ein Hotelneubau mit 200 Betten und die Errichtung eines Gebäudes für die Direktvermarktung landwirtschaftlicher Produkte einschließlich einer Melkstation vorgesehen. Im Rahmen einer gutachterlichen Stellungnahme soll die Leistungsfähigkeit und ggfs. vorhandene Leistungsreserven des gemeindlichen Kanalnetzes, an das die Neubauvorhaben angeschlossen werden, aufgezeigt werden.

**Bestandsituation:**

Die Abwasserableitung im Wohngebiet Frickenstraße / Föhrenheide erfolgt im sogenannten Trennsystem, d. h. dass das häusliche Schmutzwasser und das Niederschlagswasser getrennt voneinander abfließt. Für das häusliche Schmutzwasser steht ein aus Steinzeugrohren DN 250 bestehendes gemeindliches Kanalsystem zur Verfügung.

Das Niederschlagswasser dagegen wird über Versickerungsanlagen in den Untergrund eingeleitet. Dies ist sowohl für die öffentlichen Straßenflächen als auch für privaten Grundstücksflächen vorgesehen. Nach einer Erhebung der Gemeinde Farchant leitet kein Grundstücksbesitzer / Anlieger im Bereich der Frickenstraße und der Föhrenheide Niederschlagswasser in den Schmutzwasserkanal ein.



**ISAS GMBH**  
Rupprechtstraße 3 ½  
87629 Füssen  
Tel.: 08362/9166-0  
Fax: 08362/9166-22  
info@kanalsanierung.com

**WEITERE STANDORTE**  
72461 Albstadt  
81377 München  
91052 Erlangen  
40237 Düsseldorf  
www.kanalsanierung.com

**GESCHÄFTSFÜHRER**  
Dipl.-Ing. Peter Jung  
Dipl.-Ing. Alexander Jung  
Dipl.-Ing. Klaus Burghard  
Dipl.-Ing. Peter Glatz  
Florian Jung

**REGISTERGERICHT**  
Kempten HR B 3697  
USt.-IdNr. DE128670458

## Nachweisgrundlagen:

Die Grundlage für den hydraulischen Leistungsnachweis von Abwasserleitungssystemen sind die DIN EN 752:07-2017 sowie das Arbeitsblatt DWA-A 118, Ausgabe März 2006, in der korrigierten Fassung vom September 2011.

„Die Menge des häuslichen Schmutzwasserabflusses  $Q_h$  wird wesentlich vom Wasserverbrauch der Bevölkerung bestimmt. Er wird von der Siedlungsdichte und -struktur beeinflusst und ist aufgrund der unterschiedlichen Lebensgewohnheiten, der Wohnkultur und den Lebensansprüchen der Bevölkerung großen Schwankungen unterworfen. Darüber hinaus können auch regionale Belange und die Größe der Wohnsiedlungen von Bedeutung sein. Dies gilt im besonderen Maße für Gemeinden in Ballungsräumen. Das Spektrum der zugehörigen Siedlungsdichten liegt im Normalfall etwa zwischen 20 E/ha (ländliche Gebiete, lockere Bebauung) und 300 E/ha (Stadtzentrum). Der mittlere tägliche Wasserverbrauch der Bevölkerung inklusive Kleingewerbe liegt derzeit zwischen 80 und 200 l/(E·d).

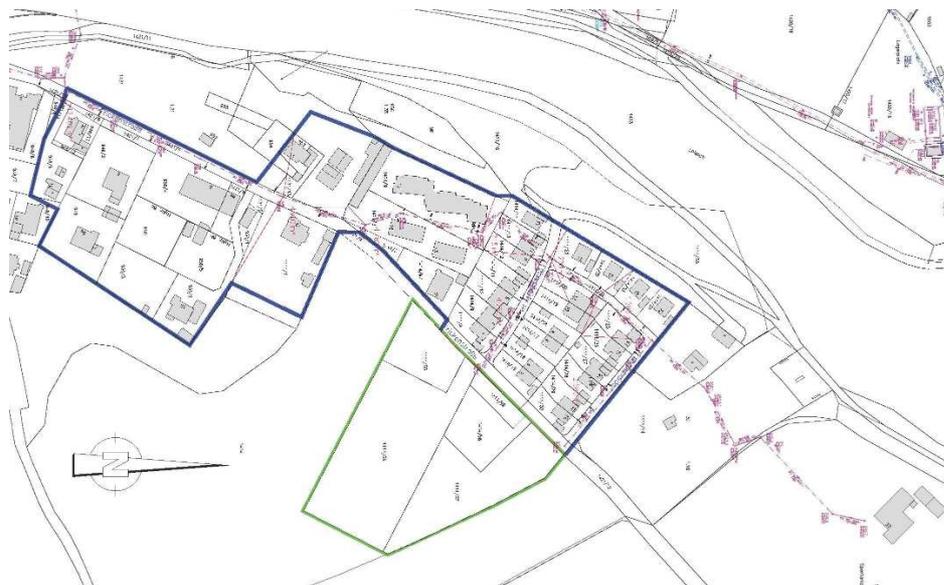
...

