

**Infrastructure Design Suite Premium 2018**  
**DGM aus Zeichnungselementen (\*.dwg, \*.dxf)**  
**Gert Domsch, CAD-Dienstleistung**  
**15.06.2018**



Inhalt:

Vorwort .....	2
Ziel: Wasser-Volumenberechnung in einem Becken .....	4
<b>Ausgangssituation:</b> .....	<b>4</b>
1. Kontrolle der Zeichnung .....	4
2. Kopieren der 3D-Elemente in die Civil 3D - Vorlage .....	5
3. Erstellen des DGM.....	6
4. Stilbearbeitung, benutzerdefinierte Höhenschichtlinien .....	15
<b>Analysieren, Wasserspeicher (Variante 1) .....</b>	<b>25</b>
Erstellen einer Grenzlinie.....	25
<b>Analysieren, Mengenfunktionsnavigator (Variante 2).....</b>	<b>32</b>
Erstellen eines WSP-DGM .....	32
Kontrollfunktion .....	37
Mengenberechnung .....	40
Ende der Unterlage.....	42

## Vorwort

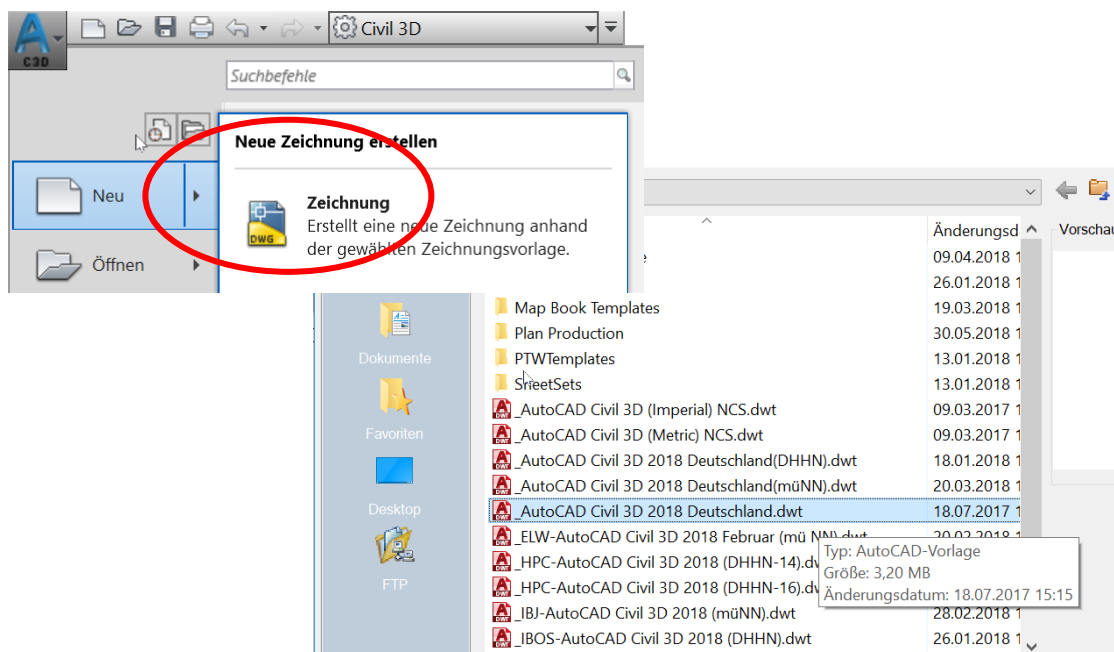
Die Funktionalität von Civil 3D beruht auf einer Vorlage, die eventuell mit einer Datenbank vergleichbar ist. Diese wird beim Start geladen.

Das heißt, ohne Vorlage, ohne Voreinstellungen ist die Funktionalität von Civil 3D nur eingeschränkt gegeben.

