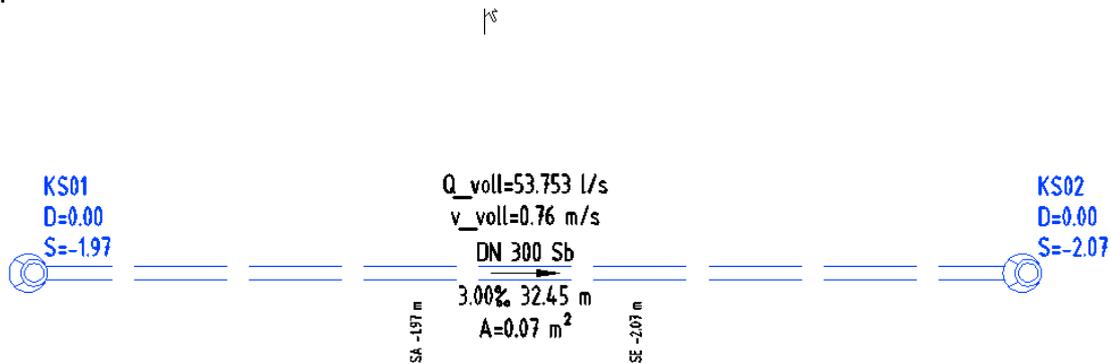


# Anleitung zum Erstellen eines Beschriftungsstils für Kanalleitungen für Zwecke der Vordimensionierung

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

Ziel:



## 1. Grundgleichungen

(1) Formel nach Prandtl-Colebrook - Durchfluss

$$Q_v = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \left[ -2.1g \left( \frac{2,51 \cdot v}{d \cdot \sqrt{2g \cdot I_E \cdot d}} + \frac{k_b}{3,71 \cdot d} \right) \right] \cdot \sqrt{2g \cdot I_E \cdot d} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

(2) Formel nach Prandtl-Colebrook - Durchflussgeschwindigkeit

$$v_v = \left[ -2.1g \left( \frac{2,51 \cdot v}{d \cdot \sqrt{2g \cdot I_E \cdot d}} + \frac{k_b}{3,71 \cdot d} \right) \right] \cdot \sqrt{2g \cdot I_E \cdot d} \quad (\text{m/s})$$

(3) Teilgefülltes Kreisrohr – Verhältnis der Geschwindigkeiten

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

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

(4) Teilgefülltes Kreisrohr – Verhältnis der Durchflüsse

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

$$0 \leq \frac{h}{d} \leq 1.$$

Es bedeuten:

Q Durchfluss [m<sup>3</sup>/s]

v Fließgeschwindigkeit [m/s]

ν Kinematische Viskosität (wird nachfolgend für 10°C zu 1,31·10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s angenommen)

I<sub>E</sub> Gefälle [-]

h Füllhöhe vertikal im Rohr [m]

d Innendurchmesser Rohrleitung [m]

g Erdbeschleunigung (nachfolgend zu 9,81 m/s<sup>2</sup> angenommen)

k<sub>b</sub> betriebliche Rauheit (0,25 mm .....1,5 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 empfehle die vorhandene Datei vor der Bearbeitung zu sichern!**