Der stündliche Spitzenabfluss  $Q_{h,max}$  liegt erfahrungsgemäß etwa zwischen 1/8 (ländliche Gebiete) und 1/16 (Großstädte) des täglichen Abflusses  $Q_d$ . Bei fehlenden ortsspezifischen Angaben wird für den stündlichen Spitzenwert des häuslichen Schmutzwasserabflusses ( $Q_{s,h,max}$ ) ein Bemessungswert für Kanäle von  $q_{H,1000E} = 4 \text{ l/(s} \cdot 1000 \text{ E)}$  empfohlen. Dieser sollte auch bei Auswertung vorliegender Verbrauchswerte nicht wesentlich unterschritten werden. Resultieren aus der Auswertung für den stündlichen Spitzenwert des Schmutzwasserabflusses Werte für  $q_{H,1000E}$  über  $5 \text{ l/(s} \cdot 1000 \text{ E)}$ , sind die Berechnungsansätze nochmals zu überprüfen, um Überdimensionierungen zu vermeiden.“ (Quelle: DWA-A 118)

Die nach DIN 1986-100:12-2016 zu ermittelnden Schmutzwasserabflüsse zur Dimensionierung der Grundstücksentwässerungsanlagen spielen für die Dimensionierung der öffentlichen Schmutzwasserkanäle keine Rolle.

## Nachweis der Leistungsfähigkeit:

Die Ermittlung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Schmutzwasserkanalisation erfolgt für den blau umrandeten Bereich Föhrenheide / Frickestraße. Der Geltungsbereich für den B-Plan Nr. 43 ist grün umrandet.



Berechnungswerte:

- für das Hotel

Anzahl der Einwohner	220 EW (Vollbelegung + Personal)
Wasserverbrauch	200 l/(EW·d)
Spitzenstundenfaktor f =	1/12
Schmutzwasserabfluss $Q_s$ =	$(220 \cdot 200) / (12 \cdot 3600) = 1,02 \text{ l/s}$

- für die Direktvermarktung / Melkstation

Anzahl der Entwässerungsgegenstände	4 Toiletten, 3 Handwaschbecken, 1 Reinigungsstation
Anzahl der Beschäftigten	4 ( 4 EW)
Anzahl der Kunden	80 pro Tag (80 EW)
Wasserverbrauch	50 l/(EW·d)
Spitzenstundenfaktor f =	1/8
Schmutzwasserabfluss $Q_s$ =	$(84 \cdot 50) / (8 \cdot 3600) = 0,15 \text{ l/s}$
SW aus Reinigung	= 0,10 l/s

- für den Sportplatz

Entwässerungsgegenstände	Duschen, Toiletten, Handwaschbecken
EW-Äquivalente	20 EW
Wasserverbrauch	80 l/(EW·d)
Spitzenstundenfaktor f =	1/4
Schmutzwasserabfluss $Q_s$ =	$(20 \cdot 80) / (4 \cdot 3600) = 0,11 \text{ l/s}$

- für die Wohnbebauung

$q_{H,1000E}$ =	5 l/(s·1000 E)
EW pro Einfamilienhaus	4 EW
EW für Frickenstraße 13-19	160 EW

Fremdwasser

Mit Fremdwasser bezeichnet man in der Kanalisation abfließendes Wasser, das weder durch häuslichen, gewerblichen, industriellen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch in seinen Eigenschaften verändert wurde. Es fällt zum Beispiel als Drän-, Quell- und Bachwasser oder als über undichte Kanäle eindringendes Grundwasser an. Im Trennsystem kann zudem über die Lüftungsöffnungen der Schachtabdeckungen Niederschlagswasser in den Schmutzwasserkanal gelangen. Der Fremdwasserzuschlag wird im Trennsystem als Vielfaches des Schmutzwasserabflusses mit einem Faktor 0,1 bis 1,0 angenommen.

