Anleitung zum Erstellen eines Beschriftungsstils für Kanalleitungen für Zwecke der Vordimensionierung

Für die Richtigkeit von Formeln wird keinerlei Gewähr übernommen. Anwendung auf eigenes Risiko. Die Ergebnisse sind immer mit ingenieurmässigem Sachverstand zu verifizieren.

1

Ziel:



1. Grundgleichungen

(1) Formel nach Prandtl-Colebrook - Durchfluss

$$Q_{v} = \frac{\pi d^{2}}{4} \cdot \left[-2.lg \left(\frac{2.51.v}{d\sqrt{2g.I_{E}.d}} + \frac{k_{b}}{3.71.d} \right) \right] \cdot \sqrt{2g.I_{E}.d} \quad (m^{3}/s)$$

(2) Formel nach Prandtl-Colebrook - Durchflussgeschwindigkeit

$$v_{v} = \left[-2.lg \left(\frac{2.51.v}{d.\sqrt{2g.I_{E}.d}} + \frac{k_{b}}{3.71.d} \right) \right] \cdot \sqrt{2g.I_{E}.d} \quad (m/s)$$

(3) Teilgefülltes Kreisrohr – Verhältnis der Geschwindigkeiten

$$\frac{v_{T}}{v_{V}} = \left[1 - \frac{\left(1 - 2 \cdot \frac{h}{d}\right) \cdot \sqrt{\frac{h}{d} \cdot \left(1 - \frac{h}{d}\right)}}{\arcsin\sqrt{\frac{h}{d}}}\right]^{\frac{5}{8}}$$

$$0 \le \frac{h}{d} \le 1$$

(4) Teilgefülltes Kreisrohr – Verhältnis der Durchflüsse

$$\frac{Q_T}{Q_v} = \frac{2}{\pi} \left[\arcsin \sqrt{\frac{h}{d}} - \left(1 - 2 \cdot \frac{h}{d}\right) \cdot \sqrt{\frac{h}{d} \cdot \left(1 - \frac{h}{d}\right)} \right]^{\frac{13}{8}} \cdot \left[\arcsin \sqrt{\frac{h}{d}} \right]^{-\frac{5}{8}} \qquad 0 \le \frac{h}{d} \le 1.$$

Es bedeuten:

- Q Durchfluss [m³/s]
- v Fließgeschwindigkeit [m/s]
- v Kinematische Viskosität (wird nachfolgend für 10°C zu 1,31*10⁻⁶ m²/s angenommen)
- I_E Gefälle [-]
- h Füllhöhe vertikal im Rohr [m]
- d Innendurchmesser Rohrleitung [m]
- g Erdbeschleunigung (nachfolgend zu 9,81 m/s² angenommen)
- k_b betriebliche Rauheit (0,25 mm1,5 mm)

Formeln (1) und (2) sind [1] entnommen, Formeln (3) und (4) sind [2] entnommen.

2. Civil3d einrichten

2.1. Benutzerdefinierte Eigenschaft anpassen

AutoCAD Civil3d beenden.

Einfügen von 2 Zeilen in

C:\Dokumente und Einstellungen\All Users\Anwendungsdaten\Autodesk\C3D 2010\deu\Pipes Catalog\Aecc Shared Content**AeccPartParamCfg.xml**

Ich emfpehle die vorhandene Datei vor der Bearbeitung zu sichern!

1.