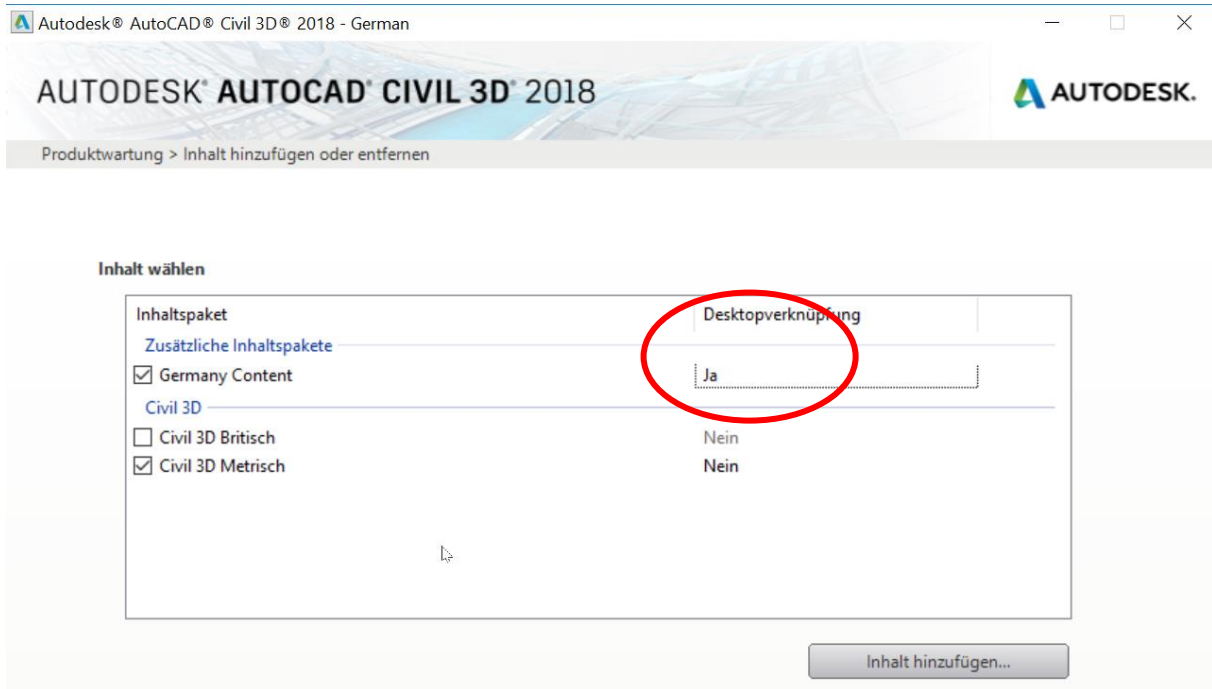
1. In der dt. Vorlage (\_AutoCAD Civil 3D 2018 Deutschland.dwt) sind deutsche Grundeinstellungen wie deutsche Beschriftungen, deutsche Darstellungen (Darstellungs-Stile, Beschriftungs-Stile) und weitere Standards, angelehnt an die RAS, enthalten. Bei nicht beachten werden Stile mit Namen „Standard“ vorgegeben, diese Stile beinhalten englisch/amerikanische Beschriftungen und Darstellungen.
2. In der dt. Vorlage sind Objektlayer definiert. Jedem Objekt (DGM, Achse, Längsschnitt,...) wird ein Layer zugewiesen (auch frei definierbar). Bei nicht beachten werden alle Objekte auf dem Layer „NULL“ abgelegt.
3. In der dt. Vorlage sind die Einheiten auf „Meter“ voreingestellt. Bei nicht beachten wird eventuell in der Einheit „Fuß“ gearbeitet. Die Systemvariable „\_units“ gilt nicht für CIVIL 3D. Diese ist hier untergeordnet! Die Civil 3D Einheit wird über die Systemvariable „AeccEditDrawingSettings“ gesteuert.
4. Ab der Version 2014 wird zentral (\_AutoCAD Civil 3D 201x Deutschland.dwt, für alle Höhenpläne und alle Querprofilpläne) ein Block eingefügt, der das Höhen Bezugssystem beschreibt. Ohne Vorlage ist kein deutscher Höhenbezug vorgegeben, bzw. es sind englisch/amerikanische Einstellungen geladen.

Hinweis: In der deutschen Vorlage lautet das Höhen Bezugssystem „DHHN“. Der Begriff ist änderbar (jeder beliebige Begriff ist möglich). Die Begrifflichkeit hat keine Auswirkungen auf die Zeichnung.

Der Einsteiger sollte mit der deutschen Vorlage beginnen. Diese deutsche Vorlage ist mit erfolgter Installation des Country Kit (in der entsprechenden Version) gegeben. Das Arbeiten in anderen Vorlagen (acad.dwt) oder in der Originalzeichnung (durch AutoCAD erstellte Zeichnung) **ist nicht zu empfehlen!**



Die Vorlage ist im Verzeichnis „Template“ abgelegt, wenn die „Deutschland“ Konfiguration ausgeführt wurde (Bestandteil der Installation).



#### Desktop-Verknüpfung



Die unterschiedlichen Projektanforderungen führen dazu, dass eigene Stile oder Objektdarstellungen erstellt – oder ergänzt werden sollten.

Diese können „Firmen bezogen“ oder „Aufgabenbezogen“ als neue Vorlage abgelegt sein.

Beispiel: Höhenbezugssystem „mü.NN, mü.NHN, DHHN, lok.Sys“

#### **Vermessungsdaten in einer Zeichnung, was ist zu tun?**

Eine, vom Auftraggeber gelieferte Zeichnung, enthält offensichtlich Vermessungsdaten.

Können diese verwendet werden?

Wie ist vorzugehen?