1.

```

1  <?xml version="1.0" ?>
2  <!-- AeccParamCfg.xml file must be located in the Shared Content Directory-->
3  <AeccParamConfigSet>
4    <!-- AeccParamDeclaration defines both internally managed and extended part data parameters -->
5    <AeccParamDeclaration>
6      <AeccDfSortGroup name="Part Properties" sortPriority="context">
7        <AeccDfParameter name="PrtSN" desc="Komponentengrößenname" context="Catalog_PartSizeName" index="0" datatype="String"
8        <AeccDfParameter name="Mat" desc="Material" context="Material_Type" index="0" datatype="String" usage="String_Genera
9        <AeccDfParameter name="WTh" desc="Wandstärke" context="WallThickness" index="0" datatype="Float" usage="Double_Small
10       <AeccDfParameter name="FTh" desc="Bodenstärke" context="FloorThickness" index="0" datatype="Float" usage="Double_Sma
11       <AeccDfParameter name="CType" desc="Anschlusstyp" context="ConnectionType" index="1" datatype="String" usage="String
12       <AeccDfParameter name="CSP" desc="Benutzerdefinierte Größe" context="CustomSize" index="0" datatype="Bool" usage="Bo
13       <AeccDfParameter name="CSS" desc="Querschnittsprofilart" context="SweptShape" index="0" datatype="String" usage="Str
14       <AeccDfParameter name="PID" desc="Innerer Kanal Durchmesser" context="PipeInnerDiameter" index="0" datatype="Float"
