

Konstruktion einer Versorgungsleitung

Leitungskonstruktion.....	2
Hinweis:	2
Ziel:	2
Variante 1:	2
Variante 2:	3
Variante 1	4
1. Stationierung der Leitungstrasse	4
2. Leitungsentwurf	9
3. Umwandlung der Elementkante in eine Rohrleitung.....	14
4. Längsschnitt	19
5. Hoch- und Tiefpunkte	24
6. Beschriftung Hoch- und Tiefpunkte	30
Variante 2	33
Voraussetzung	33
1. Konstruktion der Rohrachse	33
2. Bearbeitungshinweise	40
3. Umwandeln der Gradienten in eine Rohrleitung.....	41
4. Beschriftung im Längsschnitt.....	44

Leitungskonstruktion

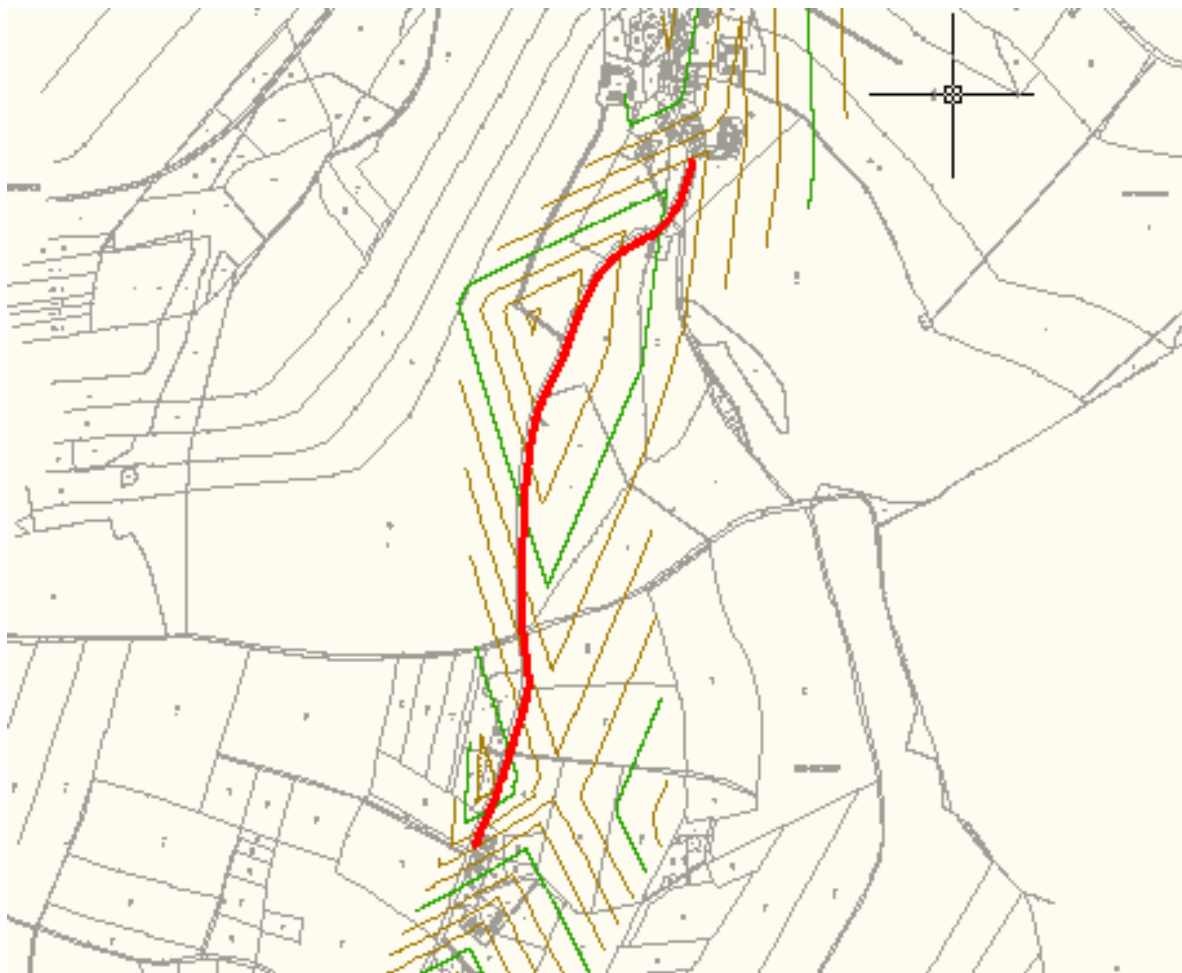
Hinweis:

Für dieses Beispiel werden Funktionen aus mehreren Bereichen des Programms genutzt.

Ziel:

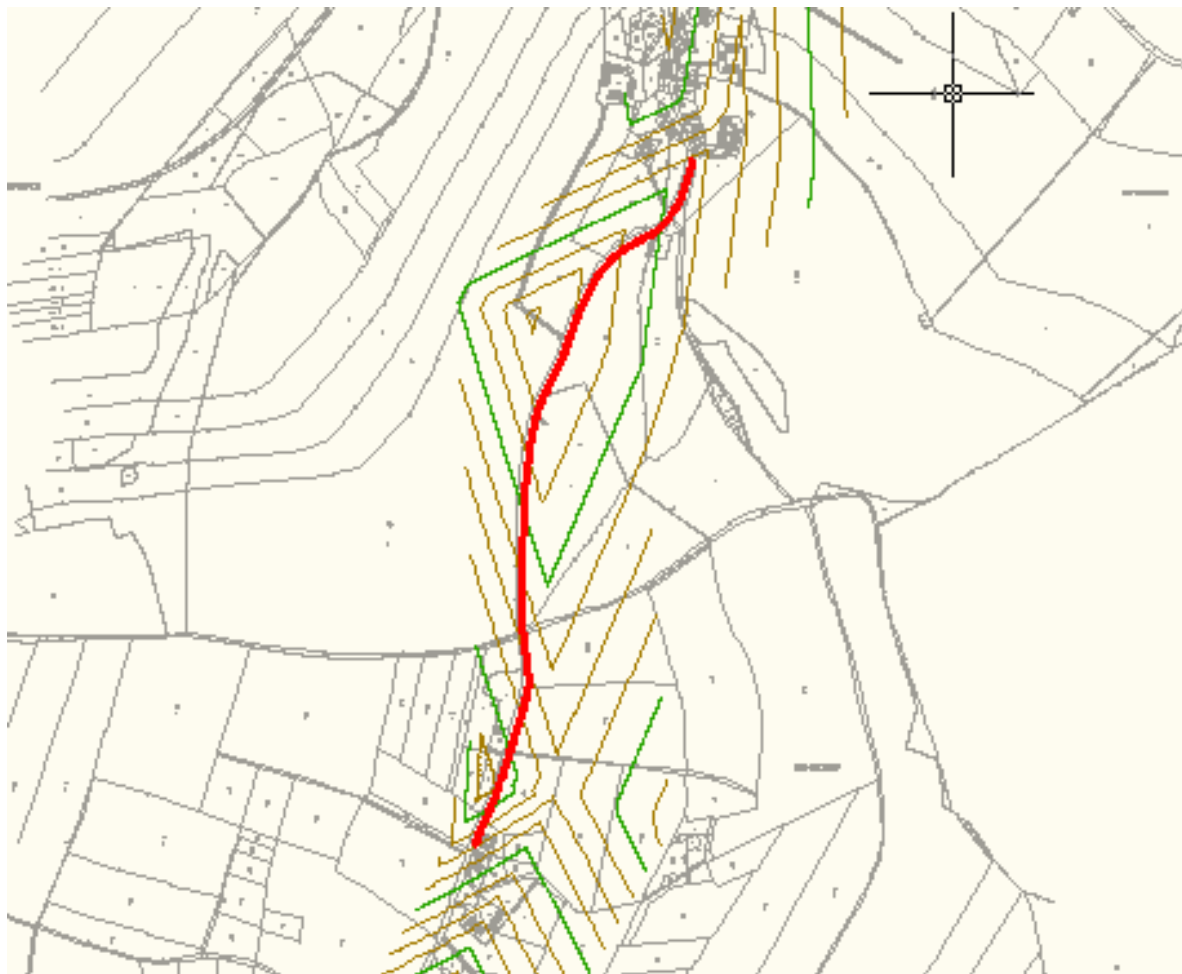
Variante 1:

Entlang einer Ortsverbindungsstraße ist eine Trinkwasserleitung zu planen, min. Tiefe 1,00m, Vorgabe-Tiefe 1,50m, max. Tiefe 1,75m
Hoch- und Tiefpunkte sind im Längsschnitt zu beschriften.
Leitungsquerschnitt DN 300



Variante 2:

Entlang einer Ortsverbindungsstraße ist eine Trinkwasserleitung zu planen, min. Tiefe 1,00m, Vorgabe-Tiefe 1,50m, max. Tiefe 1,75m
Das Gefälle von Hochpunkt zu Tiefpunkt darf 0.5% nicht unterschreiten.
Die Anschlusshöhe ist mit 166.50 müNN festgelegt und die Endhöhe bei Station 1+23.05 mit 163.00 müNN.
Hoch- und Tiefpunkte sind im Längsschnitt zu beschriften.
Leitungsquerschnitt DN 300

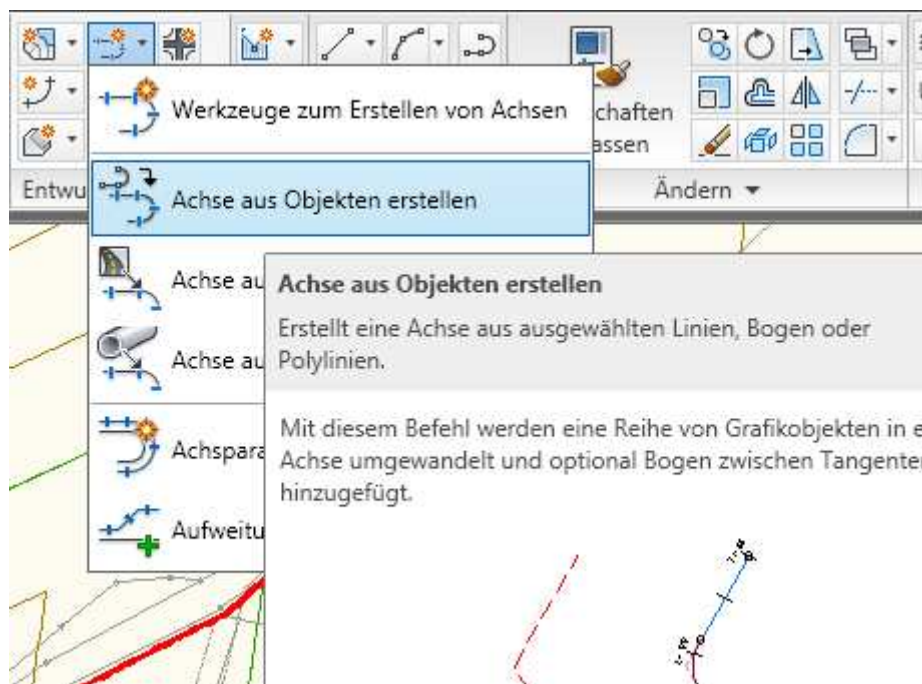


Variante 1

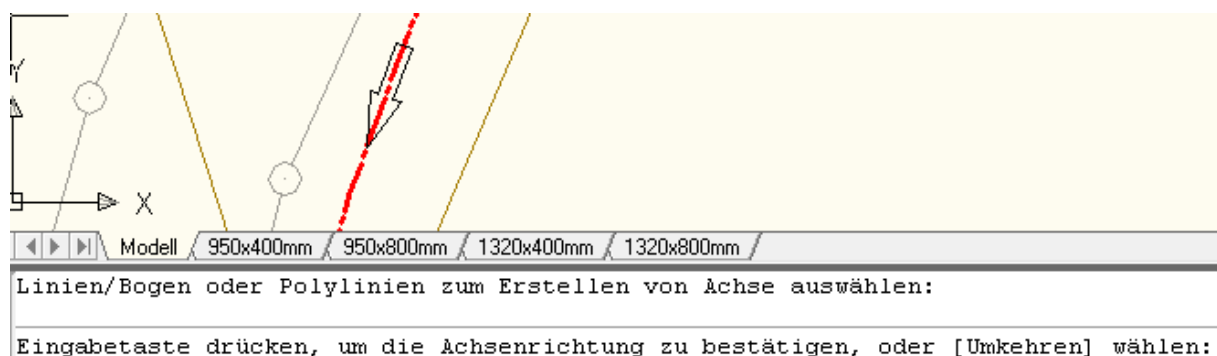
1. Stationierung der Leitungstrasse

Zur Stationierung der Leitung wird die Polylinie in eine „Achse“ umgewandelt“ und eine abweichende Beschriftung erstellt.

Hinweis: Die Polylinie wird bei der Umwandlung nicht gelöscht. Die Polylinie wird als Voraussetzung zur Leitungskonstruktion nochmals benötigt.

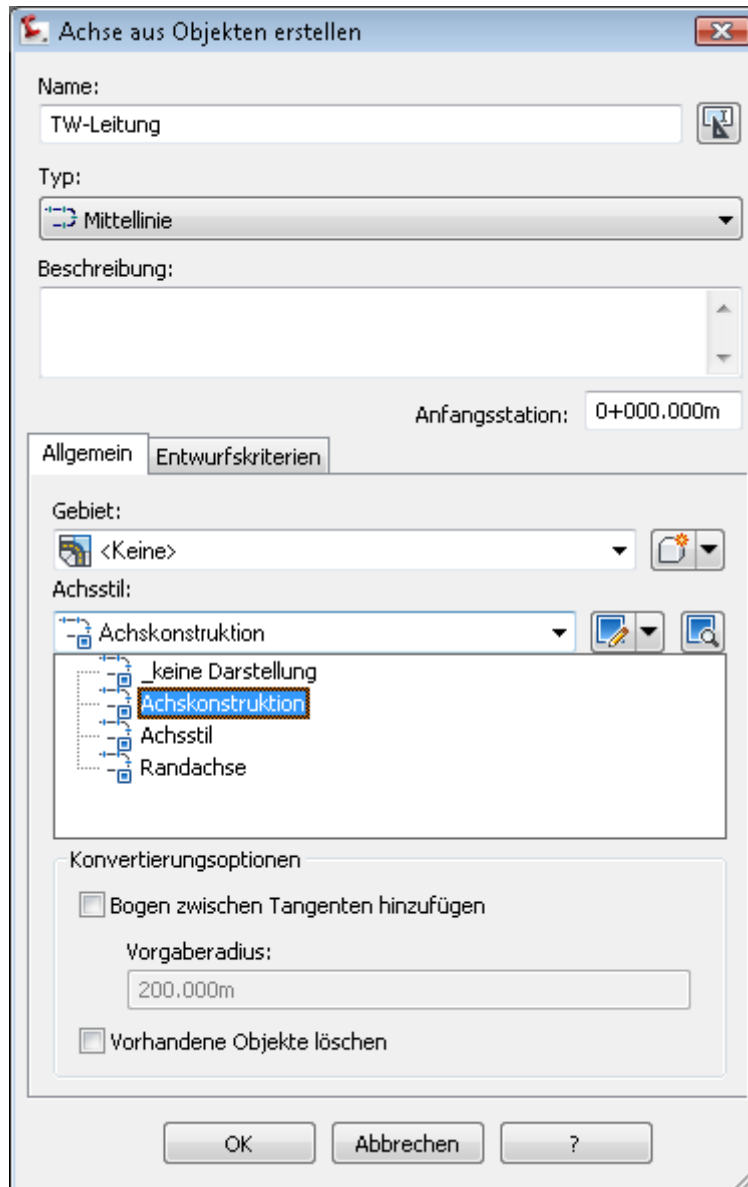


Die Richtung kann bestätigt oder umgekehrt werden.

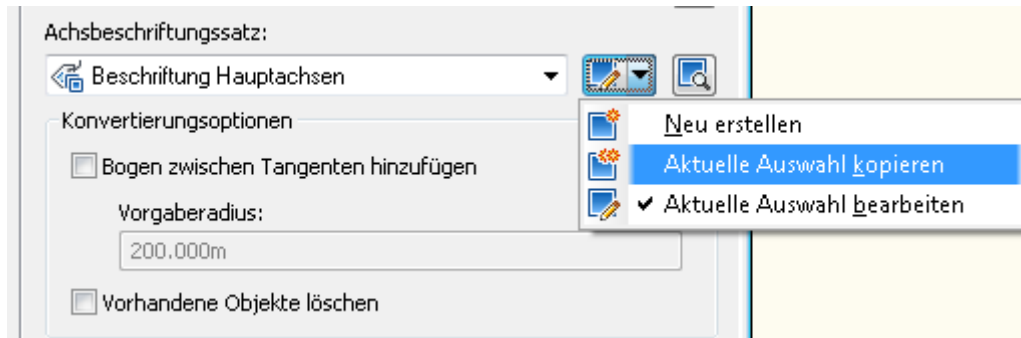


Hinweis: Ein späteres „Umkehren der Achse“ bleibt möglich.

Zur Darstellung wird der Stil „Achskonstruktion“ gewählt. Der Achsstil „Achskonstruktion“ zeigt die Achsrichtung an.
„Vorhandene Objekte löschen“ wird deaktiviert.

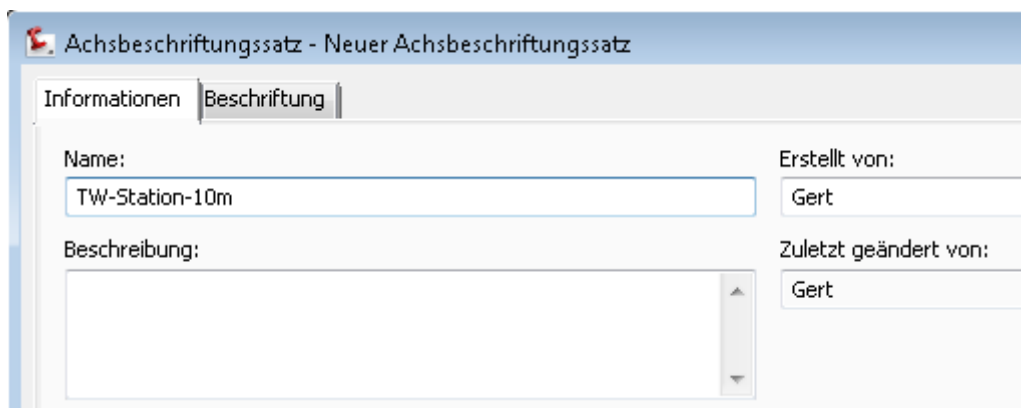


Eine Beschriftung, die ausschließlich die Stationierung enthält existiert nicht in der Standardvorlage. Mit der Funktion „Aktuelle Auswahl kopieren“ wird eine Kopie erstellt und diese bearbeitet.