## Ziel: Wasser-Volumenberechnung in einem Becken

### **Ausgangssituation:**

In einer Zeichnung, (IST-Situation) wird ein Geländeaufmass geliefert. Das Aufmass beschreibt ein Wasserbecken.

Das Wasservolumen ist beim maximalen Wasserstand, der zu ermitteln ist, zu berechnen.



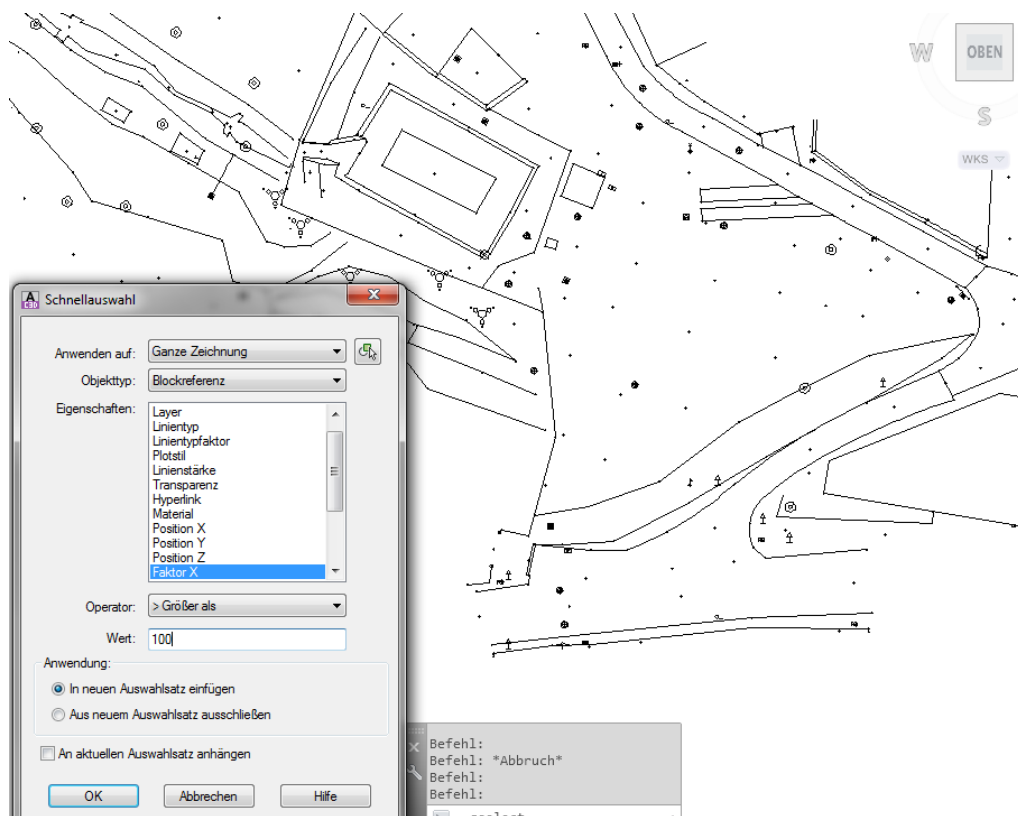
### **1. Kontrolle der Zeichnung**

Die Zeichnung wird nach 3D-Elementen durchsucht. Jedes 3D Element kann als Datengrundlage in Civil 3D verwendet werden (Vermessungsinformation, Vermessungspunkt).

- Linie, Polyline, 3D-Polylinie
- Block, Block mit Attributen
- 3D-Flächen

Weitere Informationen im Dokument „2016-DGM.pdf (S.14)“

Die Funktionen „Schnellauswahl“, „Filter“ oder „Ähnliche auswählen“ stehen zur Verfügung.  
Da es sich hier um eine reine AutoCAD- Funktionalität handelt, wird nicht näher darauf eingegangen.



## 2. Kopieren der 3D-Elemente in die Civil 3D - Vorlage

Anschließend werden diese Daten „Mit Original-Koordinaten einfügen“ in eine Zeichnung eingefügt, die mit der Civil 3D Vorlage erstellt wurde.