15       <AeccDfParameter name="PIW" desc="Innerer Kanal Breite" context="PipeInnerWidth" index="0" datatype="Float" usage="D
16       <AeccDfParameter name="PIH" desc="Innerer Kanal Höhe" context="PipeInnerHeight" index="0" datatype="Float" usage="Do
17       <AeccDfParameter name="ACHan" desc="Manning-Koeffizient" context="FlowAnalysis Manning" index="0" datatype="Float" u
18       <AeccDfParameter name="ACHW" desc="Hazen-Williams-Koeffizient" context="FlowAnalysis HazenWilliams" index="0" dataty
19       <AeccDfParameter name="ACDW" desc="Darcy-Weisbach-Faktor" context="FlowAnalysis DarcyWeisbach" index="0" datatype="F
20       <AeccDfParameter name="ACKb" desc="Betriebliche Rauheit" context="FlowAnalysis Betriebliche Rauheit" index="0" datat
21       <AeccDfParameter name="ACQt" desc="Abfluss Teilfullung" context="FlowAnalysis Teilabfluss" index="0" datatype="Float
22     <!-- AeccDfParameter name="PIB" desc="Inner Pipe Bottom to Base Point" context="PipeInnerBottomToBasePt" index="0" datatype="Float" usage="Double_Distance" unit="in" visible
23     <AeccDfParameter name="MCR" desc="Min. Bogenradius" context="MinCurveRadius" index="0" datatype="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:

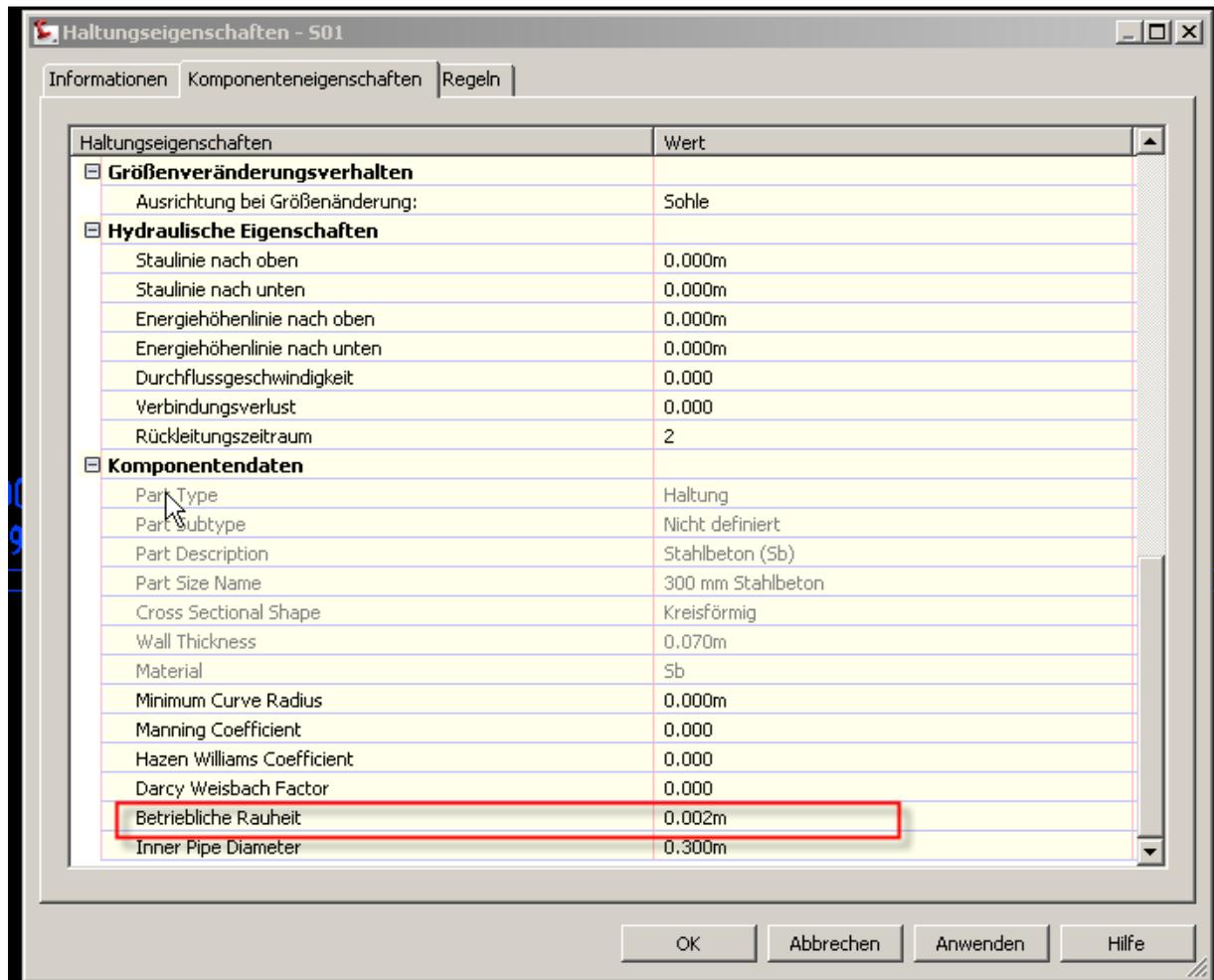
```