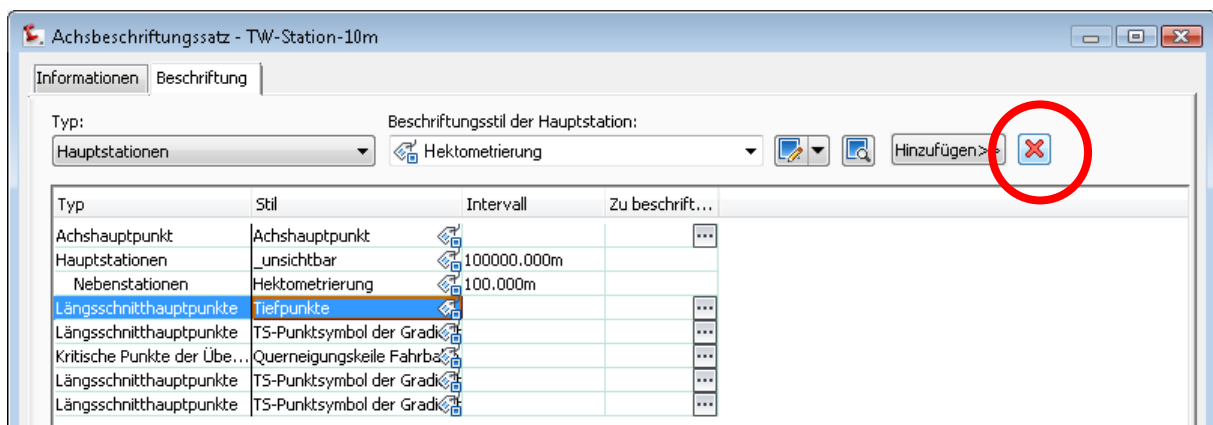


Dem neuen Beschriftungssatz wird ein Name gegeben.

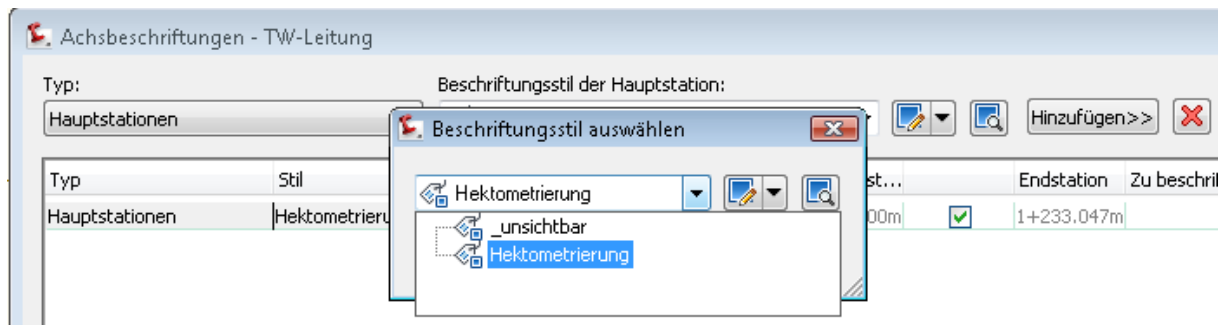
Hinweis: Der Name sollte der Eigenschaft entsprechen.



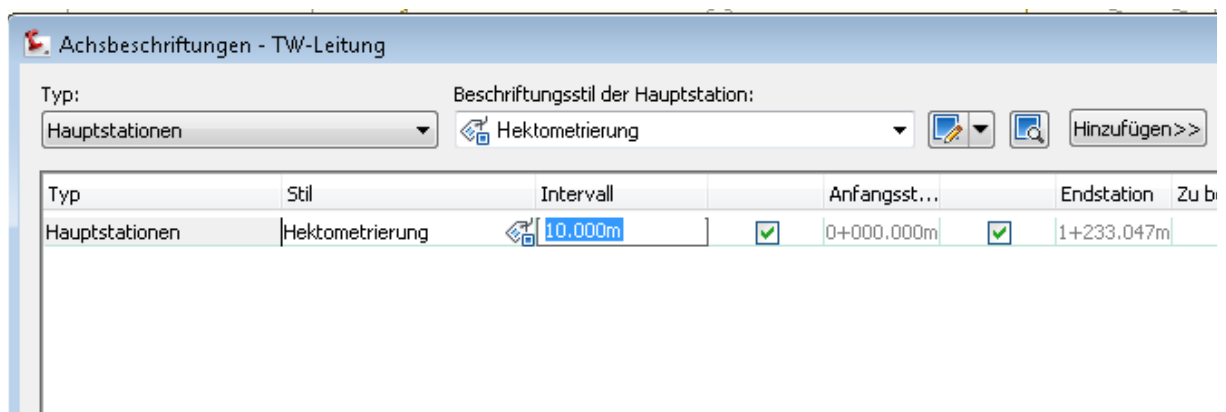
Alle Beschriftungsstile außer Typ: „Hauptstationen“ Stil: „_unsichtbar“ werden entfernt.



Der Stil „_unsichtbar“ wird gegen „Hektokilometrierung“ ausgetauscht.

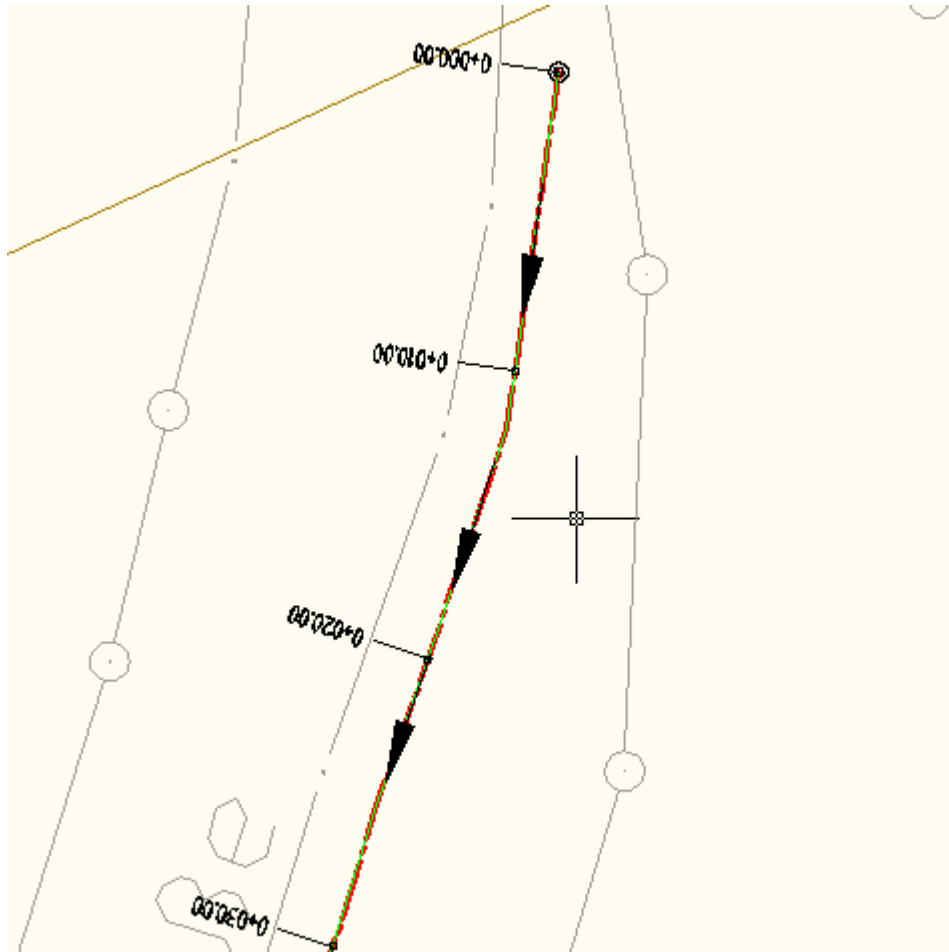


Das Intervall wird auf „10,00m“ gesetzt.



Hinweis: Der erstellte Beschriftungssatz kann zwischen Zeichnungen ausgetauscht- oder kann in die zentrale Vorlage exportiert werden.

Die Leitung ist alle 10m stationiert.

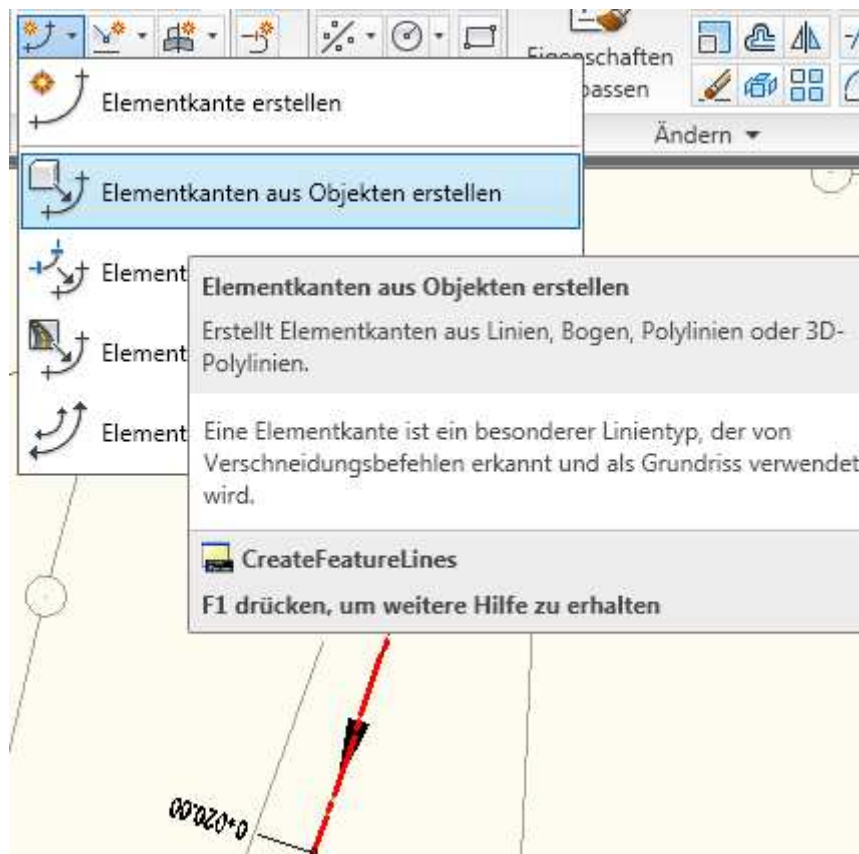


2. Leitungsentwurf

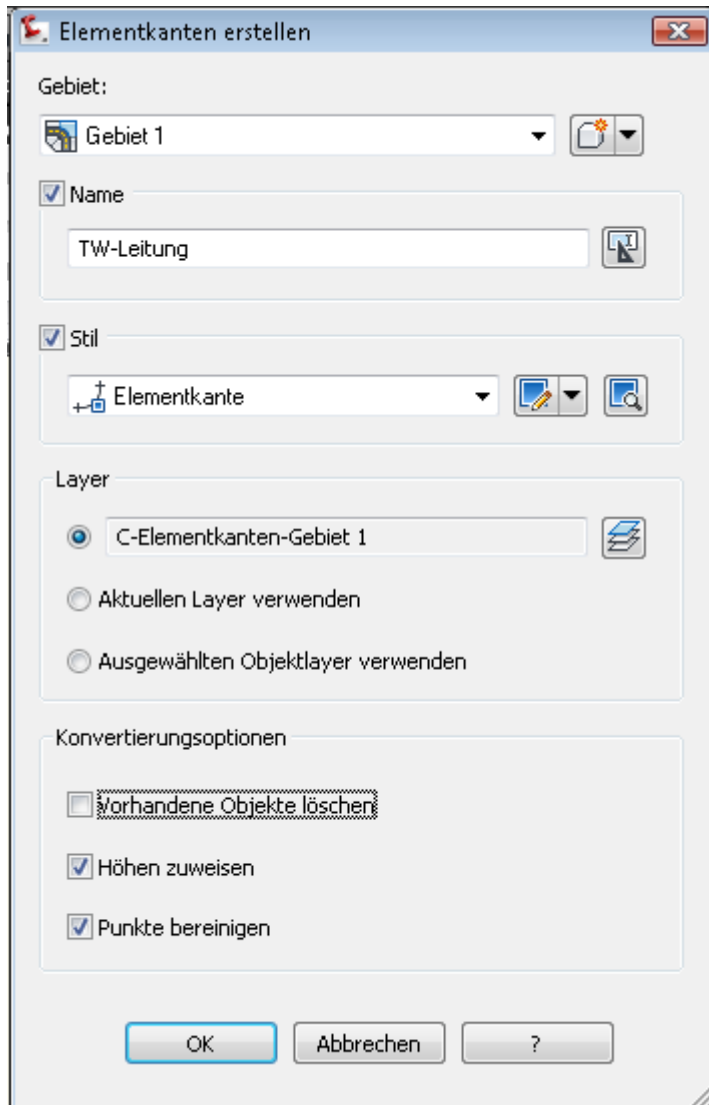
Für den Leitungsentwurf kann das Objekt „Elementkante“ vorteilhaft verwendet werden.

Die Elementkante wird zur Mittelachse der TW-Leitung. Dazu wird die Elementkante auf dem DGM abgelegt und um einen konstanten Abstand nach unten versetzt.

Aus der Polylinie wird eine Elementkante erstellt.

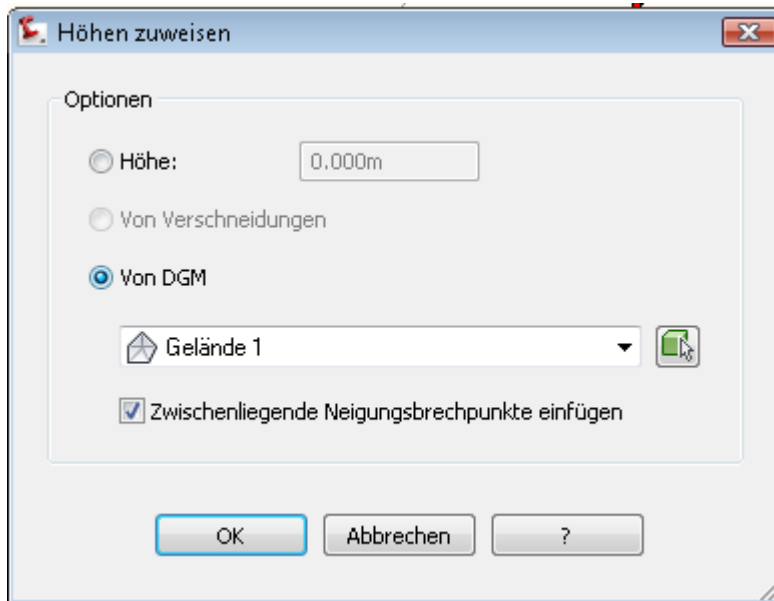


Als Name wird wiederholt „TW-Leitung“ vergeben.
Die Option „vorhandene Objekte löschen“ wird deaktiviert, die anderen
Optionen „Höhen zuweisen“ und „Punkte bereinigen“ werden aktiviert.



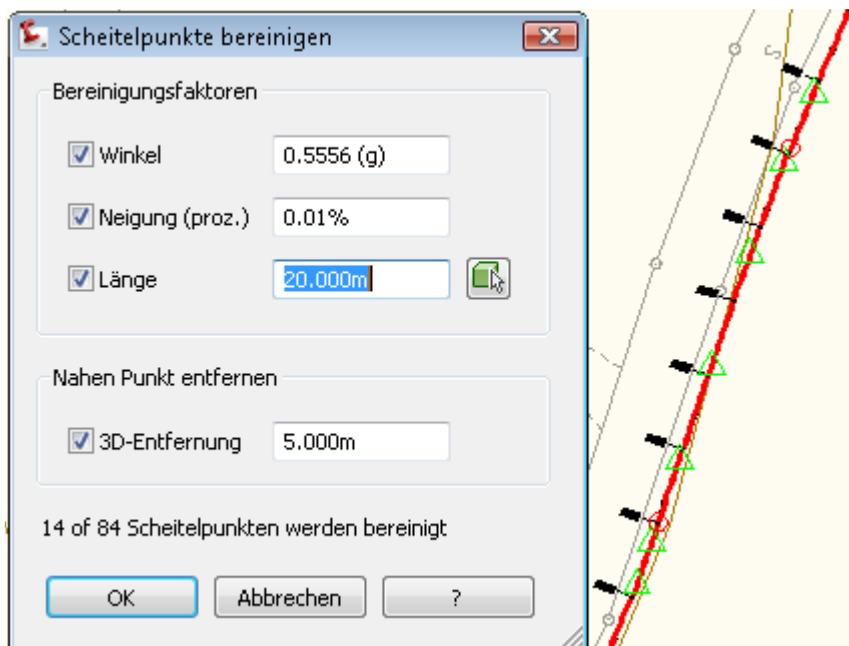
Hinweis: Die Funktion „Punkte bereinigen“ stellt eine Option dar, die nicht unbedingt benutzt werden muss.

Nach Bestätigung der Einstellungen wird die Höhe aus dem DGM zugewiesen.

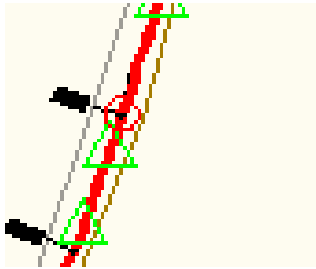


Mit der Option „Zwischenliegende Neigungsbrechpunkte einfügen“ wird die Polylinie in Längsrichtung zusätzlich gebrochen und exakter entlang der Geländeoberkante geführt.

Aus der aktivierten Option „Punkte bereinigen“ resultiert nachfolgende Maske. Die Anzahl der Stützpunkte können optional reduziert werden.



Stützpunkte, die mit der Einstellung entfernt werden, bekommen ein rotes Symbol.



Nach der Erstellung der Elementkante wird diese im Höheneditor bearbeitet.



Der Höheneditor bietet die Möglichkeit die Elementkante über Stützpunkte zu bearbeiten oder in einem Arbeitsgang alle Stützpunkte um ein Intervall zu versetzen.