Gewählter Faktor 1,0

### Ergebnis der hydraulischen Berechnungen

Die hydraulische Berechnung der Schmutzwasserkanäle erfolgt in Listenform. Die Berechnungshaltungen umfassen dabei zwischen 1 und 3 physische Haltungen. Die Genauigkeit bzw. die Aussagekräftigkeit wird dadurch nicht wesentlich eingeschränkt.

Die Ermittlung der Abflussleistung der Schmutzwasserkanäle bei Vollfüllung erfolgt anhand der allgemeinen Abflussformel für Kreisprofile:

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \left( -2 \cdot \lg \left[ \frac{2,51 \cdot v}{d \cdot \sqrt{2g \cdot d \cdot J_E}} + \frac{k}{3,71 \cdot d} \right] \cdot \sqrt{2g \cdot d \cdot J_E} \right)$$

mit dem Programm „Hydraulik-Expert 3.3“. Dabei bedeuten:

- d ... Durchmesser des Kreisprofils
- v ... kinematische Zähigkeit (Konstante)
- g ... Erdbeschleunigung (Konstante)
- J<sub>E</sub> ... Energieliniengefälle = Sohlgefälle
- k ... betriebliche Rauheit; mit 0,75 mm angenommen

Die Berechnungsergebnisse liegen als Anlage 2 bei.

Die Aussage, ob ein Abwasserkanal ausreichend leistungsfähig oder aus-/überlastet ist, richtet sich nach dem Auslastungsgrad.

$$\text{Auslastungsgrad} = (Q_s + Q_f) / Q_v \cdot 100 \quad \text{in \%}$$

Dieser soll für einen sicheren Betrieb den Wert von 90% nicht übersteigen.

Wie aus Anlage 1 letzte Spalte ersichtlich, ist das Schmutzwasserkanalsystem Frickenstraße / Föhrenheide im nachgewiesenen Zustand **einschließlich** dem Abwasseranschluss des geplanten Hotels als auch dem Abwasseranschluss der geplanten Direktvermarktung inkl. Melkstation nur zu 0,2% bis rund 17% ausgelastet. Auch nach Anschluss der beiden Bauvorhaben stehen ausreichende hydraulische Reserven im untersuchten Schmutzwassersystem zur Verfügung.

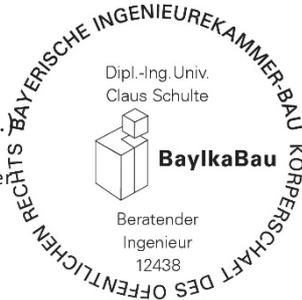
Hinweis: die Sohlschleppspannung  $\tau_{\min}$  sollte einen Wert größer 1,0 N/m<sup>2</sup> aufweisen, um einen möglichst ablagerungsfreien Kanalbetrieb zu gewährleisten. In den sehr flach verlegten Haltungen ab Schacht 242 bis Schacht 236 liegt die Sohlschleppspannung  $\tau_{\min,S}$  bei circa 0,6 N/m<sup>2</sup>, also unterhalb der Mindest-Sohlschleppspannung. Eine Vergrößerung der Sohlschleppspannung lässt sich betrieblich nur durch einen höheren Kanalabfluss erreichen (baulich nur durch ein steileres Kanalgefälle).

#### aufgestellt:

Füssen, 11.10.2019

**Schulte Ingenieure GmbH**

Claus Schulte, dipl.-ing. (univ.)  
Beratender Ingenieur BaylkaBau  
Zertifizierter Kanalsanierungsberater



**ISAS GMBH**  
Rupprechtstraße 3 ½  
87629 Füssen  
Tel.: 08362/9166-0  
Fax: 08362/9166-22  
info@kanalsanierung.com

**WEITERE STANDORTE**  
72461 Albstadt  
81377 München  
91052 Erlangen  
40237 Düsseldorf  
www.kanalsanierung.com

**GESCHÄFTSFÜHRER**  
Dipl.-Ing. Peter Jung  
Dipl.-Ing. Alexander Jung  
Dipl.-Ing. Klaus Burghard  
Dipl.-Ing. Peter Glatz  
Florian Jung