<AeccParamUsage>
  <AeccPartDomainCfg domain="Pipe_Domain">
    <AeccReqParam context="SweptShape" />
    <AeccPartTypeCfg type="Pipe" desc="Kanal">
      <AeccReqParam context="WallThickness" />
      <AeccShpParam context="PipeInnerDiameter" />
      <AeccShpParam context="PipeInnerHeight" />
      <AeccShpParam context="PipeInnerWidth" />
      <AeccOptParam context="Material_Type" />
      <AeccOptParam context="MinCurveRadius" />
      <AeccOptParam context="FlowAnalysis Manning" />
      <AeccOptParam context="FlowAnalysis HazenWilliams" />
      <AeccOptParam context="FlowAnalysis DarcyWeisbach" />
      <AeccOptParam context="FlowAnalysis Betriebliche Rauheit" />
      <AeccOptParam context="FlowAnalysis Teilabfluss" />
    </AeccPartTypeCfg>
  </AeccPartDomainCfg>
</AeccParamUsage>

```

<AeccOptParam context="FlowAnalysis\_Betriebliche\_Rauheit"/>

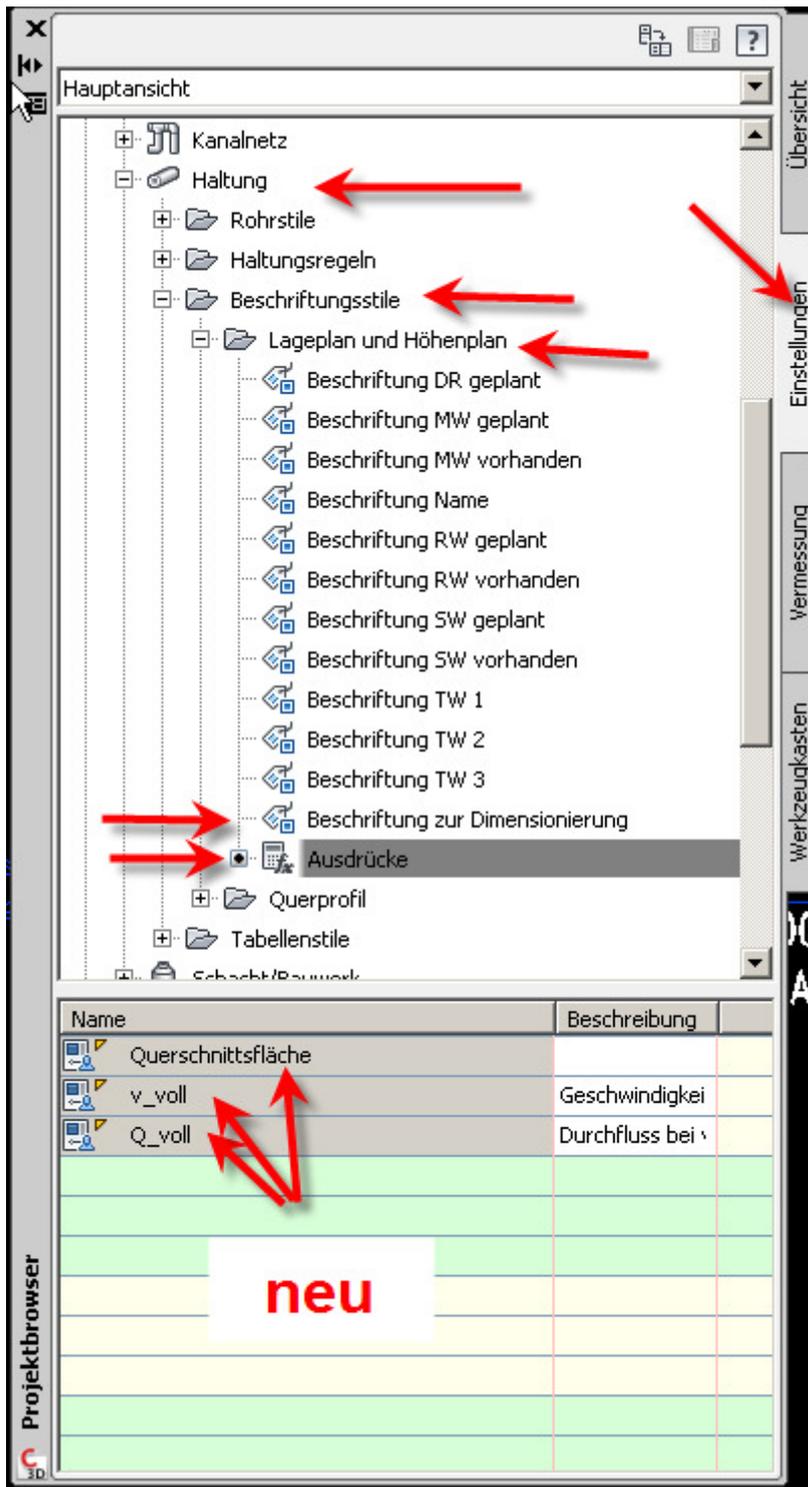
Das Ergebnis:



## 2.2. *Stilerstellung*

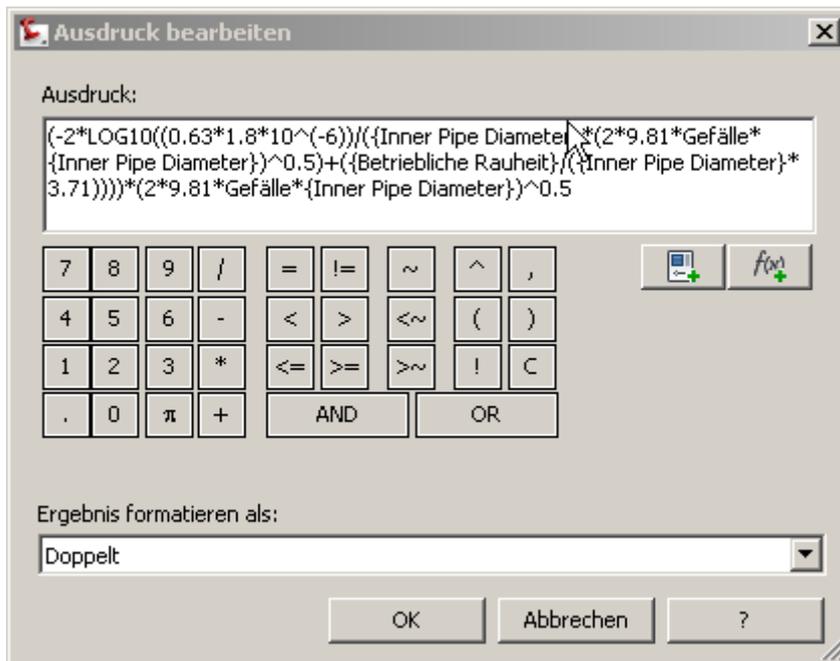
Im Projektbrowser, Registerkarte „Einstellungen“,  
Abschnitt Haltung – Beschriftungsstile – Lageplan und Höhenplan