Das Intervall wird auf 1.5 festgelegt.

The screenshot shows the 'Verschneidungshö...' dialog box in Autodesk Civil 3D. The dialog has a toolbar with various icons and a text input field containing '1.5'. Below the toolbar is a table with columns for Station, Höhe, and Neigung. A tooltip 'Intervall festlegen' is visible over the table.

Station	Höhe	Intervall festlegen	Neigung (Höhe des nächsten Pu...
0+000.000	167.678		6.42%
0+011.087	168.389m	0.814m	6.42%
0+011.901	168.442m	6.825m	0.78%
0+018.726	168.495m	6.614m	0.82%

Mit der Funktion „In Intervallen senken“ wird die gesamte Elementkante um diesen Betrag abgesenkt.

Ausgang:

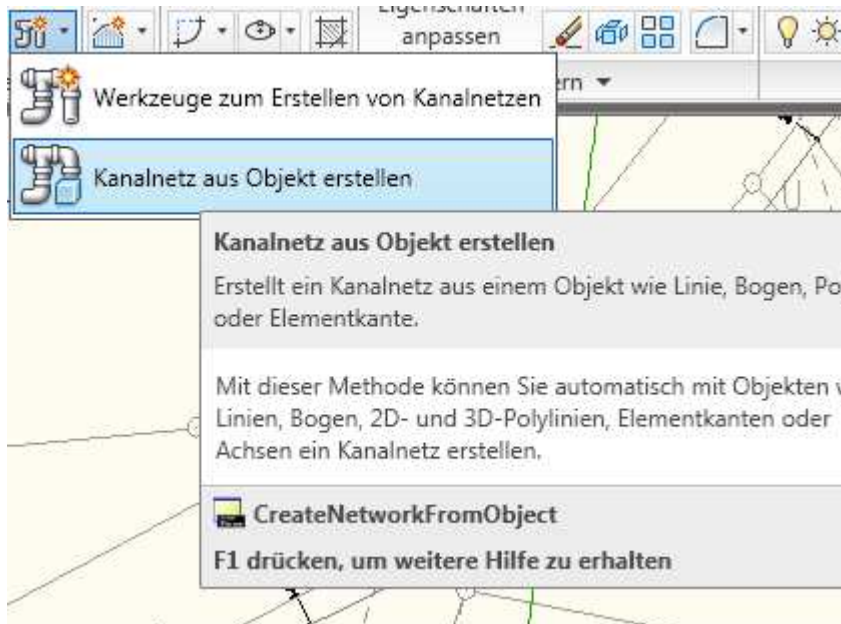
Station	Höhe	Länge	Neigung (Höhe dieses Punkts fest)	Neigung (Höhe des nächsten PL)
0+000.000	167.178m	11.087m	6.42%	-6.42%
0+011.087	166.889m	0.814m	6.42%	-6.42%
0+011.901	166.942m	6.825m	0.78%	-0.78%
0+018.726	166.995m	6.614m	0.82%	-0.82%
0+025.340	167.049m	14.808m	0.66%	-0.66%
0+040.148	167.147m	14.894m	0.66%	-0.66%
0+055.042	167.246m	8.419m	0.87%	-0.87%
0+063.462	167.320m	13.822m	1.12%	-1.12%

Resultat:

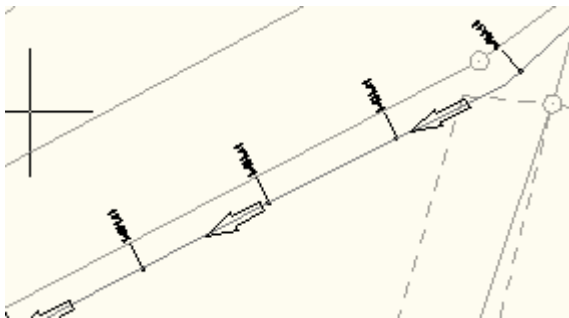
Station	Höhe	Länge	Neigung (Höhe dieses Punkts fest)	Neigung (Höhe des nächsten PL)
0+000.000	166.178m	11.087m	6.42%	-6.42%
0+011.087	166.889m	0.814m	6.42%	-6.42%
0+011.901	166.942m	6.825m	0.78%	-0.78%
0+018.726	166.995m	6.614m	0.82%	-0.82%
0+025.340	167.049m	14.808m	0.66%	-0.66%
0+040.148	167.147m	14.894m	0.66%	-0.66%
0+055.042	167.246m	8.419m	0.87%	-0.87%
0+063.462	167.320m	13.822m	1.12%	-1.12%

3. Umwandlung der Elementkante in eine Rohrleitung

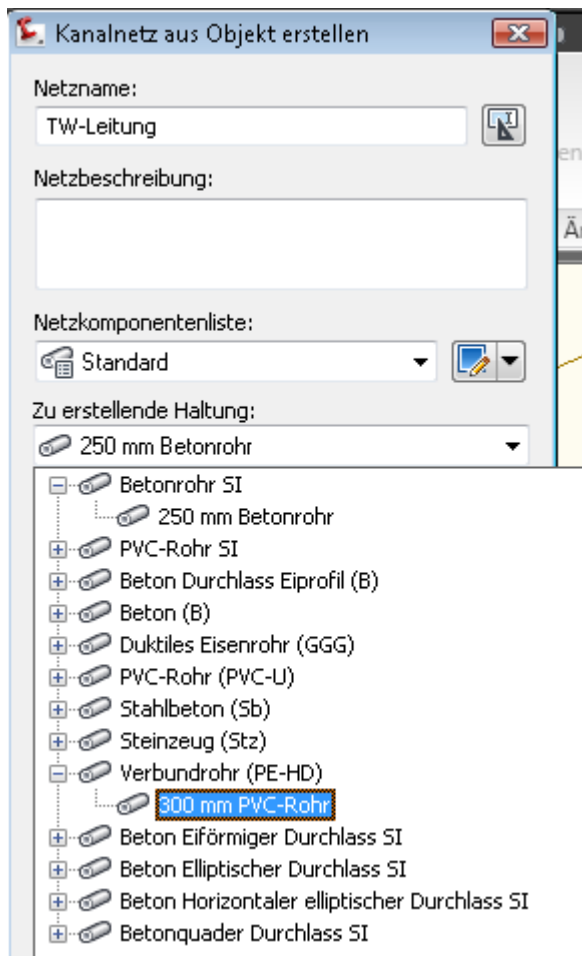
Die bearbeitete Elementkante stellt die Ausgangssituation für die Rohrleitung dar.



Es ist die Konstruktionsrichtung zu bestätigen.



In der nachfolgenden Maske sind für die Leitung der „Name“ die „Komponentenliste“ und der „Leitungsdurchmesser“ auszuwählen.

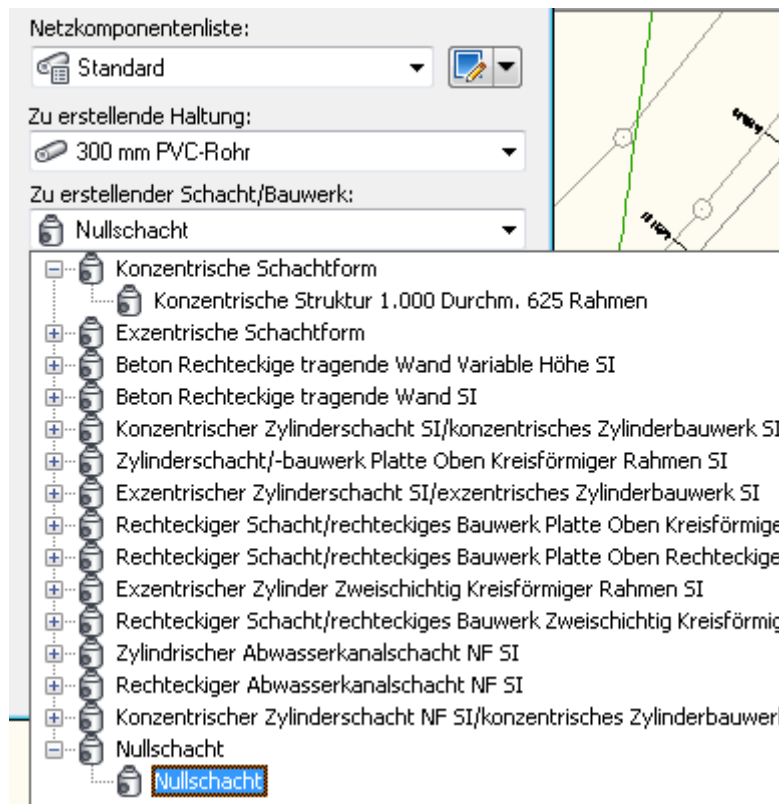


Hinweis:

Das verwendet Material und der verwendetet DN entspricht der Voreinstellung der allgemein zur Verfügung stehenden „...Deutschland.dwt“ (Vorlage).

Eine fachlich korrekte Ergänzung des Materials und der Nennweiten ist jederzeit ohne zusätzlichen Aufwand möglich aber nicht Bestandteil der Unterlage. Hierzu ist der „Komponentenbuilder“ zu nutzen.

Als Schacht wird der „Nullschacht“ (kein Schacht, fiktiver Schacht) ausgewählt.



DGM Zuweisung: Es wird das „Gelände“ ausgewählt.

Achse Zuweisung: Es wird die Achse „TW-Leitung“ gewählt.

Das „vorhandne Objekt (Elementkante)“ wird nicht gelöscht (Option deaktivieren), „Scheitelpunkte verwenden“, Option wird aktiviert. Scheitelpunkte sind die Höhen der Elementkante die als Höhen der Rohrleitung verwendet werden.

Netzkomponentenliste:
Standard

Zu erstellende Haltung:
300 mm PVC-Rohr

Zu erstellender Schacht/Bauwerk:
Nullschacht

Layer...

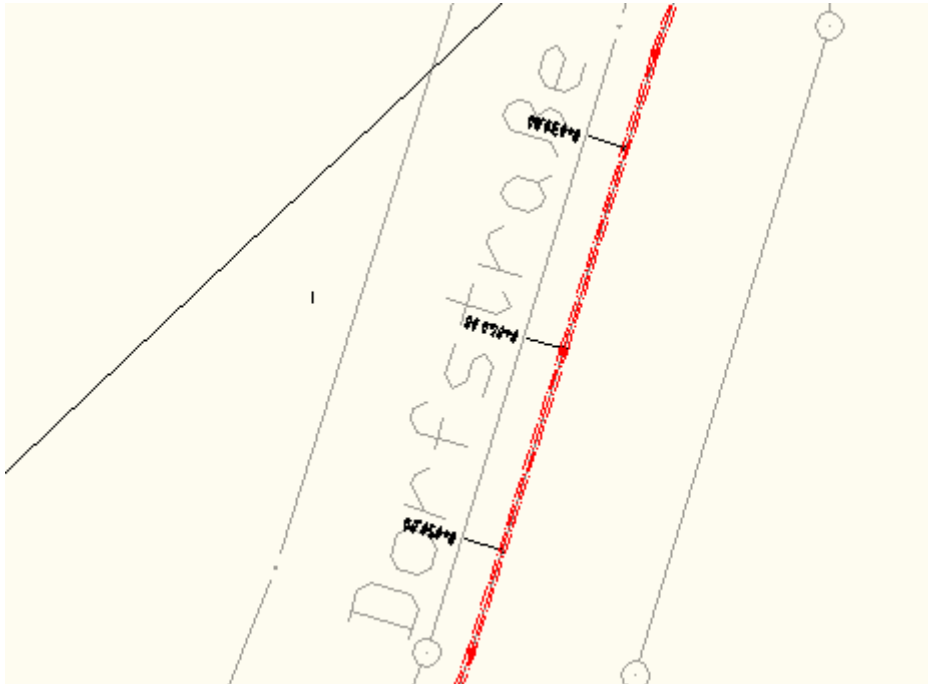
DGM-Name:
Gelände 1

Achse:
TW-Leitung

Vorhandenes Objekt löschen
 Scheitelpunkthöhen verwenden

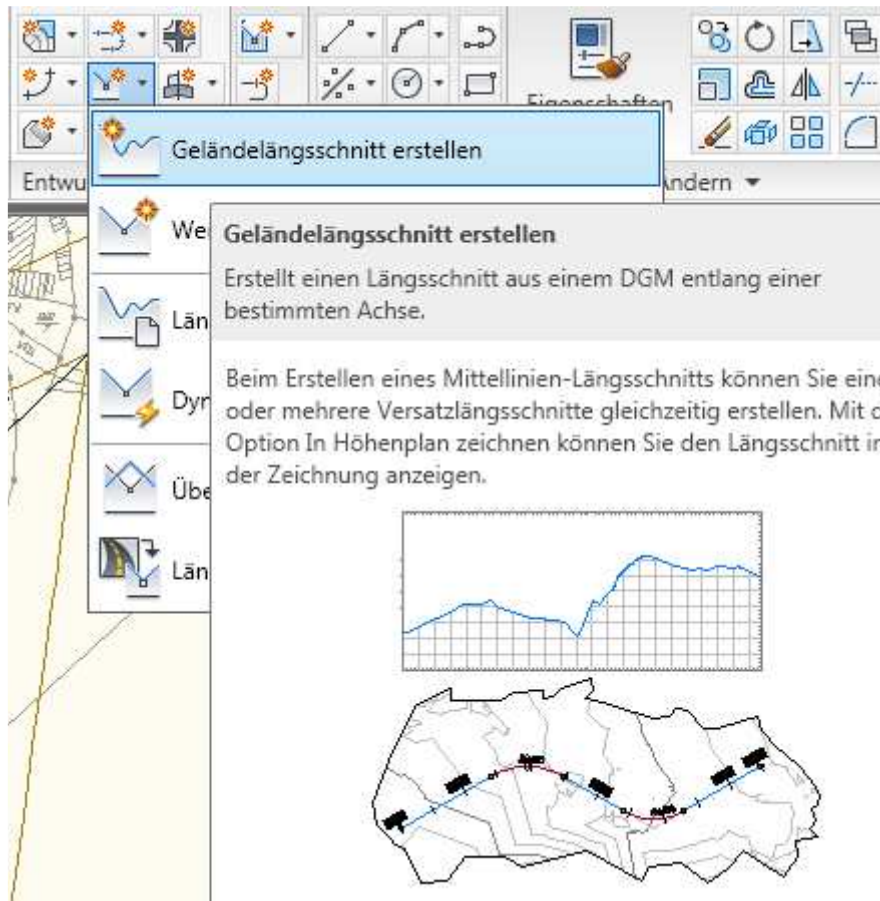
OK Abbrechen ?

Die Leitung ist maßstäblich eingezeichnet.

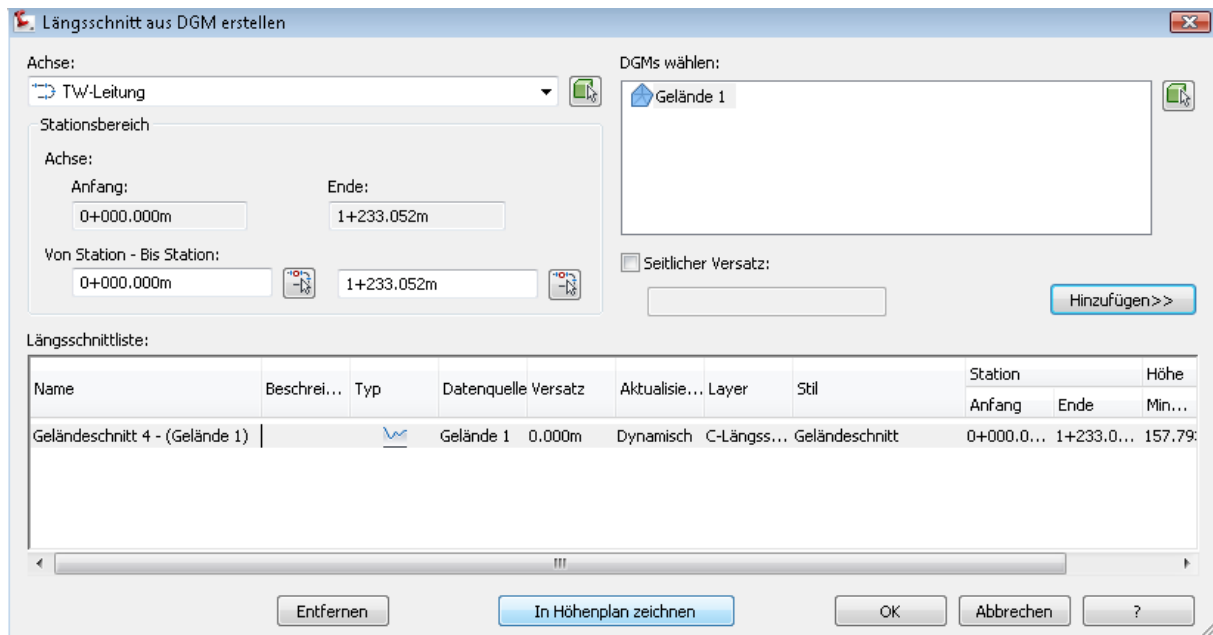


4. Längsschnitt

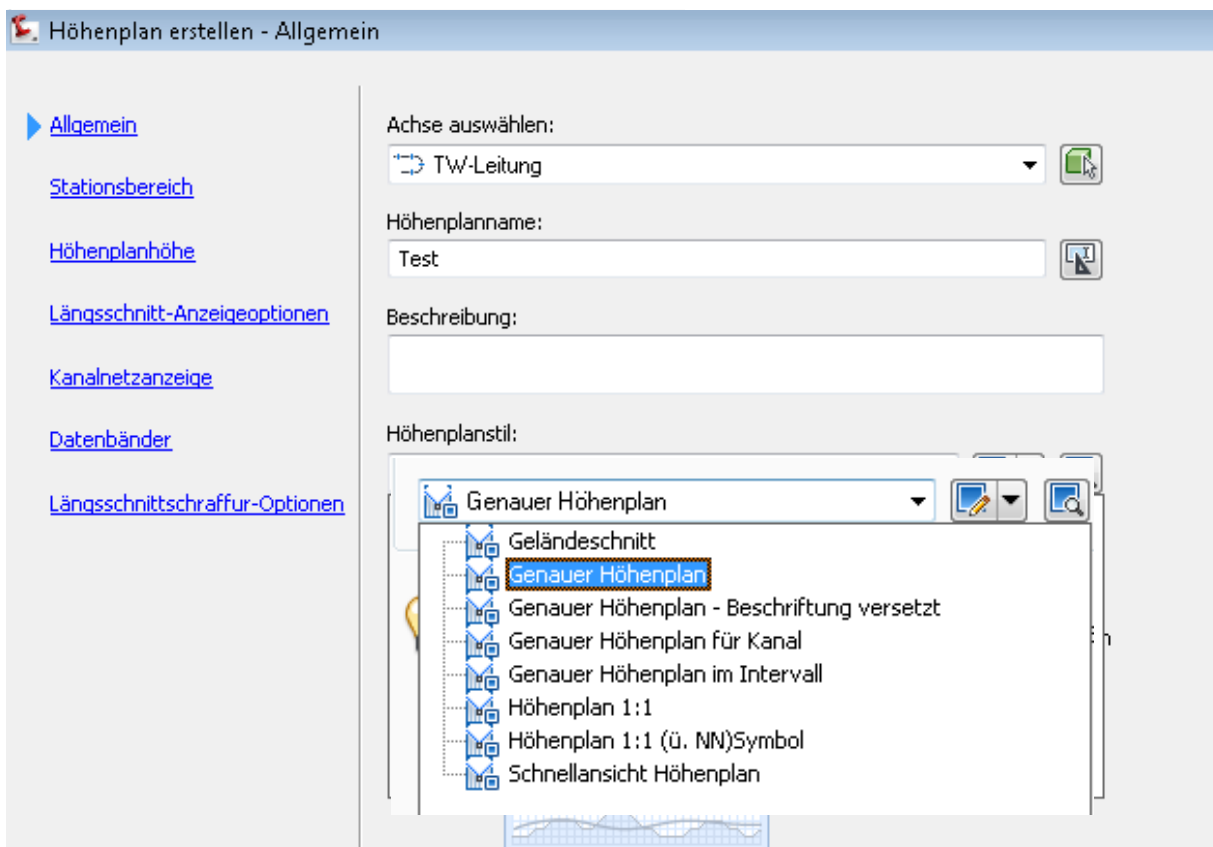
In einem Arbeitsgang kann der Längsschnitt mit Achse und Rohrleitung in den Höhenplan gezeichnet werden.