**REGISTERGERICHT**  
Kempten HR B 3697  
USt.-IdNr. DE128670458

## Anlagen:

- 1      Hydraulischer Nachweis als Listenrechnung
- 2      Berechnung der Vollfüllungsleistungen (für jedes Kanalgefälle)
- 3      Einzelnachweis für die Haltung 239-236
- 4      Lageplanausschnitt Kanalkataster (M 1:500)



**ISAS GMBH**  
Rupprechtstraße 3 ½  
87629 Füssen  
Tel.: 08362/9166-0  
Fax: 08362/9166-22  
info@kanalsanierung.com

**WEITERE STANDORTE**  
72461 Albstadt  
81377 München  
91052 Erlangen  
40237 Düsseldorf  
www.kanalsanierung.com

**GESCHÄFTSFÜHRER**  
Dipl.-Ing. Peter Jung  
Dipl.-Ing. Alexander Jung  
Dipl.-Ing. Klaus Burghard  
Dipl.-Ing. Peter Glatz  
Florian Jung

**REGISTERGERICHT**  
Kempten HR B 3697  
USt.-IdNr. DE128670458

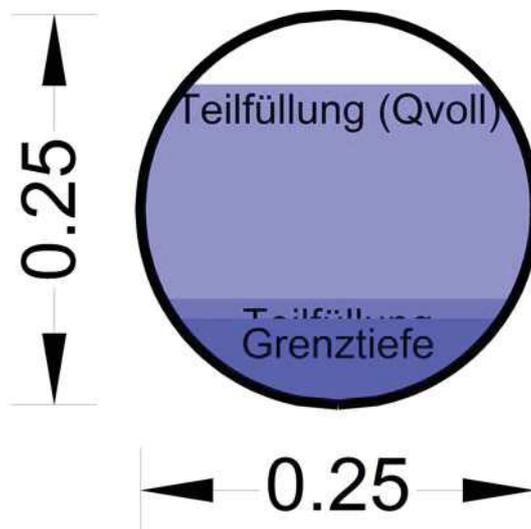
## Berechnung hydraulischer Kenngrößen von Rohren / Kanälen nach Arbeitsblatt DWA-A 110

### Detailbericht - Rohrhydraulik

#### Profil: Kreis (Standard)

##### Rohrkenngrößen

Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
Breite	$b_{Pr}$	[m]	0,250
Höhe	$h_{Pr}$	[m]	0,250
Gefälle	$J_{So}$	[‰]	2,200
Neigungswinkel	$\alpha$	[°]	0,126
Rauheitsansatz	MS / PC	[-]	PC
Rauheitsbeiwert	$k_b$	[mm]	0,750
kinematische Viskosität	$\nu$	[m <sup>2</sup> /s]	1,00E-006
Dichte des Fluids	$\rho$	[kg/m <sup>3</sup> ]	998,2



**Berechnungstyp:** Vollfüllleistung, Teilfüllungswerte und Grenzbedingungen

**Vorgabewert:**  $Q = 0,005 \text{ m}^3/\text{s}$

Bezeichnung	Abk.	Einheit	Vollfüllleistung	Teilfüllung ( $Q = Q_{voll}$ )	Teilfüllung (bei: $Q = 0,005 \text{ m}^3/\text{s}$ )	Grenzwerte
Abfluss	Q	[m <sup>3</sup> /s]	0,031	0,031	0,005	0,005
Füllhöhe	h	[m]	0,250	0,205	0,068	0,055
Teilfüllung	$h/h_{Pr}$	[%]	100,0	82	27,2	22
Querschnittsfläche	A	[m <sup>2</sup> ]	0,049	0,043	0,011	0,008
benetzter Umfang	$l_u$	[m]	0,785	0,567	0,274	0,244
hydraulischer Radius	$r_{hy}$	[m]	0,063	0,076	0,039	0,033
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	0,632	0,718	0,466	0,616
Froudezahl	Fr	[-]	0,000	0,484	0,676	1,000
Reynoldzahl	Re	[-]	1,6E+005	2,2E+005	7,3E+004	8,1E+004
Lambda	$\lambda$	[-]	0,027	0,025	0,031	0,033
Schleppspannung	$\tau_{vorh}$	[N/m <sup>2</sup> ]	1,349	1,639	0,846	0,707
Tau_min = $4,1 Q^{1/3}$	$\tau_{min,M,R}$	[N/m <sup>2</sup> ]	1,288	1,287	0,702	0,698
Tau_min = $3,4 Q^{1/3}$	$\tau_{min,S}$	[N/m <sup>2</sup> ]	1,068	1,068	0,582	0,579