1	K ² xml version="1.0" <mark>7></mark>	
2	34- AccoParamCfg.xml file must be located in the Shared Content Directory>	
3	- AeccParamConfigSet>	
4	< AeccParamDeclaration defines both internally managed and extended part data parameters>	
5	AccParamDeclaration>	
6	<pre><acccdfsortgroup name="Part Properties" sortpriority="context"></acccdfsortgroup></pre>	
7	<pre><aeccdfparameter <="" context="Catalog PartSizeName" desc="Komponentengrößenname" name="PrtSN" pre=""></aeccdfparameter></pre>	index="0" datatype="String
8	<pre><aeccdfparameter """"""""""""""""""""""""""""""""""<="" context="WallThickness" datatype="" desc="Wandstärke" index="0" name="Mat" td="" usage="String_Genera</td></tr><tr><td>9</td><td><pre><AeccDfParameter name=" wth"=""><td>'Float" usage="Double_Small</td></aeccdfparameter></pre>	'Float" usage="Double_Small
10	<pre><aeccdfparameter context="FloorThickness" datatype<="" desc="Bodenstärke" index="0" name="FTh" pre=""></aeccdfparameter></pre>	="Float" usage="Double_Sma
11	<pre><aeccdfparameter context="ConnectionType" datat<="" desc="Anschlusstyp" index="1" name="CType" pre=""></aeccdfparameter></pre>	<pre>sype="String" usage="String</pre>
12	<pre><aeccdfparameter <="" context="CustomSize" desc="Benutzerdefinierte Größe" index="0" name="CSP" pre=""></aeccdfparameter></pre>	' datatype="Bool" usage="Bo
13	<pre><aeccdfparameter context="SweptShape" data<="" desc="Querschnittsprofilart" index="0" name="CSS" pre=""></aeccdfparameter></pre>	atatype="String" usage="Str
14	<aeccdfparameter context="PipeInnerDiameter" desc="Innerer Kanal Durchmesser" i<="" name="PID" td=""><td>index="0" datatype="Float"</td></aeccdfparameter>	index="0" datatype="Float"
15	<pre><aeccdfparameter <="" context="PipeInnerWidth" desc="Innerer Kanal Breite" index="0" name="PIW" pre=""></aeccdfparameter></pre>	<pre>datatype="Float" usage="D</pre>
16	<pre><aeccdfparameter <="" context="PipeInnerHeight" desc="Innerer Kanal Höhe" index="0" name="PIH" pre=""></aeccdfparameter></pre>	datatype="Float" usage="Do
17	<pre><aeccdfparameter context="FlowAnalysis Manning" desc="Manning-Koeffizient" ir<="" name="ACMan" pre=""></aeccdfparameter></pre>	ndex="0" datatype="Float" u
18	<pre><acccdfparameter <="" context="FlowAnalysis_Hazen" desc="Hazen-Williams-Koeffizient" name="ACHW" pre=""></acccdfparameter></pre>	Williams" index="0" dataty
19	<pre><aeccdfparameter ackb"="" context="FlowAnalysis Betrieblich</p></td><td><pre>ne Rauheit" datat<="" datatype="F</pre></td></tr><tr><td>20</td><td><AeccDfParameter name=" desc="Betriebliche Rauheit" index="0" name="ACDW" pre=""></aeccdfparameter></pre>	
21	AcccDfParameter name="ACQt" desc="Abfluss Teilfüllung" context="FlowAnalysis_Teilabfluss"	index="0" datatype="Float
22	<aeccdfparameter context="PipeInnerBottomToBasePt" datatype="Float" desc="Inner Pipe Bottom to Base Point" index="0" name="PIB" p="" u<=""></aeccdfparameter>	sage="Double_Distance" unit="in" visible
23	<pre><aeccdfparameter context="MinCurveRadius" dat<="" desc="Min. Bogenradius" index="0" name="MCR" pre=""></aeccdfparameter></pre>	atype="Float" usage="Doubl

<AeccDfParameter name="ACKb" desc="Betriebliche Rauheit" context="FlowAnalysis_Betriebliche_Rauheit" index="0" datatype="Float" usage="Double_SmallDistance" unit="mm" visible="True" internal="True"/>

2. weiter unten:

þ	<aeccparamusage></aeccparamusage>
¢	<aeccpartdomaincfg domain="Pipe_Domain"></aeccpartdomaincfg>
	<aeccreqparam context="SweptShape"></aeccreqparam>
¢	<aeccparttypecfg desc="Kanal" type="Pipe"></aeccparttypecfg>
	<aeccreqparam context="WallThickness"></aeccreqparam>
	<aeccshpparam context="PipeInnerDiameter"></aeccshpparam>
	<aeccshpparam context="PipeInnerHeight"></aeccshpparam>
	<aeccshpparam context="PipeInnerWidth"></aeccshpparam>
	<aeccoptparam context="Material_Type"></aeccoptparam>
	<aeccoptparam context="MinCurveRadius"></aeccoptparam>
	<pre><aeccoptparam context="FlowAnalysis_Manning"></aeccoptparam></pre>
	<pre><aeccoptparam context="FlowAnalysis_HazenWilliams"></aeccoptparam></pre>
	<pre><aeccoptparam context="FlowAnalysis DarcyWeisbach"></aeccoptparam></pre>
	<pre><aeccoptparam context="FlowAnalysis_Betriebliche_Rauheit"></aeccoptparam></pre>
	<aeccoptparam context="FlowAnalysis_Teilabfluss"></aeccoptparam>
-	

<AeccOptParam context="FlowAnalysis_Betriebliche_Rauheit"/>

Das Ergebnis:

Haltungseigenschaften	Wert
🗏 Größenveränderungsverhalten	
Ausrichtung bei Größenänderung:	Sohle
🗏 Hydraulische Eigenschaften	
Staulinie nach oben	0.000m
Staulinie nach unten	0.000m
Energiehöhenlinie nach oben	0.000m
Energiehöhenlinie nach unten	0.000m
Durchflussgeschwindigkeit	0.000
Verbindungsverlust	0.000
Rückleitungszeitraum	2
🗏 Komponentendaten	
Par Type	Haltung
PartSubtype	Nicht definiert
Part Description	Stahlbeton (Sb)
Part Size Name	300 mm Stahlbeton
Cross Sectional Shape	Kreisförmig
Wall Thickness	0.070m
Material	Sb
Minimum Curve Radius	0.000m
Manning Coefficient	0.000
Hazen Williams Coefficient	0.000
Darcy Weisbach Factor	0.000
Betriebliche Rauheit	0.002m
Inner Pipe Diameter	0.300m

2.2. *Stilerstellung*

Im Projektbrowser, Registerkarte "Einstellungen", Abschnitt Haltung – Beschriftungsstile – Lageplan und Höhenplan

Werden Ausdrücke angelegt, die ich im Stil "Beschriftung zur Dimensionierung" verwende.