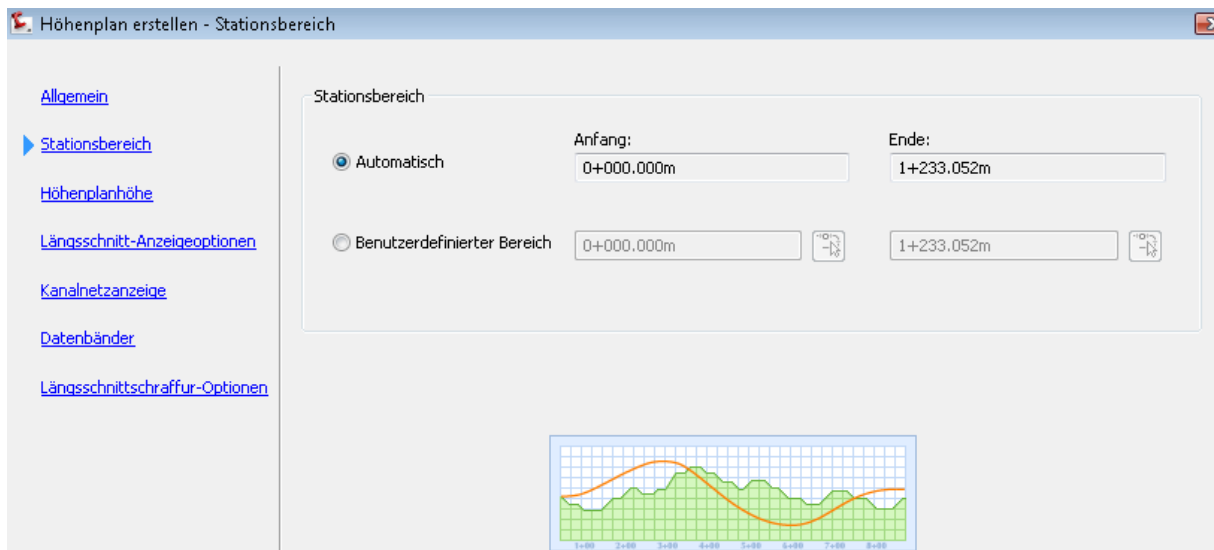
Die Vorgehensweise entspricht der für Civil 3D typischen Vorgehensweise.



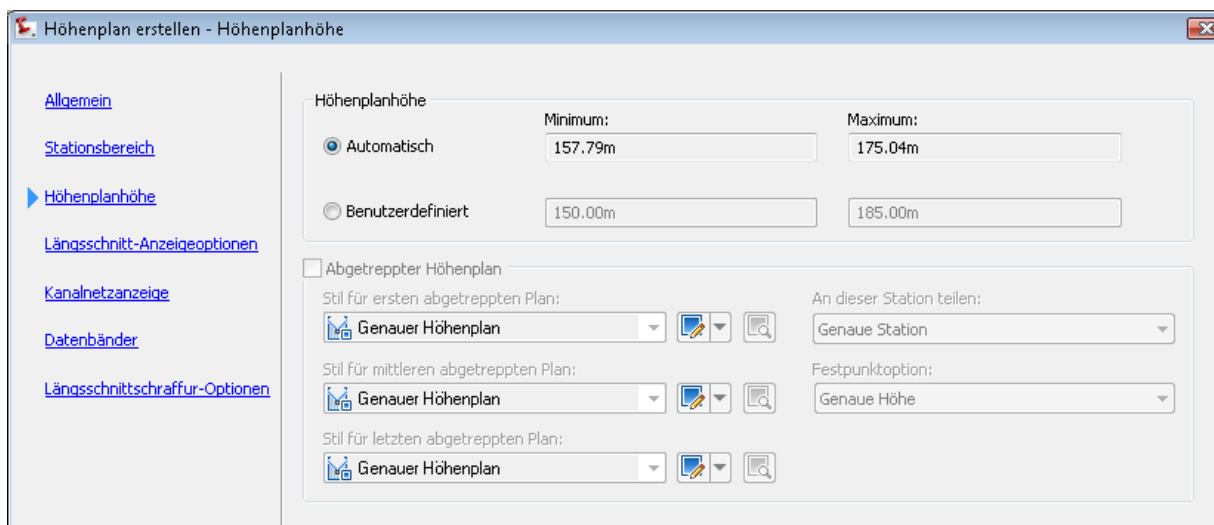
Entsprechend dem Darstellungswunsch werden die Eigenschaften ausgewählt. „Genauer Höhenplan“ ist eine Darstellung in der die Höhendarstellung um den Faktor 10 überhöht wiedergegeben wird.



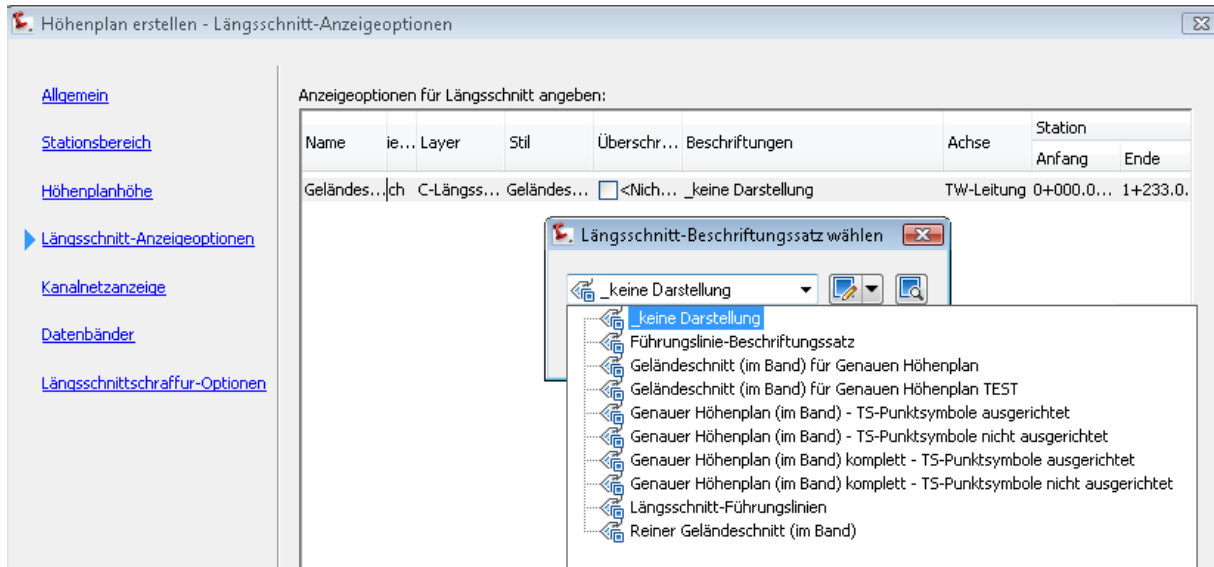
Für eventuelle konstruktive Anpassungen empfiehlt es sich über den gesamten Stations-Bereich,...



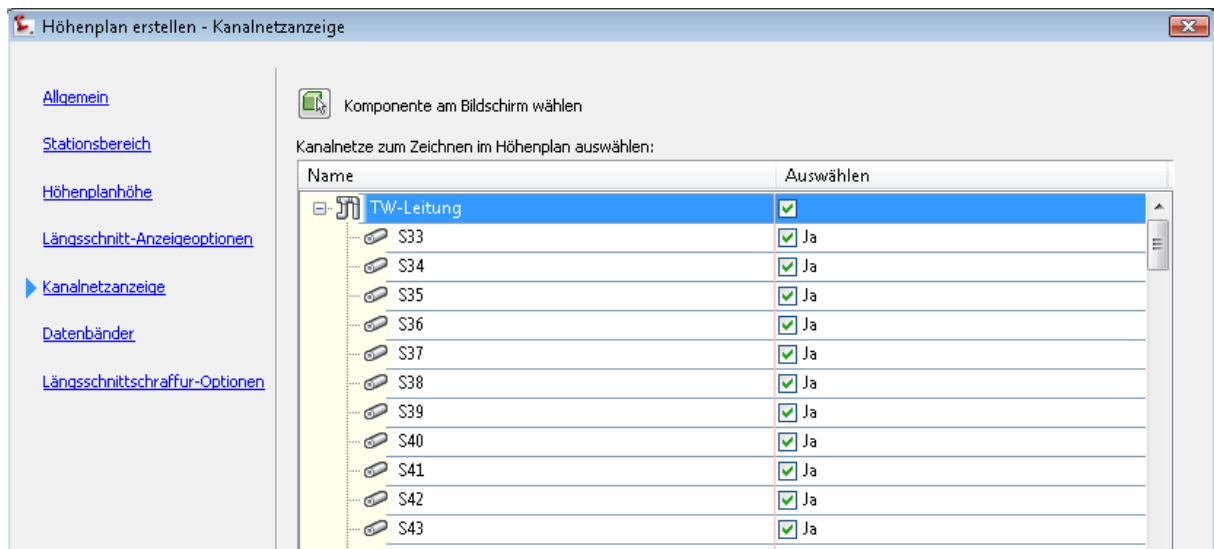
...und das automatisch vorgegebene Höhenintervall, zu zeichnen.



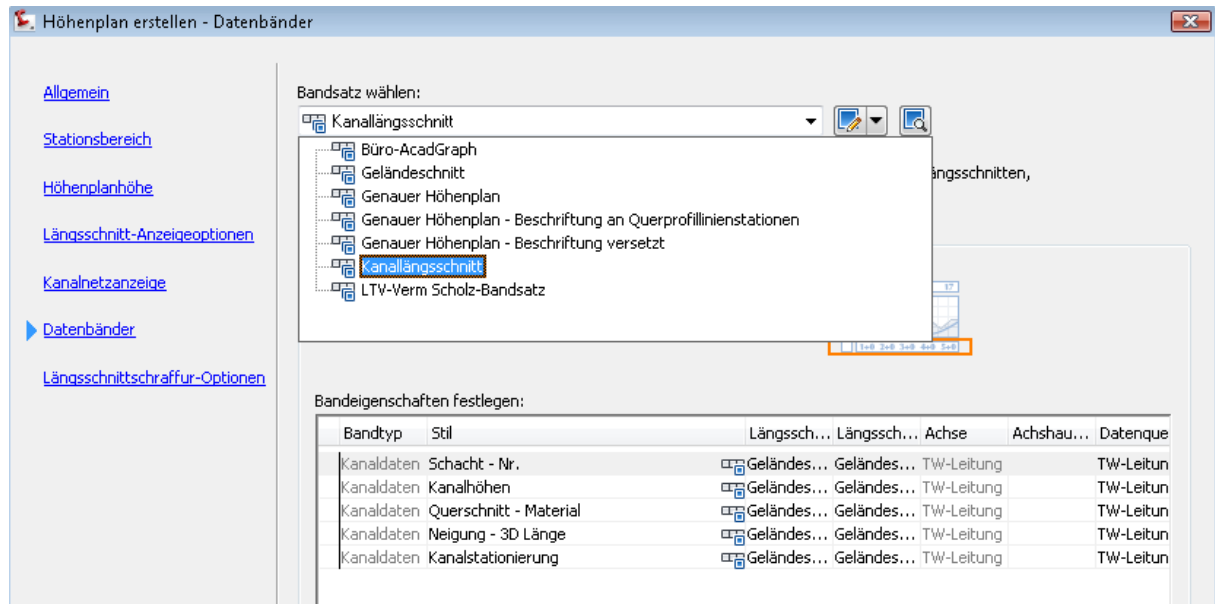
Zusätzliche Beschriftungsoptionen können ausgewählt werden.
Im Beispiel bleibt „_keine Darstellung“ ausgewählt.



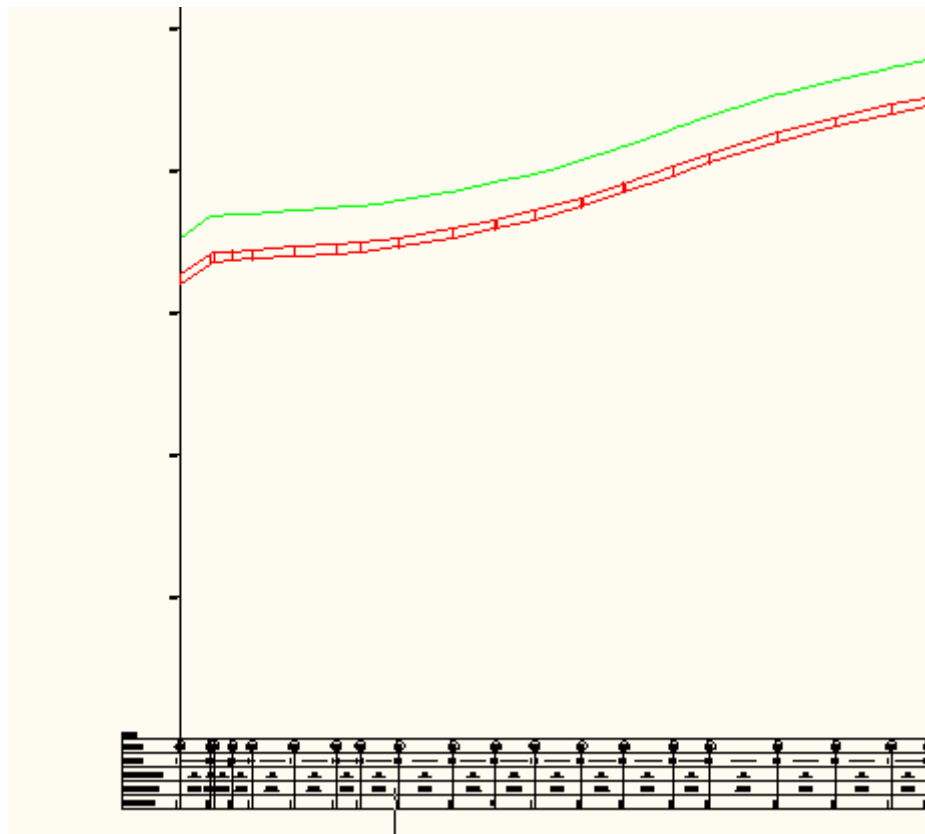
Die „TW-Leitung“ kann komplett oder in Teilen eingetragen werden.



Als Bandsatz wird „Kanallängsschnitt“ ausgewählt.
Es sind eigene-, bearbeitete- oder vorgegebene Bandsätze verwendbar.
Auch eine nachträgliche Bearbeitung (entfernen der Zeile Schacht-Nr.)
ist möglich.



Die letzte Funktion „Längsschnittschraffur-Optionen“ wird nicht benötigt.
Der Höhenplan wird erstellt.



5. Hoch- und Tiefpunkte

Die Rohrmitte entspricht im Moment der Elementkante. Diese wurde auf das DGM minus 1,5m abgelegt.

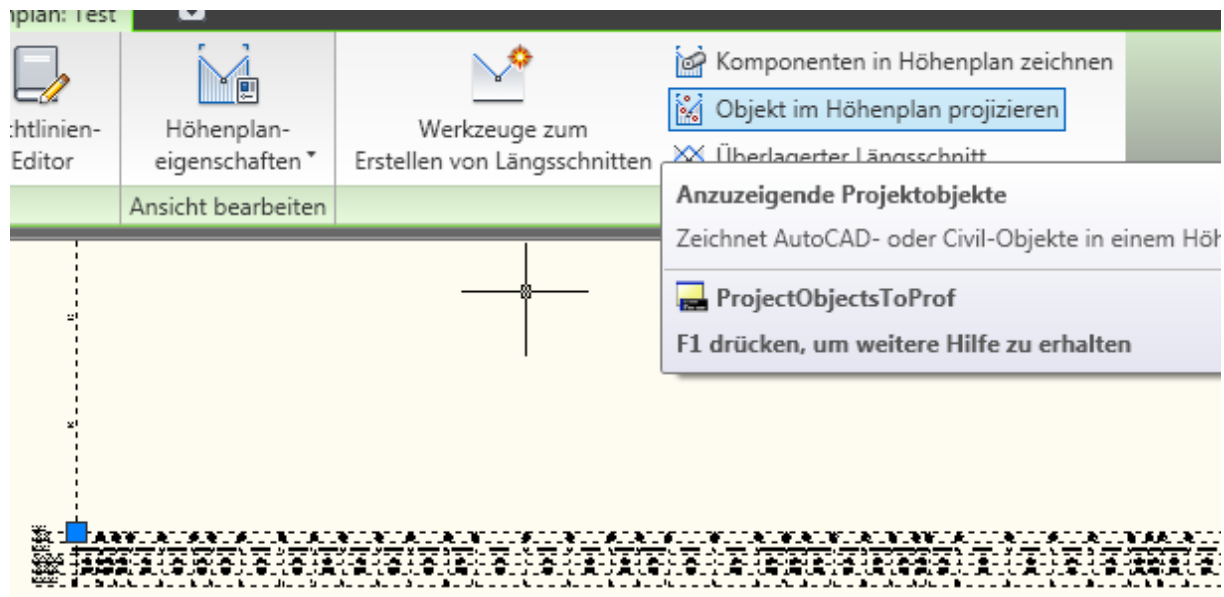
Für die Kontrolle der Konstruktionsvorgaben (min. OK und der max. UK) wird die Elementkante bearbeitet und in den Höhenplan projiziert.