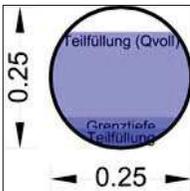
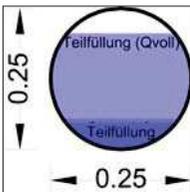
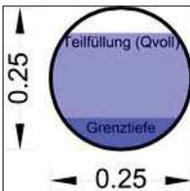
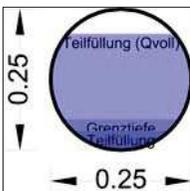
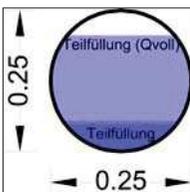
Abwasserentsorgung östlich der Loisach (Frickenstraße, Föhrenheide)  
 Gutachterliche Stellungnahme zur Leistungsfähigkeit der Schmutzwasserkanalisation

### Hydraulische Berechnung der Schmutzwasserkanäle (haltungweise)

Schacht oben	Schacht unten	S. oben	S. unten	Abstand	Gef.	DN	Q <sub>v</sub>	EW	Q <sub>s</sub>	Σ Q <sub>s</sub>	Q <sub>f</sub> = 1,0*Q <sub>s</sub>	Q <sub>s</sub> + Q <sub>f</sub>	Auslastungsgrad
Nr.	Nr.	m üNN	m üNN	m	-	mm	l/s		l/s	l/s	l/s	l/s	-
247	245	671,87	669,40	80,10	3,08%	250	117	24	0,12	0,12	0,12	0,24	0,2%
Zufluss Sportanlage										0,11			
245	244	669,40	669,04	40,30	0,89%	250	63	8	0,04	0,27	0,27	0,54	0,9%
244	243	669,04	668,88	36,25	0,44%	250	44	12	0,05	0,32	0,32	0,64	1,4%
249	243	671,54	668,88	74,85	3,55%	250	126	40	0,16	0,16	0,16	0,32	0,3%
243	242	668,88	668,42	54,70	0,84%	250	61	8	0,03	0,51	0,51	1,02	1,7%
Zufluss Hotel										220			
Zufluss Direktvermarktung / Melkstation										84			
242	240	668,42	668,12	70,15	0,43%	250	44	160	0,80	2,58	2,58	5,16	11,7%
240	239	668,12	668,01	50,75	0,22%	250	31	8	0,04	2,62	2,62	5,24	16,9%
239	236	668,01	667,56	140,70	0,32%	250	38	36	0,18	2,80	2,80	5,60	14,7%

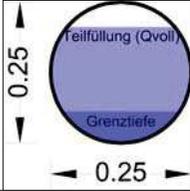
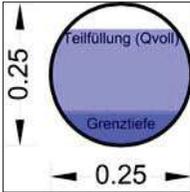
### Hydraulik-Expert 3.3