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



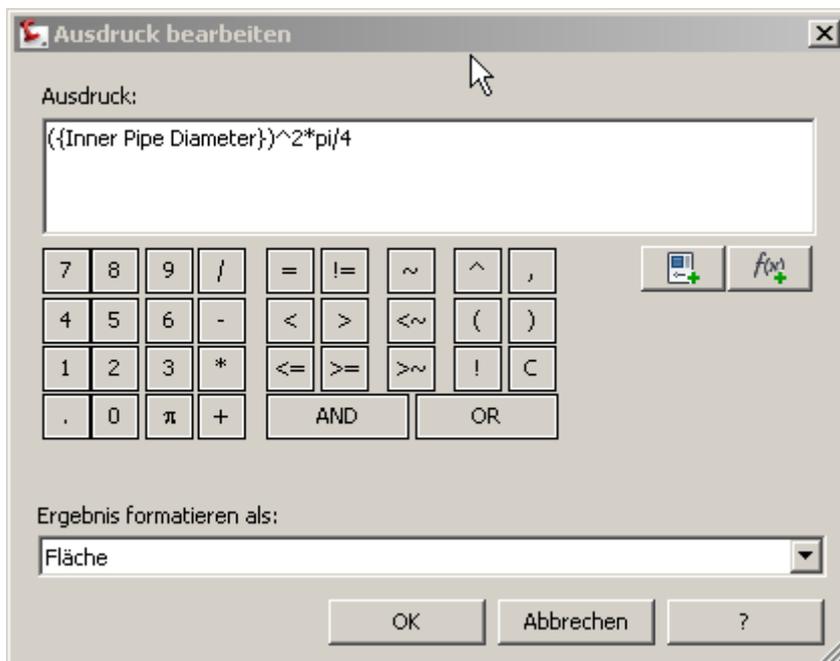
### Ausdruck: v\_voll (Geschwindigkeit bei Vollfüllung)

$$(-2 \cdot \text{LOG}_{10}((0.63 \cdot 1.8 \cdot 10^{-6}) / ((\text{Inner Pipe Diameter}) \cdot (2 \cdot 9.81 \cdot \text{Gefälle} \cdot \text{Inner Pipe Diameter})^{0.5} + ((\text{Betriebliche Rauheit}) / ((\text{Inner Pipe Diameter}) \cdot 3.71)))) \cdot (2 \cdot 9.81 \cdot \text{Gefälle} \cdot \text{Inner Pipe Diameter})^{0.5}$$



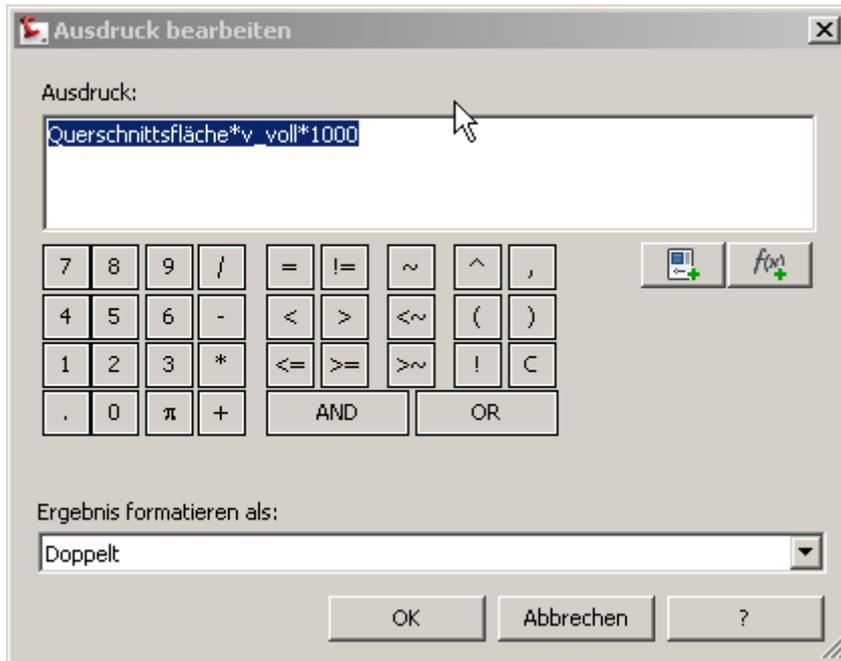