Anheben der Höhe um 0.5m

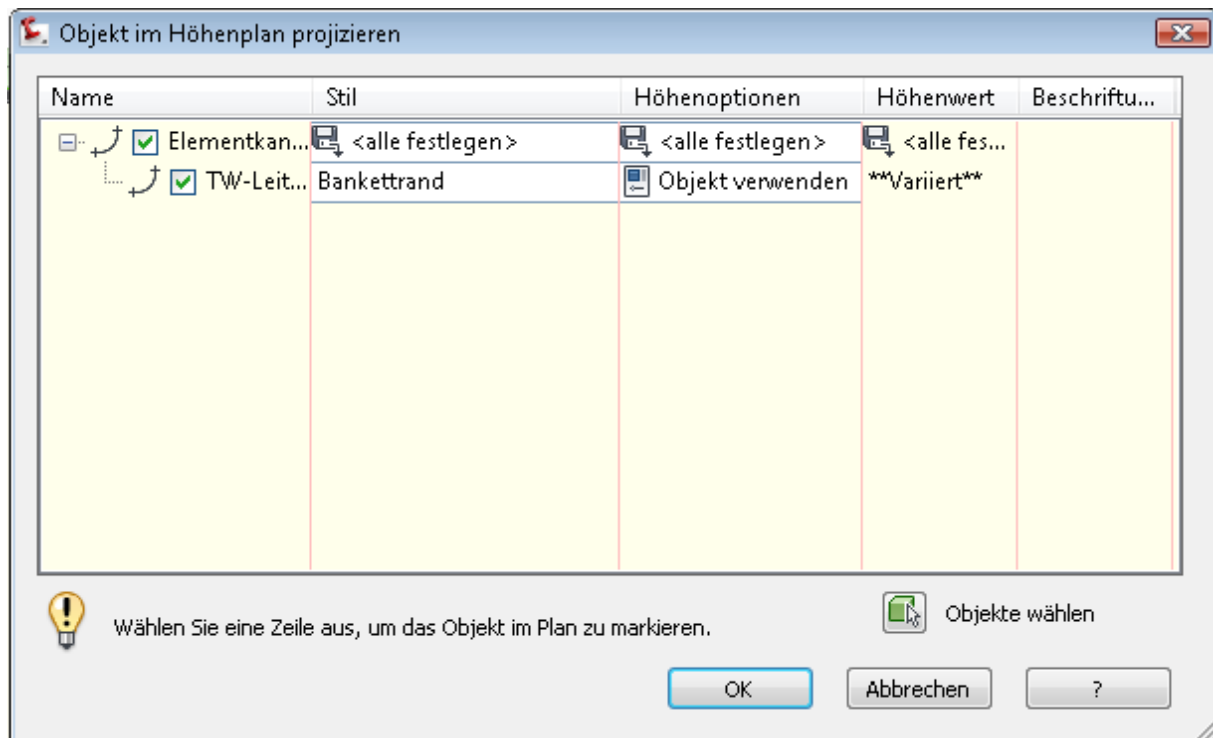
Verschneidungshöhe...

In Intervallen heben

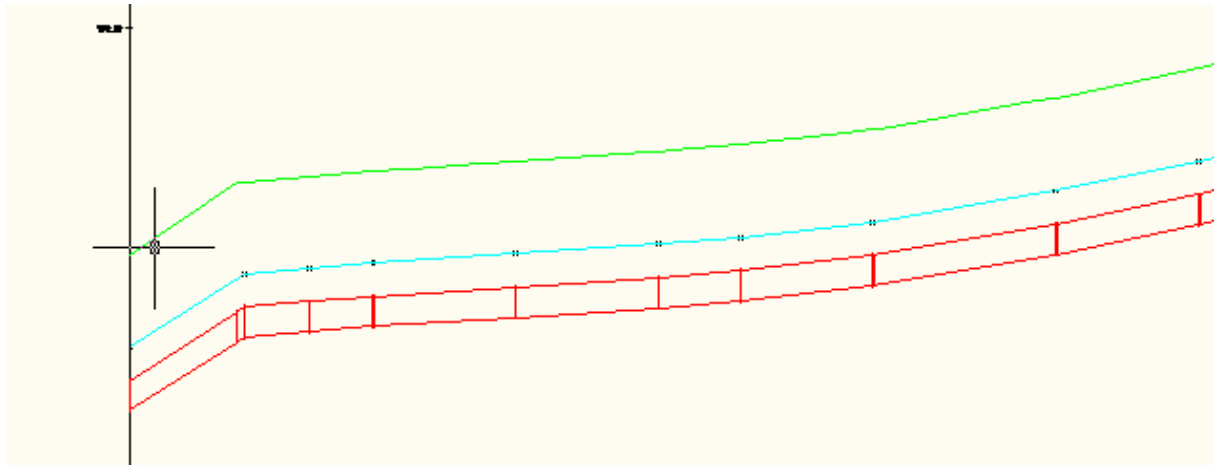
Station	H	Neigung (Höhe dieses Punkts fest)	Neigung (Höhe des nächsten PL)
0+946.364	162.945m	-2.30%	2.30%
0+953.795	162.945m	-2.54%	2.54%
0+960.562	162.773m	-3.59%	3.59%
0+972.683	162.339m	-3.64%	3.64%
0+989.642	161.722m	-3.92%	3.92%
1+011.639	160.860m	-4.07%	4.07%
1+030.667	160.086m	-4.05%	4.05%
1+045.637	159.480m	-3.94%	3.94%
1+092.418	157.636m	-4.01%	4.01%



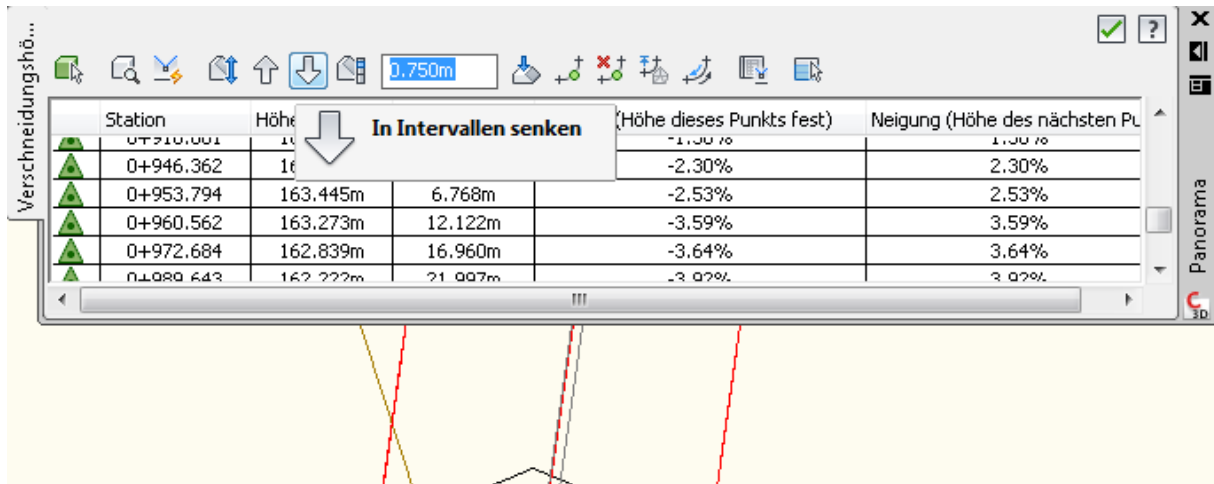
Die Darstellungseigenschaften für die übertragene Elementkante werden ohne Änderung übernommen.



Die Elementkante ist als „Cyan“ Längsschnitt in den Höhenplan übertragen.



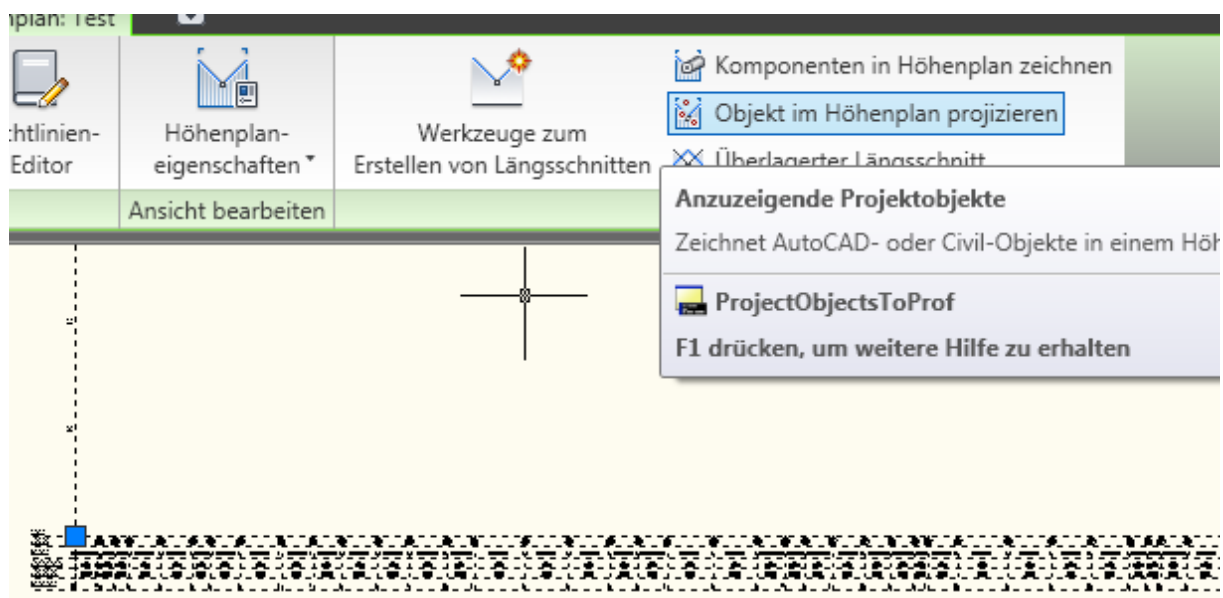
Die Unterkante wird erstellt indem mittels versetzen (AutoCAD) eine versetzte Elementkante erzeugt wird (versetzen um 0.01m, damit ist diese zu „sehen“ und besser „anzufassen“)



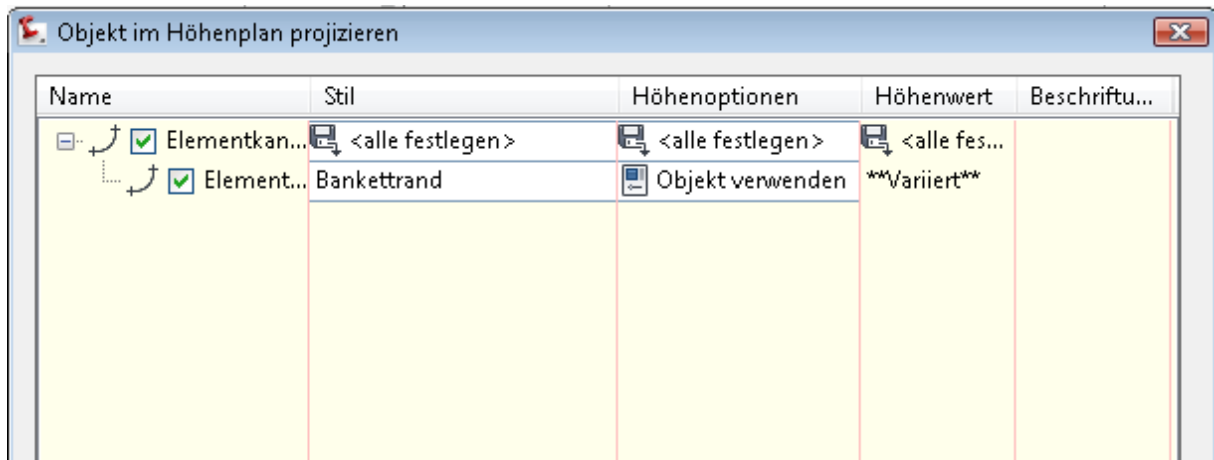
Hinweis: Elementkanten sind 3D-Polylinien mit verbesserten Bearbeitungsmöglichkeiten

- 3D versetzen
- 3D Bögen (Anfang und Ende mit unterschiedlichen Höhen)
- Höheneditor
- verbinden, berechnen, einzelne Stützpunkte einfügen, bereinigen,..

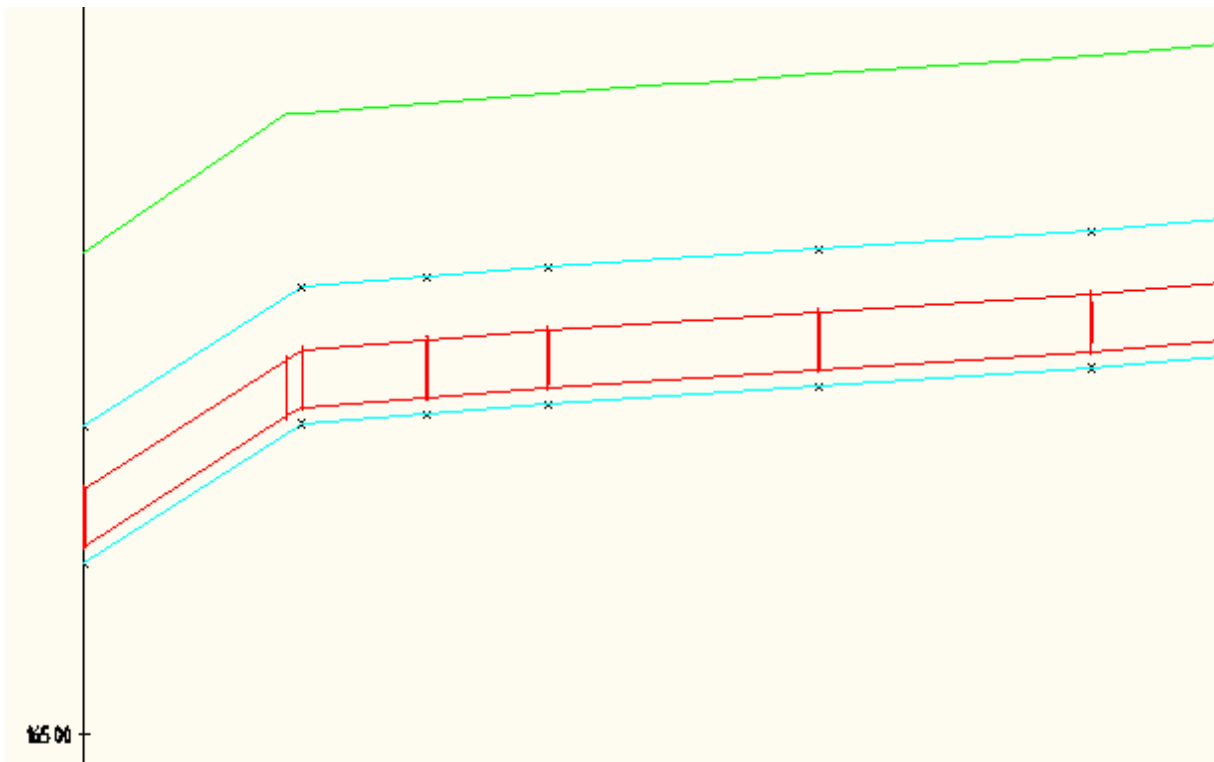
Die neue Elementkante wird auf dem gleichen Weg in den Höhenplan projiziert.



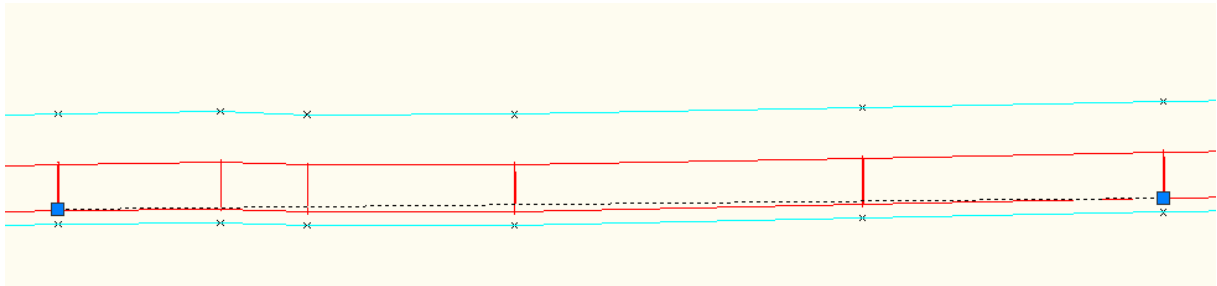
Die Einstellungen für die Darstellung der Elementkante im Höhenplan werden ohne Änderung übernommen.



Die untere Begrenzung ist in den Höhenplan eingetragen.



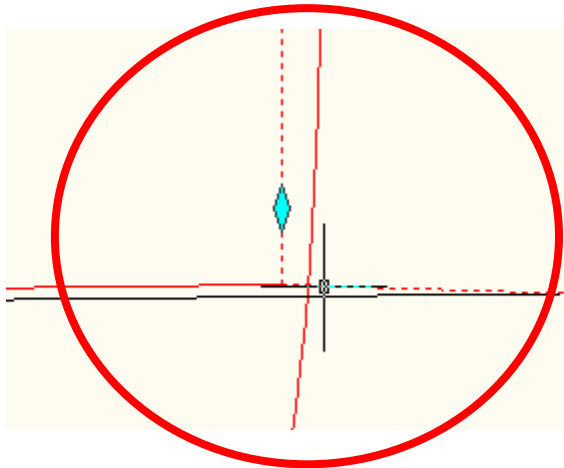
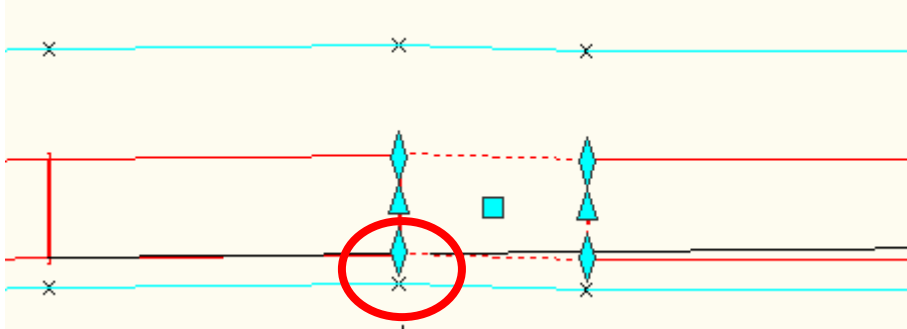
Sind einzelne Senken in der Leitung zu korrigieren, so kann diese Funktion mit Hilfe einer Polylinie als Hilfslinie ausgeführt werden.