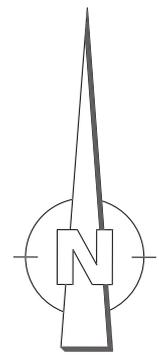
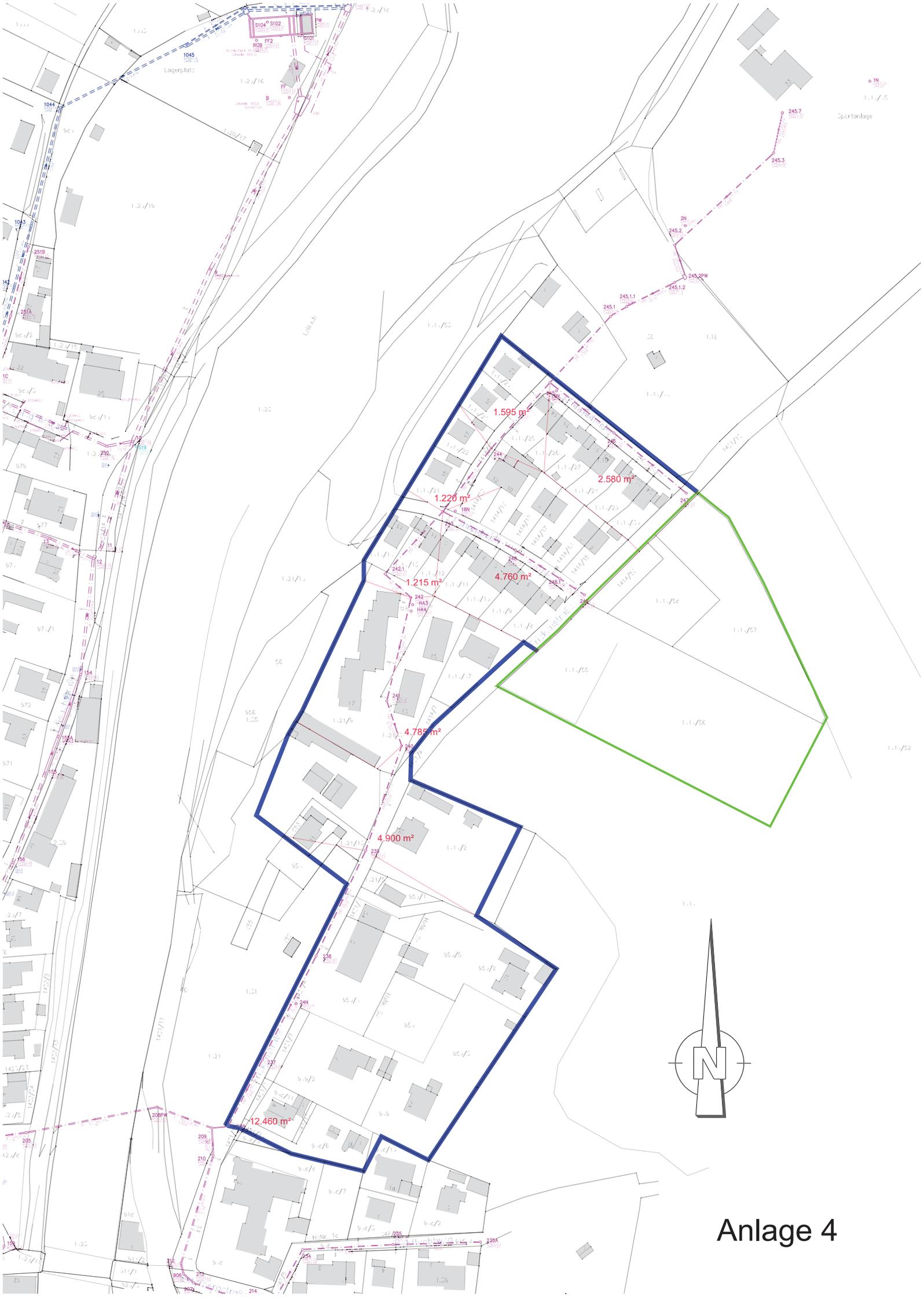
#### Berechnung hydraulischer Kenngrößen von Rohren / Kanälen nach Arbeitsblatt DWA-A 110