### Ausdruck Querschnittsfläche

$\{ \text{Inner Pipe Diameter} \}^2 \cdot \pi / 4$

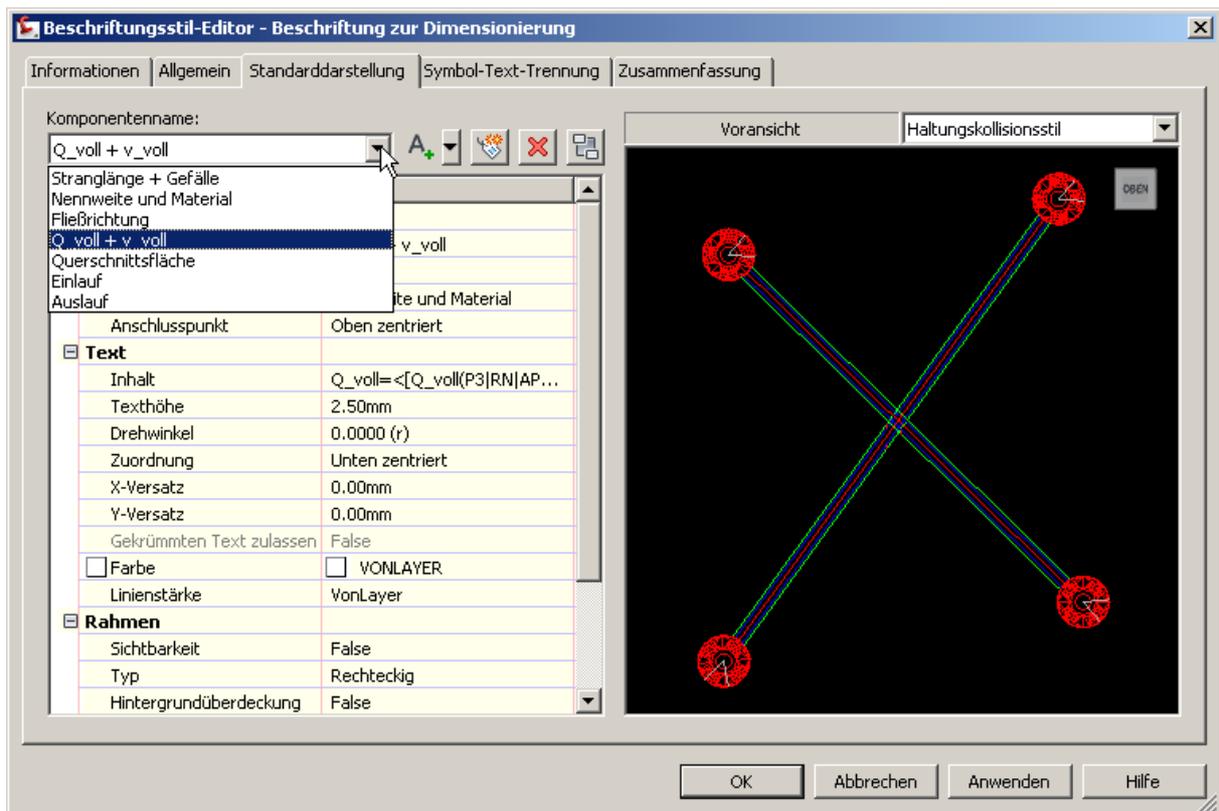


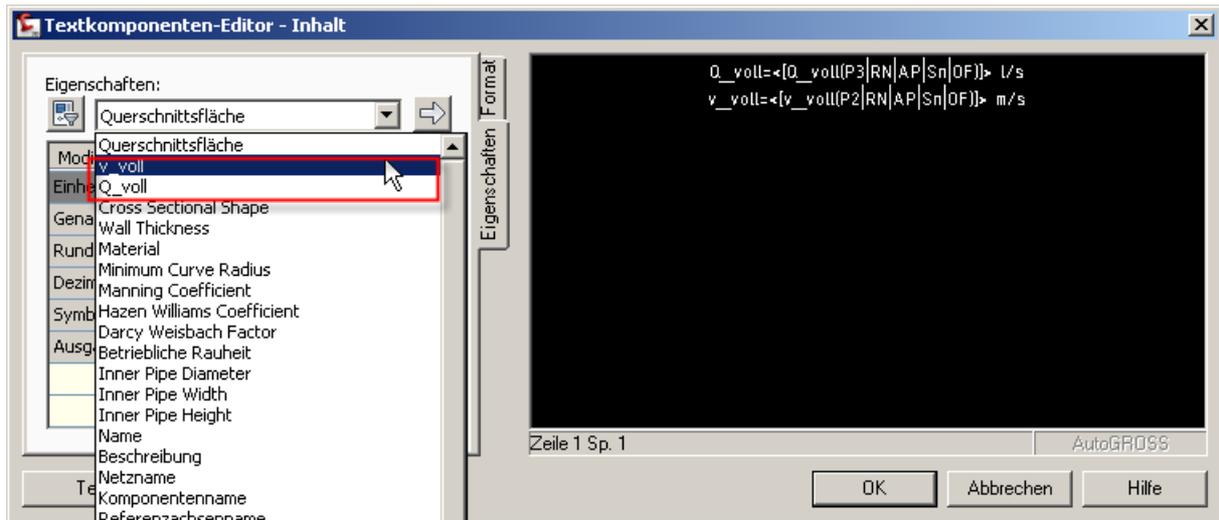
### Ausdruck Q\_voll

Querschnittsfläche\*v\_voll\*1000



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





### 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 ermitteln. 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 ( $0,7 \text{ m/s} < v_T < 2,5 \text{ m/s}$ ;  $h/d_i < 0,7$ ).

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