Die Rohrunterkante kann auf die Polylinie geschoben werden.

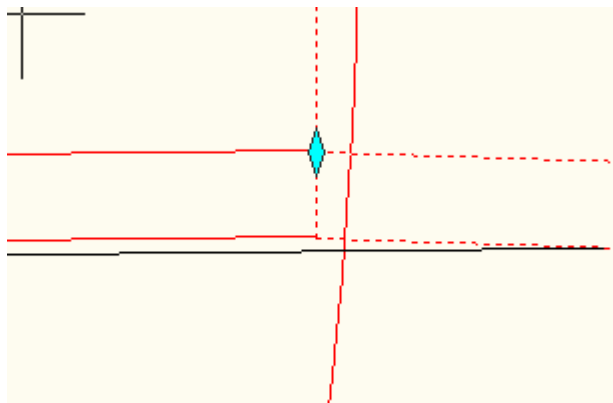
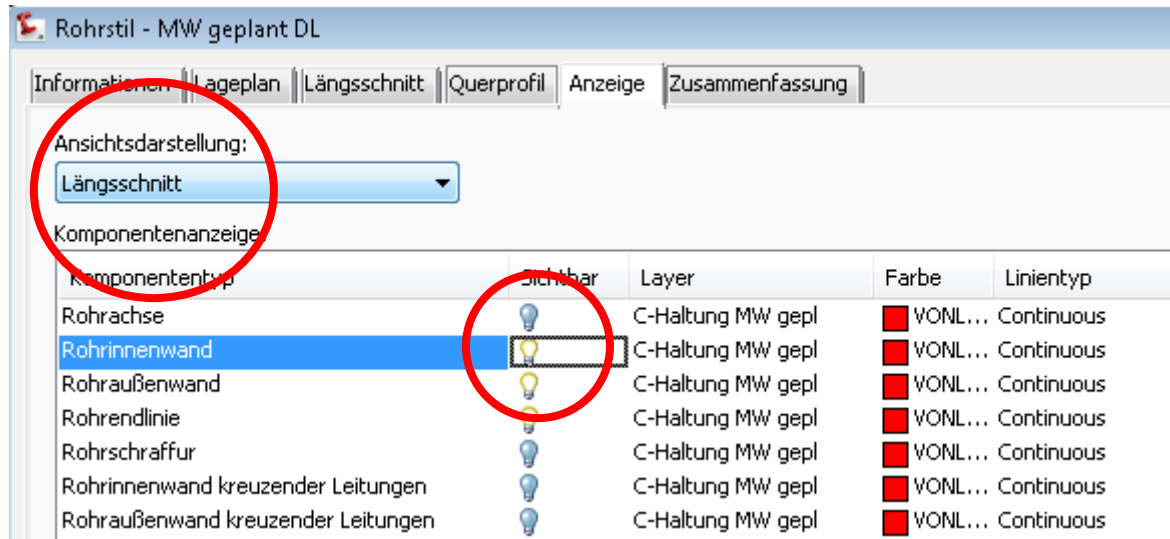
Hinweis:

Die Bearbeitungsgriffe am Rohr stellen die Sohle des Rohres dar.

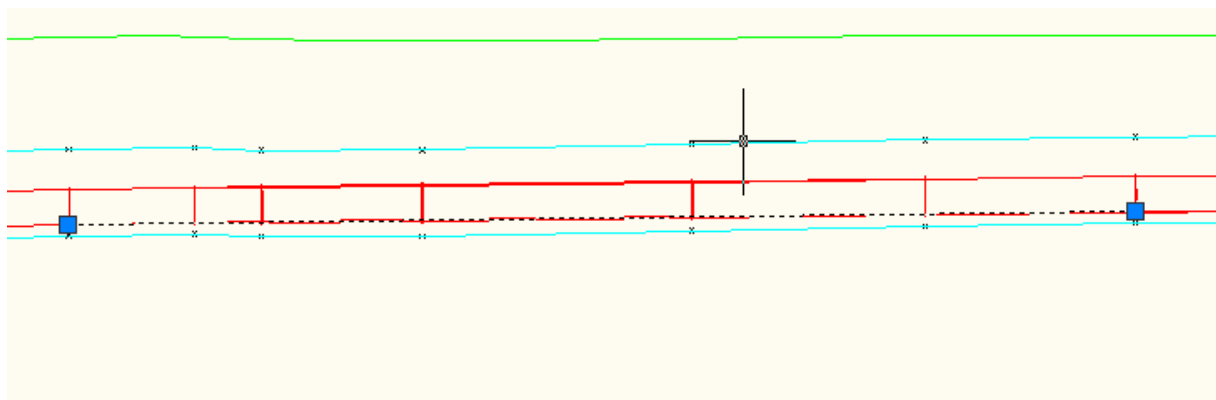


Detail

Gegebenenfalls ist die Rohrunterkante einzuschalten (darzustellen).



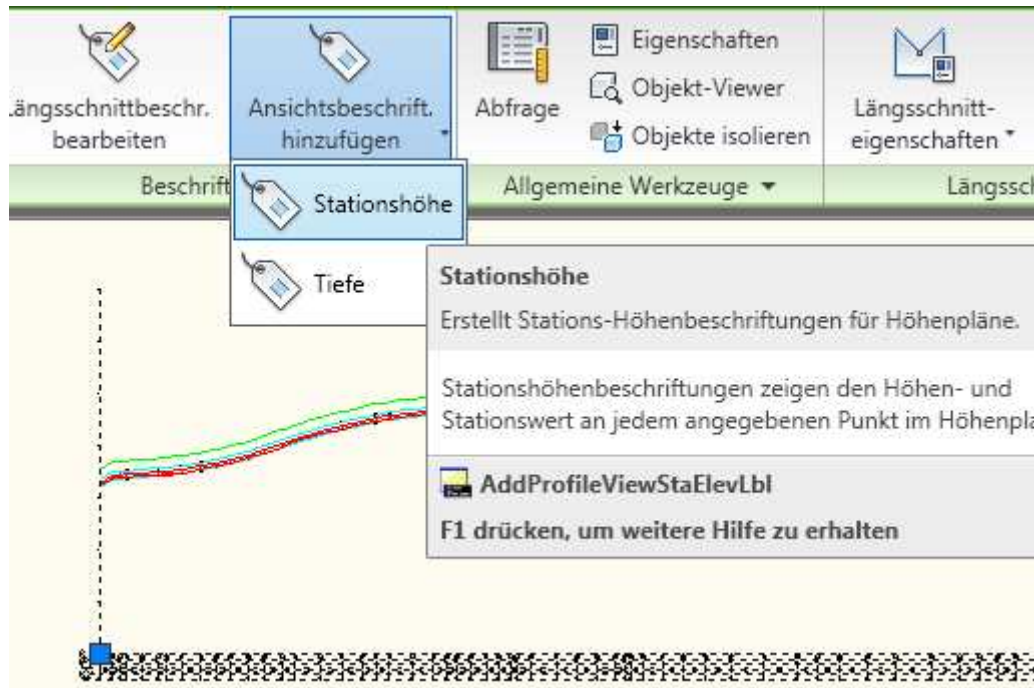
Korrigierte Senke



6. Beschriftung Hoch- und Tiefpunkte

Zu jedem Objekt werden Beschriftungsfunktionen angeboten, die zusätzliche Detailinformationen bieten können.

Zum Beschriften der Hoch- und Tiefpunkte bietet sich der Befehl „Stationshöhe“ an.



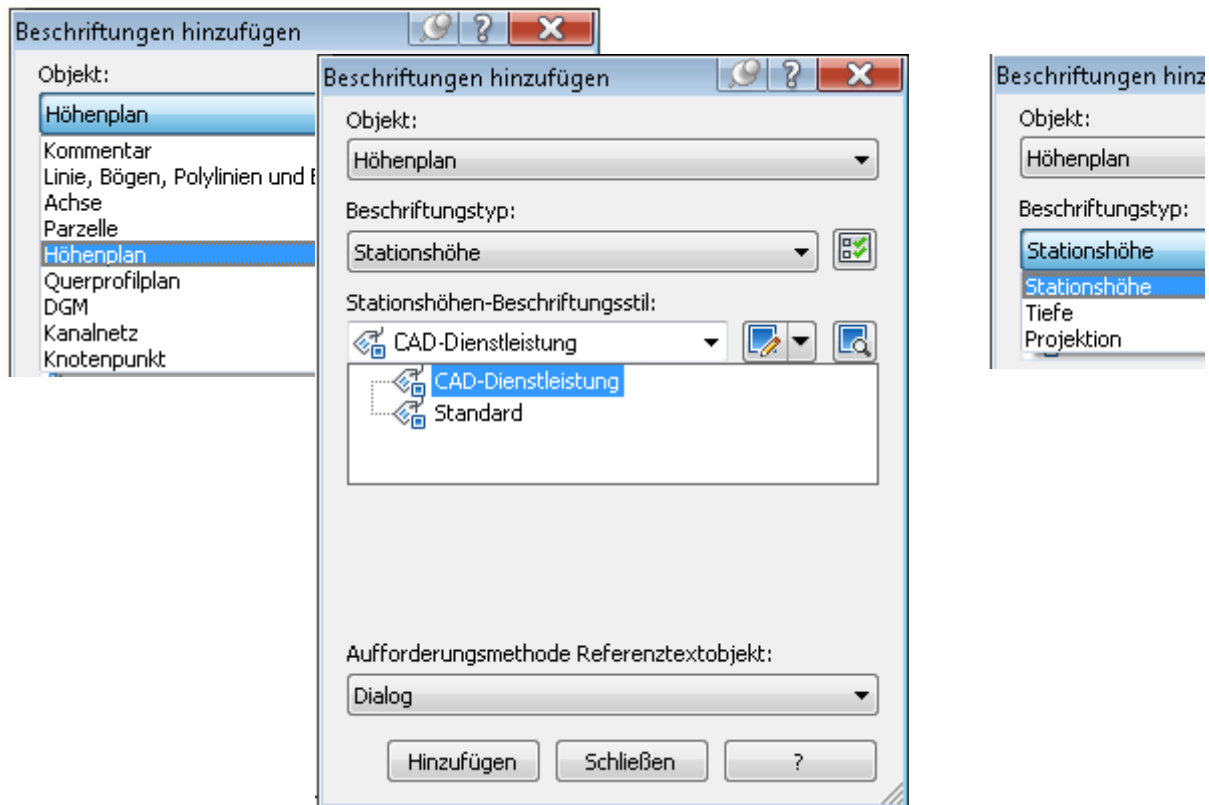
Dieser Funktion ist jedoch eine Darstellung (Stil) hinterlegt, der nicht sofort zu erkennen ist. Der voreingestellte Beschriftungsstil besitzt eine Rahmen und zusätzliche Texte die nicht unbedingt akzeptiert werden.

Der Befehl,

```
Befehl: _ADDSURFACELABELS
```

öffnet eine Beschriftungspalette (Beschriftungs-Maske) in der Beschriftungsfunktion und Darstellungsstil eindeutiger zugeordnet werden können.

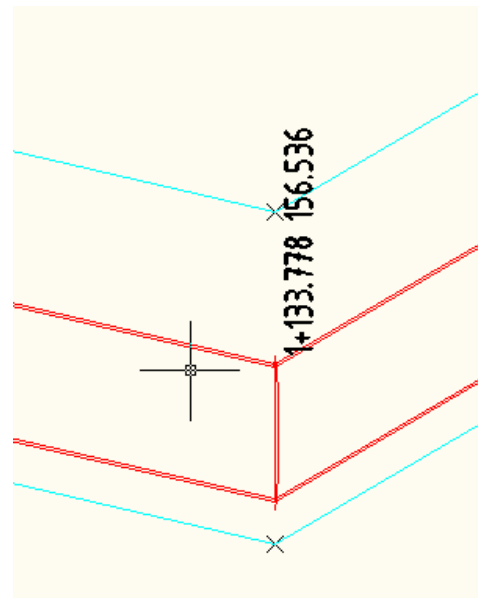
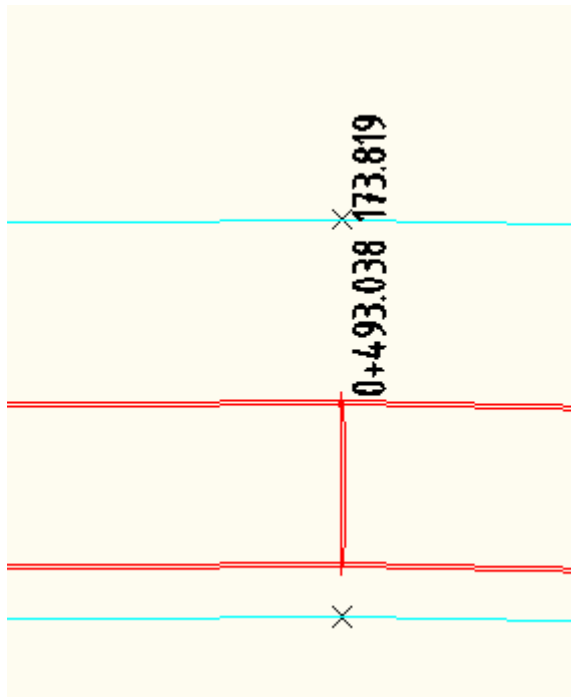
So bekommt die erzeugte Beschriftung gleich die gewünschte Form.



Der Stil CAD-Dienstleistung ist nicht Bestandteil der Standard-Vorlage.

Mit dem Knopf „Hinzufügen“ wird der Benutzer aufgefordert, den Höhenplan auszuwählen (Maßstab, Überhöhung). Station und Höhe des zu beschriftenden Elementes sind zu picken.

Die Beschriftung wird eingefügt.



In dem Beispiel wurde die Rohroberkante gepickt.

Variante 2

Voraussetzung

Die Stationierung der „TW-Leitung“ (Achse), das Eintragen der min.Tiefe (1m) und max.Tiefe (1,75m) wird aus der Variante1 übernommen.

Hinweis:

Da die Rohrleitung je nach Einstellung an der Mittelachse erzeugt wird ist der DN bei der Festlegung der OK und UK zu berücksichtigen.

1. Konstruktion der Rohrachse

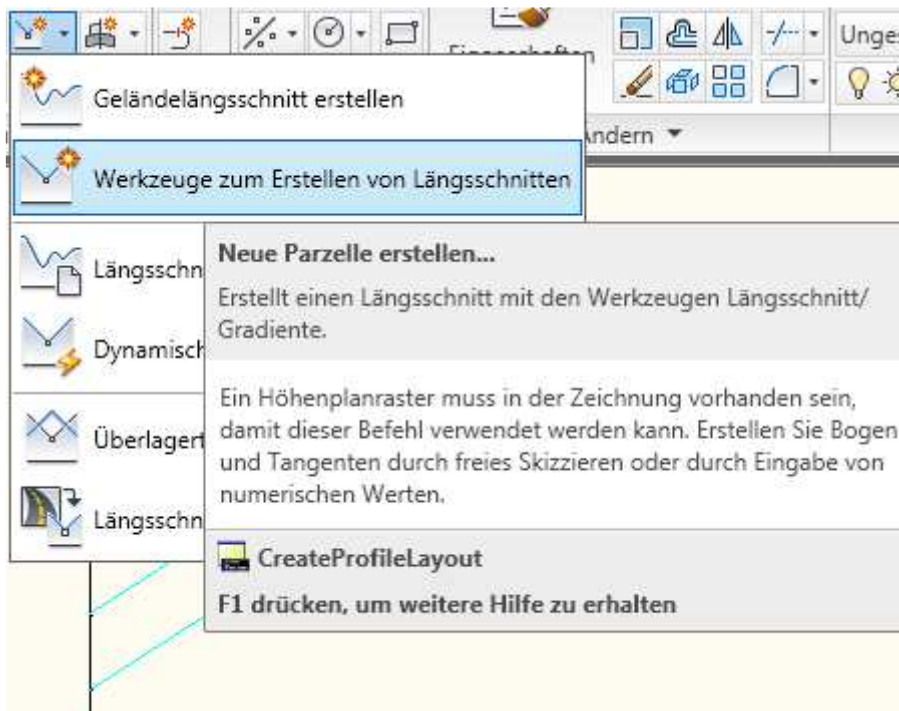
Zur Konstruktion der Rohrmittelachse wird die Funktion Gradiente benutzt.

Hinweis:

Die konstruierte Gradiente wird parallel zum Höhenplan auch im Lageplan dargestellt.