<b>Berechnungstyp:</b> Vollfülleistung, Teilfüllungswerte und Grenzbedingungen				<b>Q</b>	<b>h</b>	<b>h/h<sub>Pr</sub></b>	<b>A</b>	<b>l<sub>U</sub></b>	<b>r<sub>hy</sub></b>	<b>v</b>	<b>Fr</b>	<b>Re</b>	<b>λ</b>	<b>τ<sub>vorh</sub></b>	<b>τ<sub>min,M,R</sub></b>	<b>τ<sub>min,S</sub></b>		
<b>Vorgabewert:</b> Q = 0,005 m³/s				[m³/s]	[m]	[%]	[m²]	[m]	[m]	[m/s]	[-]	[-]	[-]	[N/m²]	[N/m²]	[N/m²]		
<b>Profil: Kreis (Standard)</b>																		
Breite	b <sub>Pr</sub>	[m]	0,250		<b>Vollfülleistung</b>	0,117	0,250	100	0,049	0,785	0,063	2,393	0,000	6,0E+005	0,026	18,884	2,008	1,665
Höhe	h <sub>Pr</sub>	[m]	0,250		<b>Teilf. (Q = Q<sub>voll</sub>)</b>	0,117	0,206	824	0,043	0,569	0,076	2,714	1,819	8,3E+005	0,025	22,939	2,007	1,665
<b>Gefälle</b>	<b>J<sub>So</sub></b>	<b>[‰]</b>	<b>30,800</b>		<b>Teilf. (bei Vorg.)</b>	0,005	0,035	14	0,004	0,192	0,022	1,197	2,466	1,0E+005	0,037	6,557	0,700	0,581
Rauheit	kb	[mm]	0,750		<b>Grenz (bei Vorg.)</b>	0,005	0,055	22	0,008	0,244	0,033	0,616	1,000	8,1E+004	0,033	9,902	0,698	0,579
<b>Profil: Kreis (Standard)</b>																		
Breite	b <sub>Pr</sub>	[m]	0,250		<b>Vollfülleistung</b>	0,063	0,250	100	0,049	0,785	0,063	1,282	0,000	3,2E+005	0,027	5,457	1,631	1,352
Höhe	h <sub>Pr</sub>	[m]	0,250		<b>Teilf. (Q = Q<sub>voll</sub>)</b>	0,063	0,206	824	0,043	0,568	0,076	1,454	0,976	4,4E+005	0,025	6,629	1,630	1,352
<b>Gefälle</b>	<b>J<sub>So</sub></b>	<b>[‰]</b>	<b>8,900</b>		<b>Teilf. (bei Vorg.)</b>	0,005	0,047	188	0,006	0,225	0,029	0,771	1,353	8,9E+004	0,034	2,506	0,701	0,581
Rauheit	kb	[mm]	0,750		<b>Grenz (bei Vorg.)</b>	0,005	0,055	22	0,008	0,244	0,033	0,616	1,000	8,1E+004	0,033	2,861	0,698	0,579
<b>Profil: Kreis (Standard)</b>																		
Breite	b <sub>Pr</sub>	[m]	0,250		<b>Vollfülleistung</b>	0,044	0,250	100	0,049	0,785	0,063	0,898	0,000	2,2E+005	0,027	2,698	1,448	1,201
Höhe	h <sub>Pr</sub>	[m]	0,250		<b>Teilf. (Q = Q<sub>voll</sub>)</b>	0,044	0,206	824	0,043	0,568	0,076	1,020	0,685	3,1E+005	0,025	3,277	1,448	1,201
<b>Gefälle</b>	<b>J<sub>So</sub></b>	<b>[‰]</b>	<b>4,400</b>		<b>Teilf. (bei Vorg.)</b>	0,005	0,057	228	0,008	0,248	0,034	0,599	0,957	8,1E+004	0,032	1,451	0,701	0,581
Rauheit	kb	[mm]	0,750		<b>Grenz (bei Vorg.)</b>	0,005	0,055	22	0,008	0,244	0,033	0,616	1,000	8,1E+004	0,033	1,415	0,698	0,579
<b>Profil: Kreis (Standard)</b>																		
Breite	b <sub>Pr</sub>	[m]	0,250		<b>Vollfülleistung</b>	0,126	0,250	100	0,049	0,785	0,063	2,570	0,000	6,4E+005	0,026	21,766	2,056	1,705
Höhe	h <sub>Pr</sub>	[m]	0,250		<b>Teilf. (Q = Q<sub>voll</sub>)</b>	0,126	0,206	824	0,043	0,569	0,076	2,915	1,953	8,9E+005	0,025	26,439	2,056	1,705
<b>Gefälle</b>	<b>J<sub>So</sub></b>	<b>[‰]</b>	<b>35,500</b>		<b>Teilf. (bei Vorg.)</b>	0,005	0,034	136	0,004	0,188	0,021	1,258	2,639	1,1E+005	0,037	7,319	0,700	0,581
Rauheit	kb	[mm]	0,750		<b>Grenz (bei Vorg.)</b>	0,005	0,055	22	0,008	0,244	0,033	0,616	1,000	8,1E+004	0,033	11,413	0,698	0,579
<b>Profil: Kreis (Standard)</b>																		
Breite	b <sub>Pr</sub>	[m]	0,250		<b>Vollfülleistung</b>	0,061	0,250	100	0,049	0,785	0,063	1,245	0,000	3,1E+005	0,027	5,150	1,615	1,339
Höhe	h <sub>Pr</sub>	[m]	0,250		<b>Teilf. (Q = Q<sub>voll</sub>)</b>	0,061	0,206	824	0,043	0,568	0,076	1,413	0,949	4,3E+005	0,025	6,256	1,614	1,339
<b>Gefälle</b>	<b>J<sub>So</sub></b>	<b>[‰]</b>	<b>8,400</b>		<b>Teilf. (bei Vorg.)</b>	0,005	0,048	192	0,007	0,227	0,029	0,755	1,316	8,8E+004	0,034	2,396	0,701	0,581
Rauheit	kb	[mm]	0,750		<b>Grenz (bei Vorg.)</b>	0,005	0,055	22	0,008	0,244	0,033	0,616	1,000	8,1E+004	0,033	2,701	0,698	0,579