Ausdruck: v_voll (Geschwindigkeit bei Vollfüllung)

(-2*LOG10((0.63*1.8*10^(-6))/({Inner Pipe Diameter}*(2*9.81*Gefälle*{Inner Pipe Diameter}^0.5) + ({Betriebliche Rauheit}/({Inner Pipe Diameter}*3.71)))) * (2*9.81*Gefälle*{Inner Pipe Diameter})^0.5

⊱ Ausdruck bearbeiten	×
Ausdruck:	
(-2*LOG10((0.63*1.8*10^(-6))/({Inner Pipe Diamete)*(2*9.81*Gefälle* {Inner Pipe Diameter})^0.5)+({Betriebliche Rauheit}/({Inner Pipe Diameter}* 3.71))))*(2*9.81*Gefälle*{Inner Pipe Diameter})^0.5	
789/=!=~^, 🖳 🌆	
4 5 6 - < > <~ ()	
1 2 3 * <= >= >~ ! C	
. 0 π + AND OR	
Ergebnis formatieren als:	
Doppelt	•
OK Abbrechen ?	

Ausdruck Querschnittsfläche

({Inner Pipe Diameter})^2*pi/4

📡 Ausdruck bearbeiten	×
Ausdruck:	
({Inner Pipe Diameter})^2*pi/4	
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$]
Ergebnis formatieren als:	न
OK Abbrechen ?	

Ausdruck Q_voll

Querschnittsfläche*v_voll*1000

⊱ Ausdruck bearbeiten	×
Ausdruck:	
Querschnittsfläche*v_voll*1000	
4 5 6 - < > <~ ()	
1 2 3 * <= >= >~ ! C	
π + AND OR	
Ergebnis formatieren als:	
Doppelt	[
OK Abbrechen ?	

Zu guter letzt das ganze noch in einen vorhandenen Stil einbauen etwa so:

orma	ationen Allgemein Standard	darstellung Symbol-Text-Trennu	ung	Zusammenfassung
(omp	onentenname:			the second state in the second state of the se
			리	
Strar Venr Fließ	nglänge + Gefälle nweite und Material richtung oll + v voll			
Einla	uf			
Ausla	auf	ite und Material		
_	Anschlusspunkt	Oben zentriert		
Ξ	Text			
-	Inhalt	Q_voll=<[Q_voll(P3]RN[AP	.	
_	Texthöhe	2.50mm		
-	Drehwinkel	0.0000 (r)		
	Zuordnung	Unten zentriert		
	X-Versatz	0.00mm		
	Y-Versatz	0.00mm		
	Gekrümmten Text zulassen	False		
	Farbe	VONLAYER		
	Linienstärke	VonLayer		i i i i i i i i i i i i i i i i i i i
Ξ	Rahmen			
Sichtbarkeit False				
	Тур	Rechteckig		
	Hintergrundüberdeckung	False	•	
				OK Abbrechen Anwenden Hilfe



3. Weiterentwicklungsmöglichkeit

Schön wäre es natürlich, die Formeln (3) und (4) zu implementieren. Wenn z.B. der Zufluss zum Kanal bekannt ist, könnte man diesen als "Teilabfluss" (siehe AeccPartParamCfg.xml) eintragen und im Plan darstellen, sowie daran die Fließgeschwindigkeit bei Teilfüllung ermittlen. Über Formel (4) müsste man sich das h/d –Verhältnis ermitteln und in (3) einsetzen. Dann könnte man der DIN EN 752 oder 1986-100 schon während der Entwurfsplanung "näherungsweise" entsprechen (0,7 m/s < v_T < 2,5 m/s; h/d_i < 0,7).

Wahrscheinlich ist dies nur durch Programmierung möglich. Hinweise nehme ich gerne entgegen.

Für Fehler und sonstige Hinweise bin ich ebenfalls jederzeit dankbar.

4. Quellennachweis

- [1] Vorlesung Siedlungswasserbau Teil 1, Dipl.-Ing. Christian Eberl, SS 2005-06 am 10.03.10 gefunden unter
- http://www.mci4me.at/mci4me/app/download/SW_FH2006_Teil_Abwasser_-
 - _Teil_1.pdf?DOCID=100050218&blobIndex=file
- [2] Vorlesung Hydraulik I, Institut für Hydraulik und landeskulturelle Wasserwirtschaft, V. 09.2.1

http://www.wau.boku.ac.at/fileadmin/_/H81/H815/Skripten/Hydraulik/HydraulikBaT1.pdf