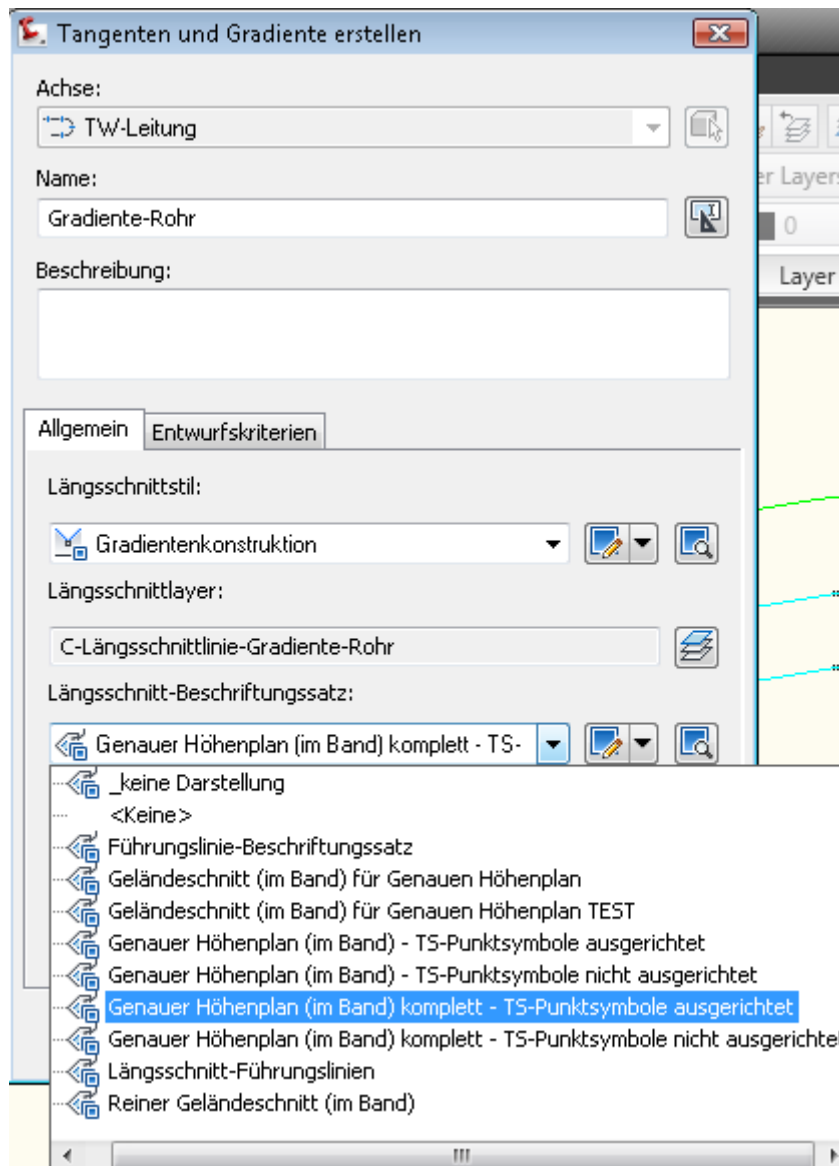
Sie ist in der Standarddarstellung lediglich nicht sichtbar.

Der Befehl zum Aufruf der Gradientenkonstruktion lautet „Werkzeuge zum Erstellen von Längsschnitten“.

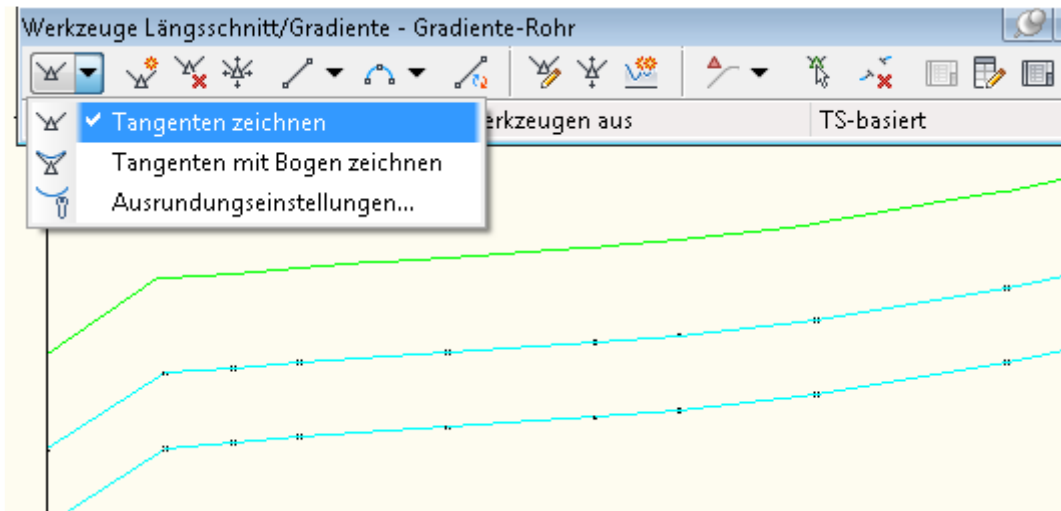


Zur Beschriftung wird eine typische Beschriftung für den Straßenbau ausgewählt.

Ein Beschriftungsstil, der ausschließlich die Neigung darstellt, ist möglich
wird in der Unterlage nicht beschrieben.

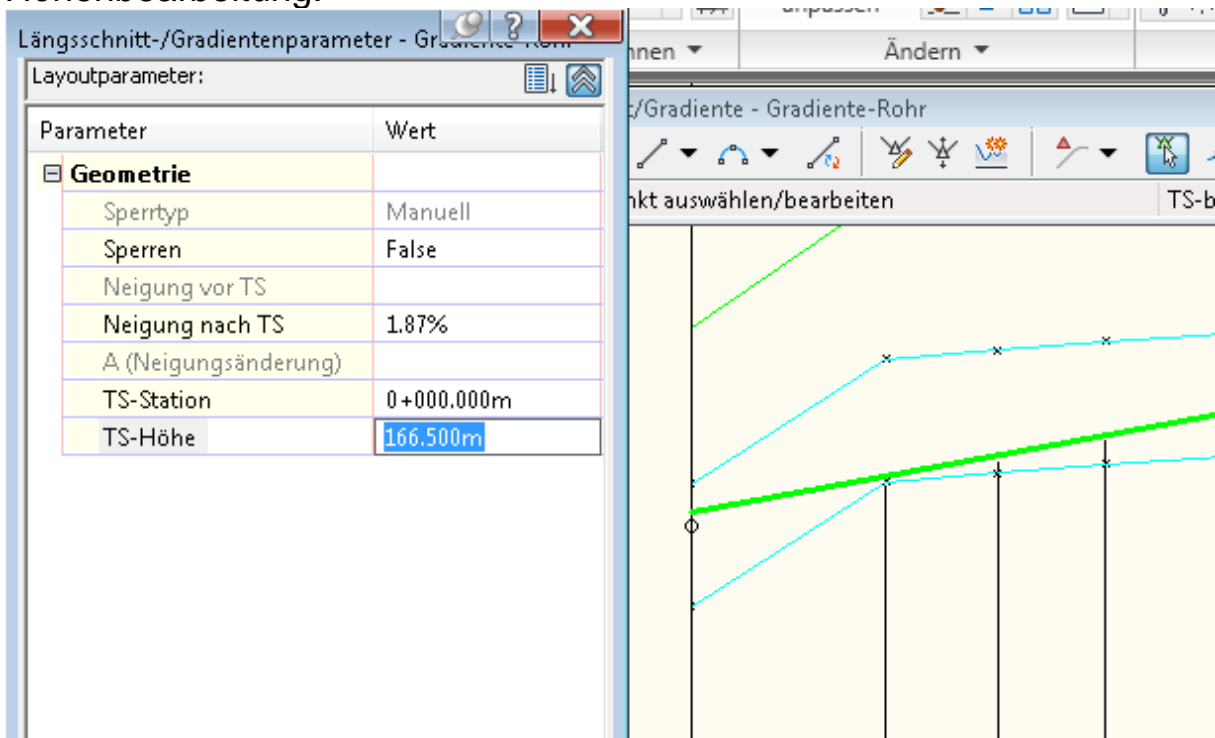


Zur Konstruktion werden keine Radien benötigt.

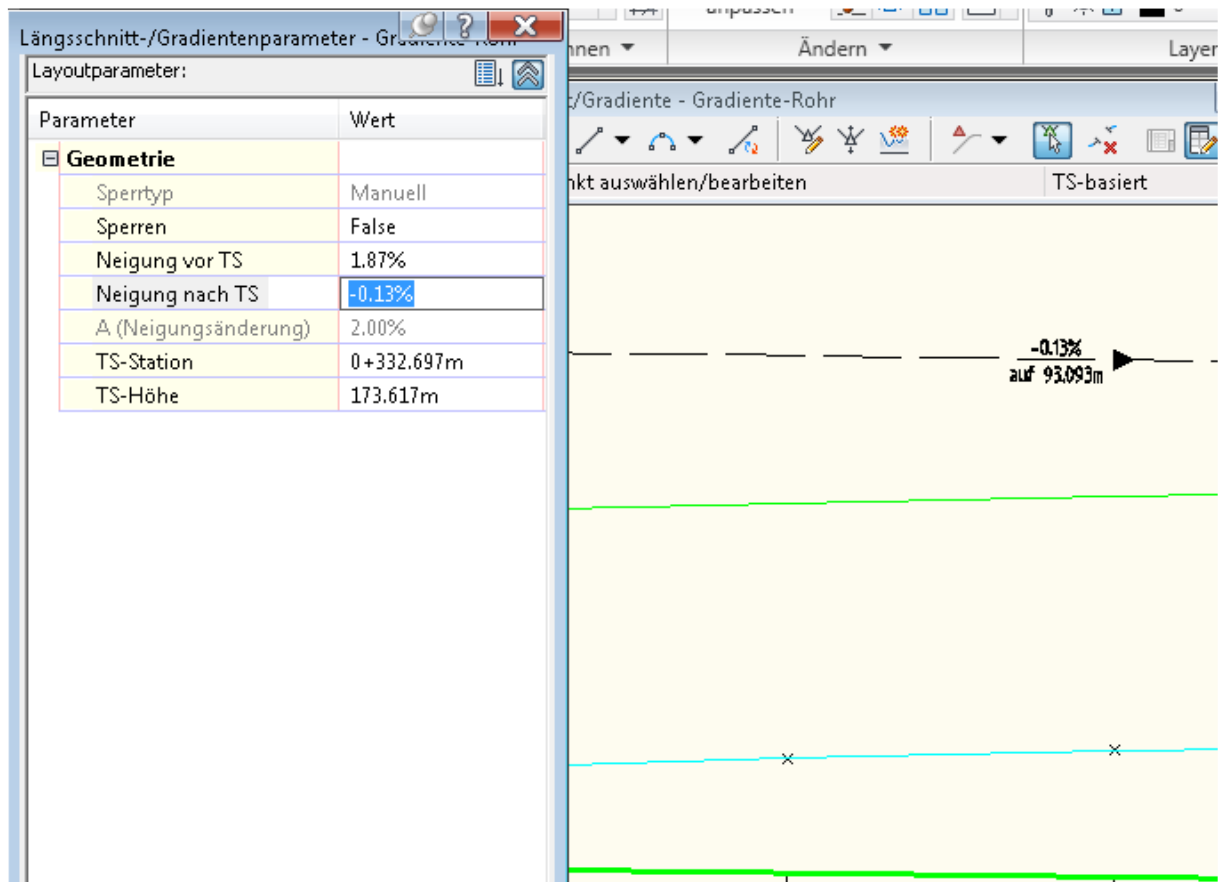


Nach erfolgter Konstruktion kann jeder einzelne Tangentschnittpunkt hinsichtlich Höhe und Neigung (vor- und nach TS) bearbeitet werden.

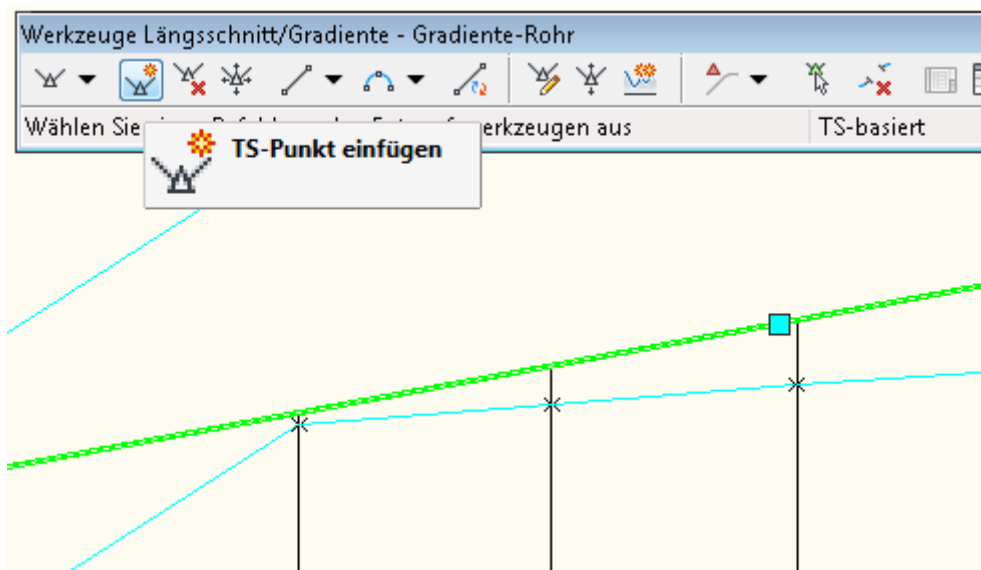
Höhenbearbeitung:



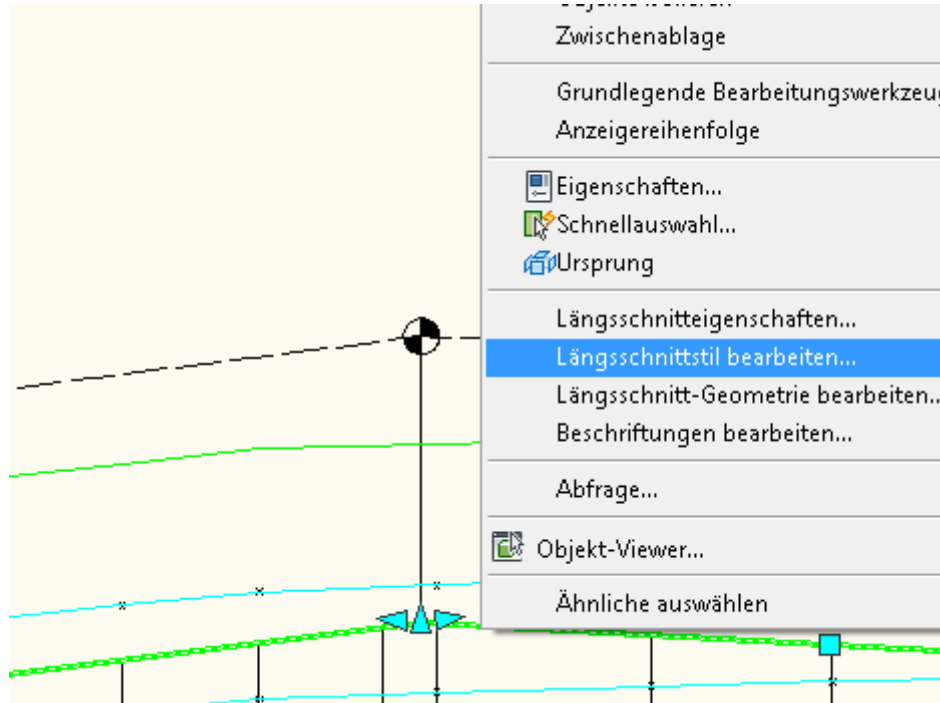
Bearbeitung der Neigung.



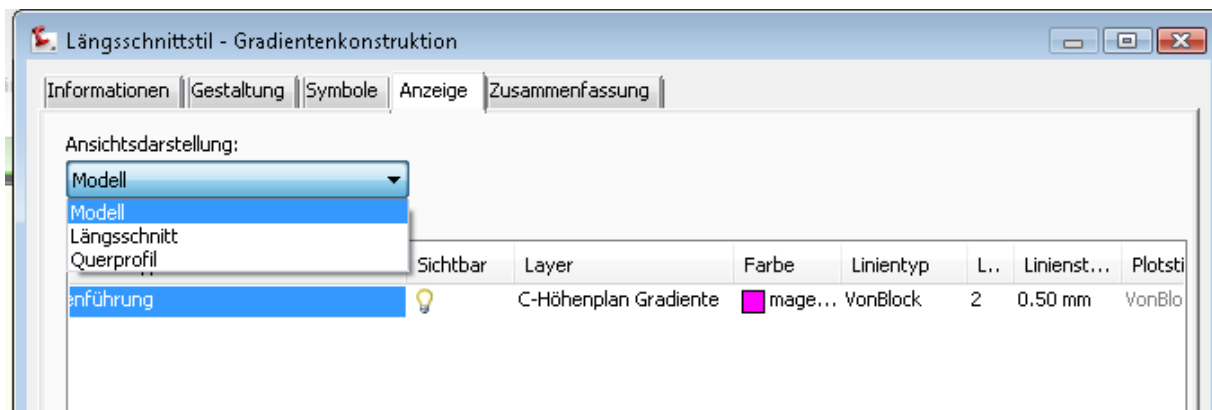
Zusätzliche Tangentenschnittpunkte (TS) können eingefügt oder entfernt werden.



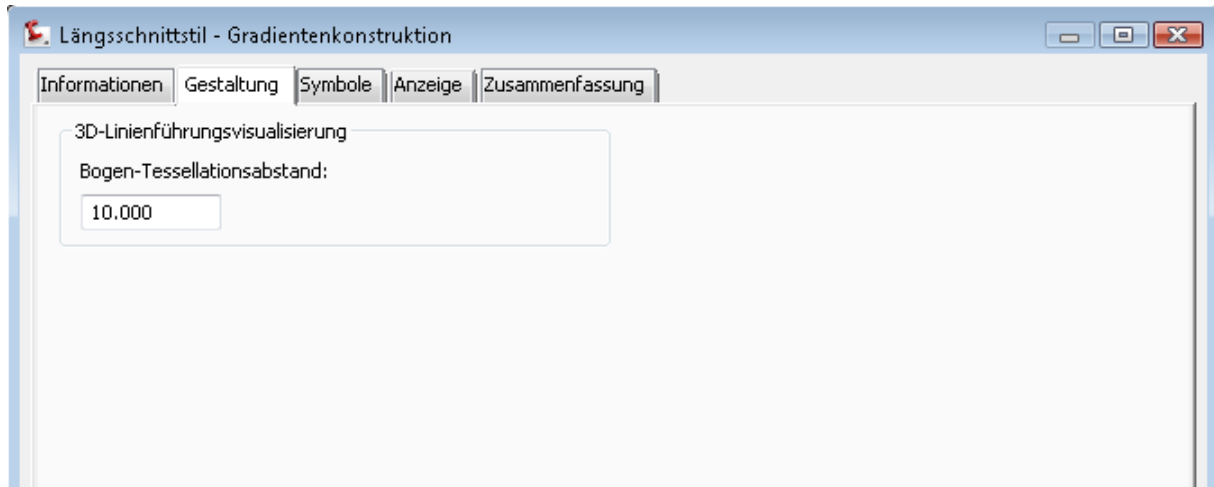
Nach erfolgter Konstruktion wird der Gradientendarstellungsstil (Längsschnittstil bearbeiten) derart bearbeitet, so dass die Gradiente im Lageplan dargestellt wird.