### Hydraulik-Expert 3.3

#### Berechnung hydraulischer Kenngrößen von Rohren / Kanälen nach Arbeitsblatt DWA-A 110

<b>Berechnungstyp:</b> Vollfülleistung, Teilfüllungswerte und Grenzbedingungen				<b>Q</b>	<b>h</b>	<b>h/h<sub>Pr</sub></b>	<b>A</b>	<b>l<sub>U</sub></b>	<b>r<sub>hy</sub></b>	<b>v</b>	<b>Fr</b>	<b>Re</b>	<b>λ</b>	<b>τ<sub>vorh</sub></b>	<b>τ<sub>min,M,R</sub></b>	<b>τ<sub>min,S</sub></b>		
<b>Vorgabewert:</b> Q = 0,005 m³/s				[m³/s]	[m]	[%]	[m²]	[m]	[m]	[m/s]	[-]	[-]	[-]	[N/m²]	[N/m²]	[N/m²]		
<b>Profil: Kreis (Standard)</b>																		
Breite	b <sub>Pr</sub>	[m]	0,250		<b>Vollfülleistung</b>	0,044	0,250	100	0,049	0,785	0,063	0,888	0,000	2,2E+005	0,027	2,636	1,443	1,196
Höhe	h <sub>Pr</sub>	[m]	0,250		<b>Teilf. (Q = Q<sub>voll</sub>)</b>	0,044	0,206	824	0,043	0,568	0,076	1,008	0,677	3,1E+005	0,025	3,203	1,442	1,196
<b>Gefälle</b>	<b>J<sub>So</sub></b>	<b>[‰]</b>	<b>4,300</b>		<b>Teilf. (bei Vorg.)</b>	0,005	0,057	228	0,008	0,249	0,034	0,594	0,946	8,0E+004	0,032	1,425	0,701	0,581
Rauheit	kb	[mm]	0,750		<b>Grenz (bei Vorg.)</b>	0,005	0,055	22	0,008	0,244	0,033	0,616	1,000	8,1E+004	0,033	1,382	0,698	0,579
<b>Profil: Kreis (Standard)</b>																		
Breite	b <sub>Pr</sub>	[m]	0,250		<b>Vollfülleistung</b>	0,031	0,250	100	0,049	0,785	0,063	0,632	0,000	1,6E+005	0,027	1,349	1,288	1,068
Höhe	h <sub>Pr</sub>	[m]	0,250		<b>Teilf. (Q = Q<sub>voll</sub>)</b>	0,031	0,205	82	0,043	0,567	0,076	0,718	0,484	2,2E+005	0,025	1,639	1,287	1,068
<b>Gefälle</b>	<b>J<sub>So</sub></b>	<b>[‰]</b>	<b>2,200</b>		<b>Teilf. (bei Vorg.)</b>	0,005	0,068	272	0,011	0,274	0,039	0,466	0,676	7,3E+004	0,031	0,846	0,702	0,582
Rauheit	kb	[mm]	0,750		<b>Grenz (bei Vorg.)</b>	0,005	0,055	22	0,008	0,244	0,033	0,616	1,000	8,1E+004	0,033	0,707	0,698	0,579
<b>Profil: Kreis (Standard)</b>																		
Breite	b <sub>Pr</sub>	[m]	0,250		<b>Vollfülleistung</b>	0,038	0,250	100	0,049	0,785	0,063	0,765	0,000	1,9E+005	0,027	1,962	1,373	1,138
Höhe	h <sub>Pr</sub>	[m]	0,250		<b>Teilf. (Q = Q<sub>voll</sub>)</b>	0,037	0,205	82	0,043	0,567	0,076	0,868	0,584	2,6E+005	0,025	2,384	1,371	1,137
<b>Gefälle</b>	<b>J<sub>So</sub></b>	<b>[‰]</b>	<b>3,200</b>		<b>Teilf. (bei Vorg.)</b>	0,005	0,061	244	0,009	0,259	0,036	0,534	0,817	7,7E+004	0,032	1,133	0,701	0,582
Rauheit	kb	[mm]	0,750		<b>Grenz (bei Vorg.)</b>	0,005	0,055	22	0,008	0,244	0,033	0,616	1,000	8,1E+004	0,033	1,029	0,698	0,579



Anlage 4