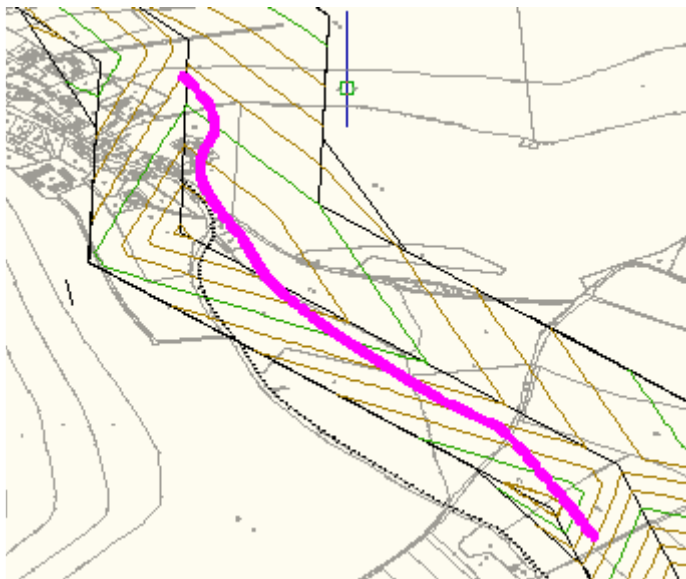
Für die Darstellung im „Modell“ (3D Ansicht) wird „sichtbar“ aktiviert und eine deutliche Farbe mit besonderer Linienstärke gewählt.



Auf der Karte Gestaltung empfiehlt es sich den Punktabstand (Tesselationsabstand) zu vergrößern.

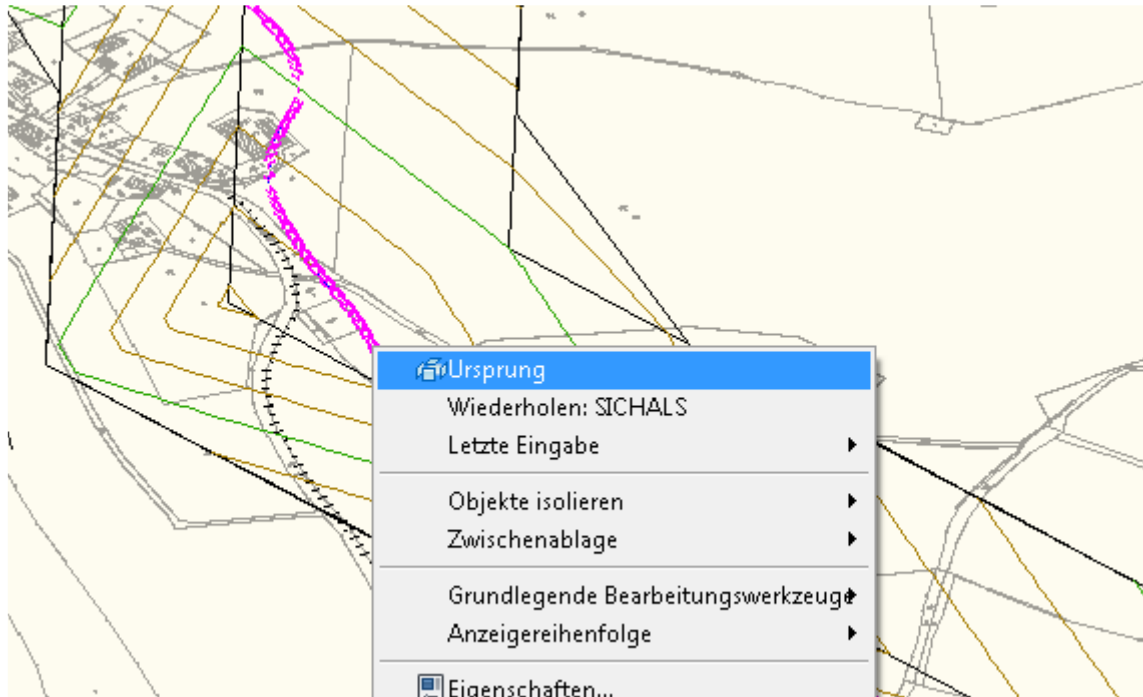


Die Gradiente ist in der 3D Ansicht deutlich zu erkennen.



2. Bearbeitungshinweise

Mit „Ursprung“ wird aus der Gradiente eine 3D Polylinie erstellt, die das Grundelement für die Umwandlung zur Rohrleitung darstellt.



Hinweis: Beim ersten Sprengen wird ein Block erzeugt, beim zweiten Sprengen eine 3D-Polylinie.
Aus der Polylinie wird direkt die Rohrleitung erzeugt werden.

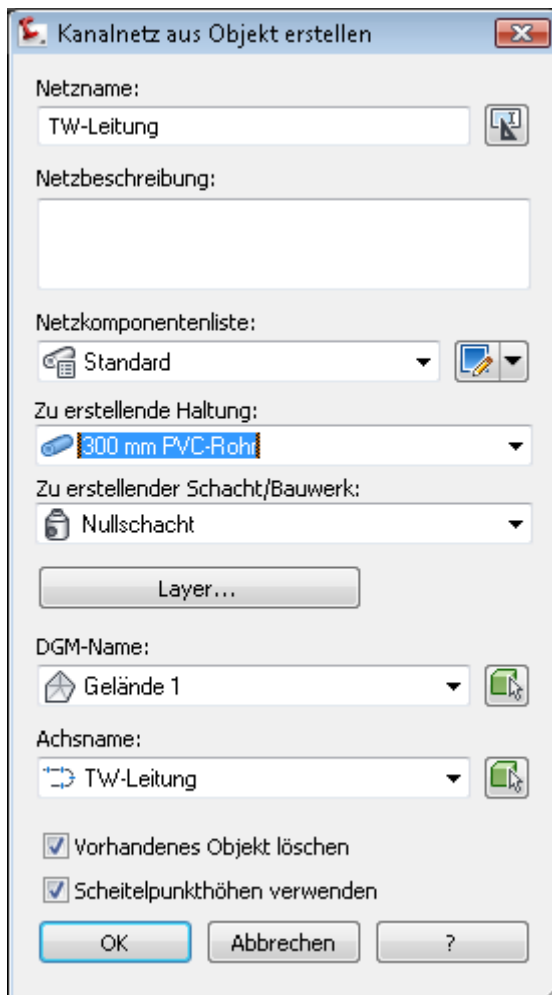
3. Umwandeln der Gradiente in eine Rohrleitung

Hinweis:

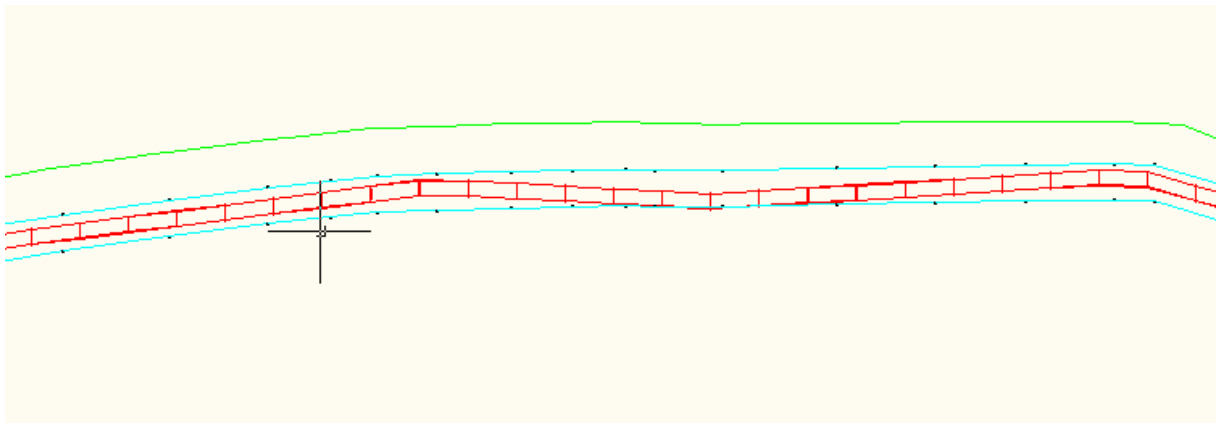
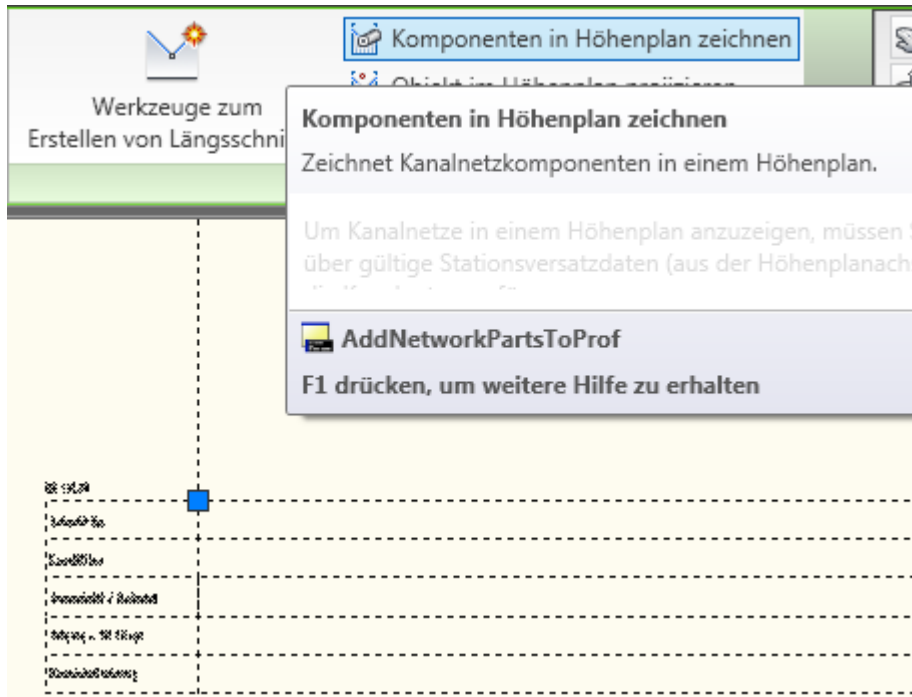
Die Anzahl der Stützpunkte sollte 100 pro Leitung nicht wesentlich übersteigen.



Die Zuweisung der Eigenschaften erfolgt ähnlich den Einstellungen von Variante 1.

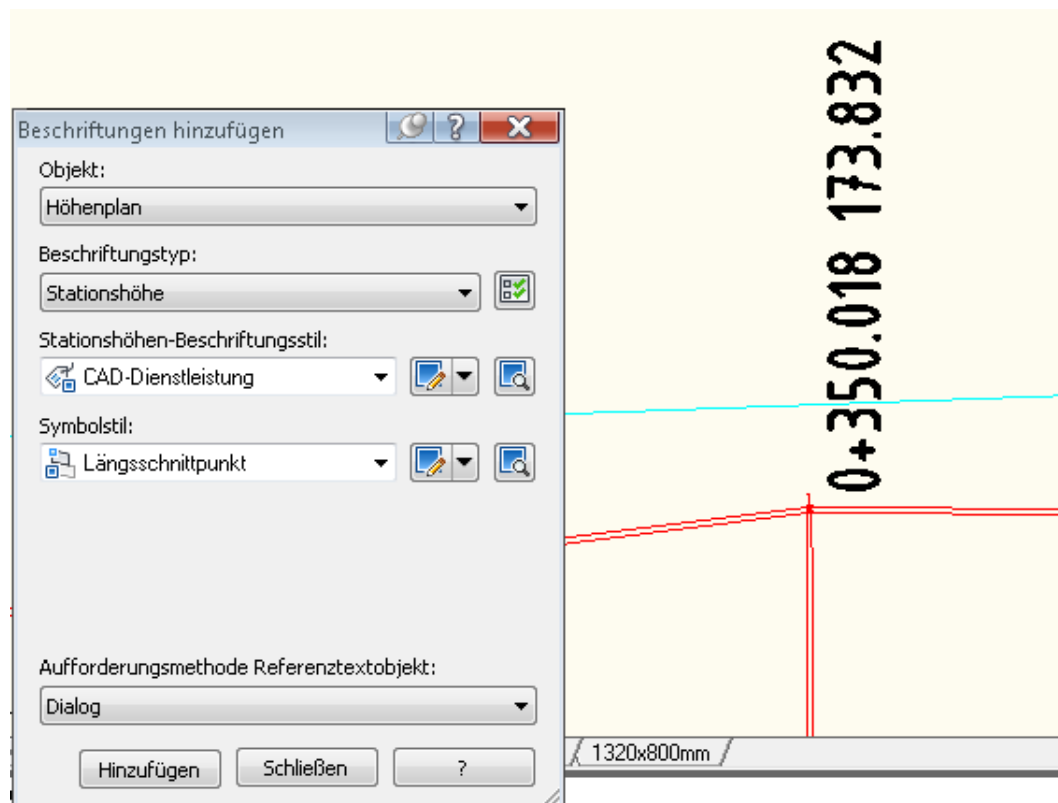
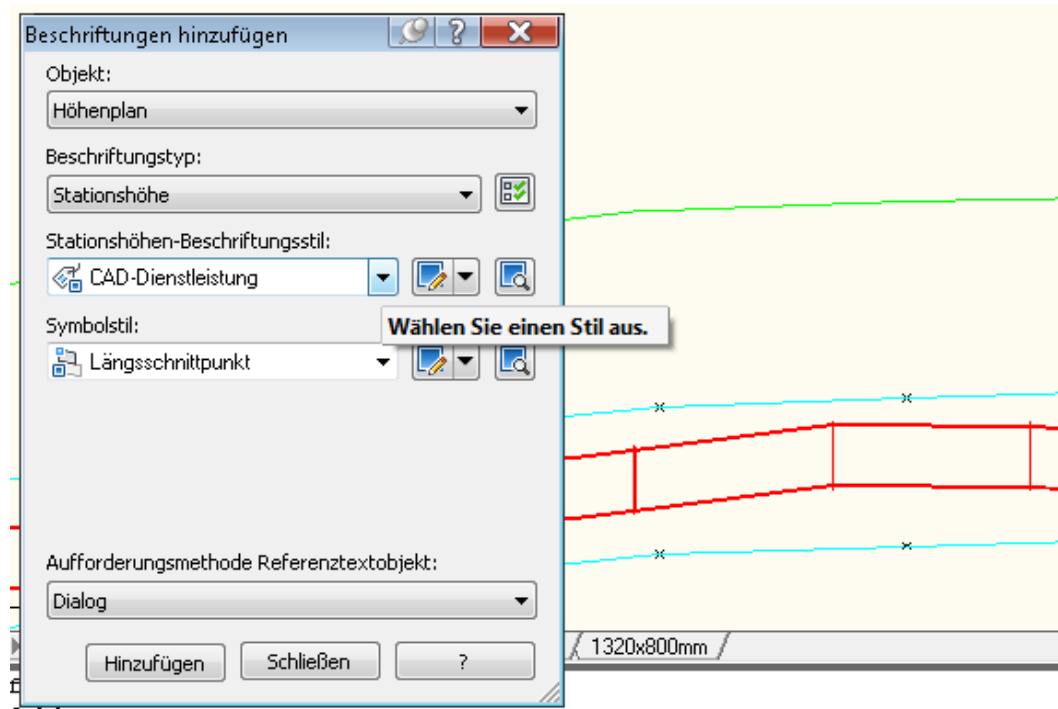


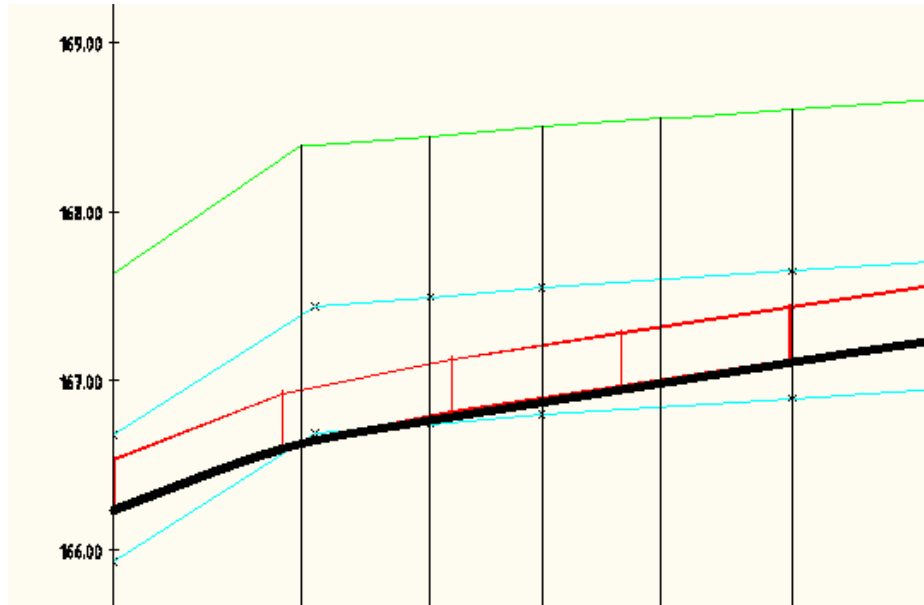
Die erstellten Rohrleitungskomponenten werden in den Höhenplan übertragen.



4. Beschriftung im Längsschnitt

Die Beschriftung erfolgt mit den gleichen Werkzeugen wie in der Variante 1.





Es können einzelne Höhen, die Gesamthöhe, der Höhenunterschied oder Leitungseigenschaften beschriftet werden.

NN 155.00																			
Geländehöhe	167.53			168.37		168.64		168.51		168.55		168.80							
Stationierung	0+000.00			0+000.00		0+000.00		0+005.34		0+005.00		0+000.00							
Diff. Gelände/Rohr-UK	0.16	1.52	1.59	1.44	1.72	1.74	1.72	1.71	1.69	1.67	1.66	1.64	1.62	1.61	1.59	1.57	1.55	1.53	
Stationierung	0+002.00	0+004.00	0+006.00	0+008.00	0+010.00	0+012.00	0+014.00	0+016.00	0+018.00	0+020.00	0+022.00	0+024.00	0+026.00	0+028.00	0+030.00	0+032.00	0+034.00	0+036.00	0+038.00
Neigung - 3D Länge	-3.0% 0.11 m		-2.0% 0.12 m		-1.5% 1.69 m		-1.5% 0.24 m												