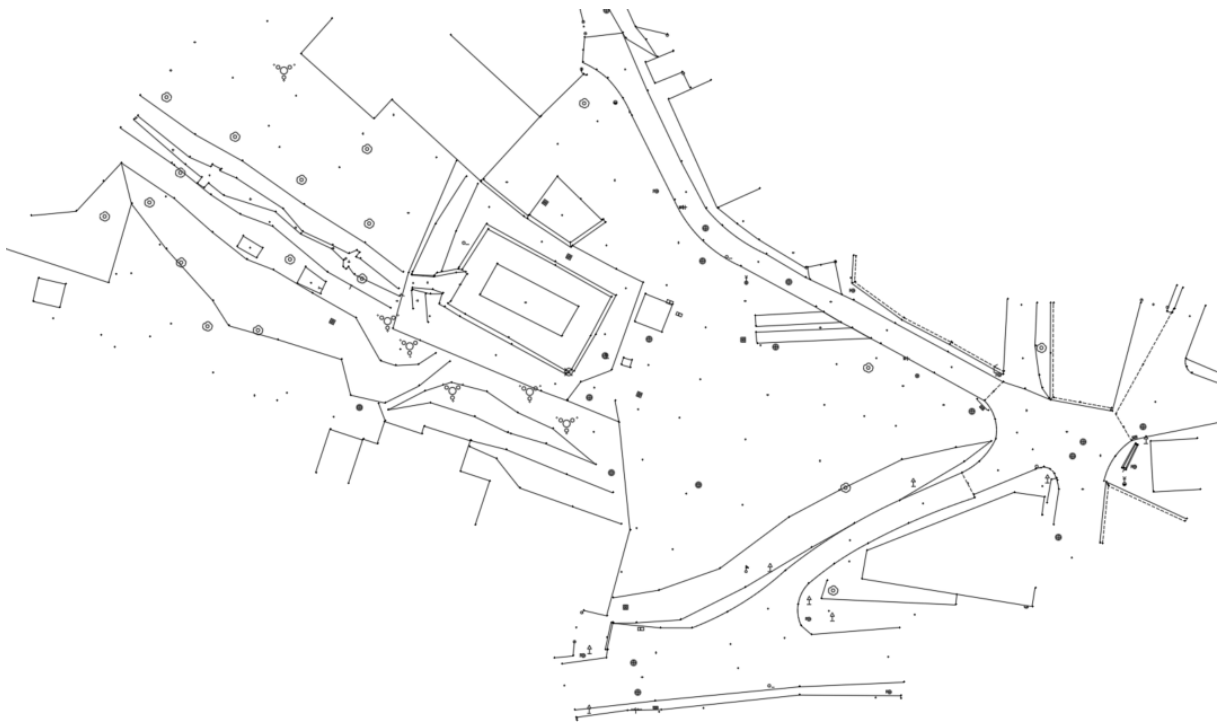
Im Beispiel werden 3D-Blöcke, 3D-Polylinien und Linien mit 3D-Eigenschaften gefunden und übertragen.

Hinweis:

Kreuzende Linienelemente (Polylinien, Linien) führen später bei der DGM-Erstellung zu Fehler-Meldungen, die nachträglich zu bearbeiten sind.

Aus diesem Grund sollten schon vor dem Kopieren kreuzende Zeichnungselemente ausgeschlossen werden, bzw. die Zeichnung auf solche kreuzenden Elemente untersucht sein.

Resultat: (eingefügte Zeichnungselemente in der „Civil 3D... Deutschland.dwt“)

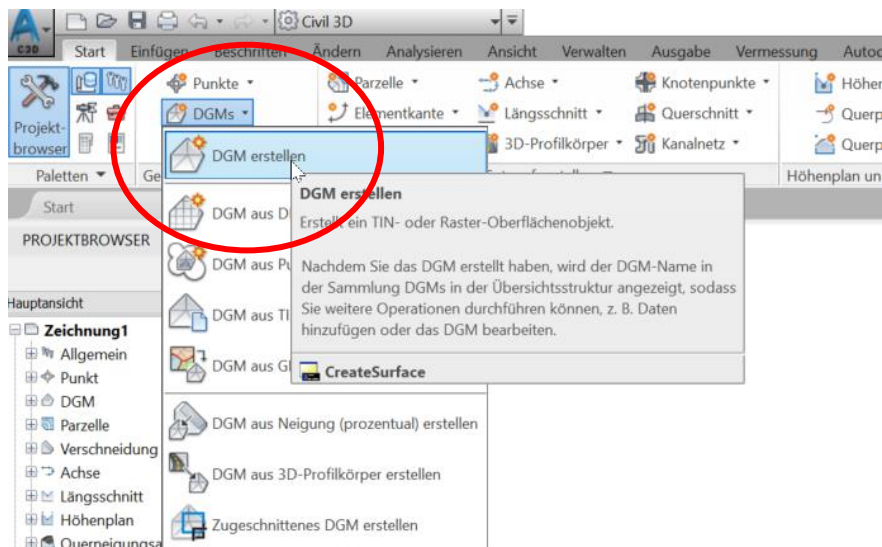


Vorteil der Vorgehensweise:

- Es werden nur die erforderlichen Elemente (min. Datenmenge) in die Civil 3D Zeichnung übernommen.
- Die Zeichnung wird auf Fehler und fachliche Richtigkeit kontrolliert.
- kreuzende Zeichnungselemente sind eventuell ausgeschlossen

### 3. Erstellen des DGM

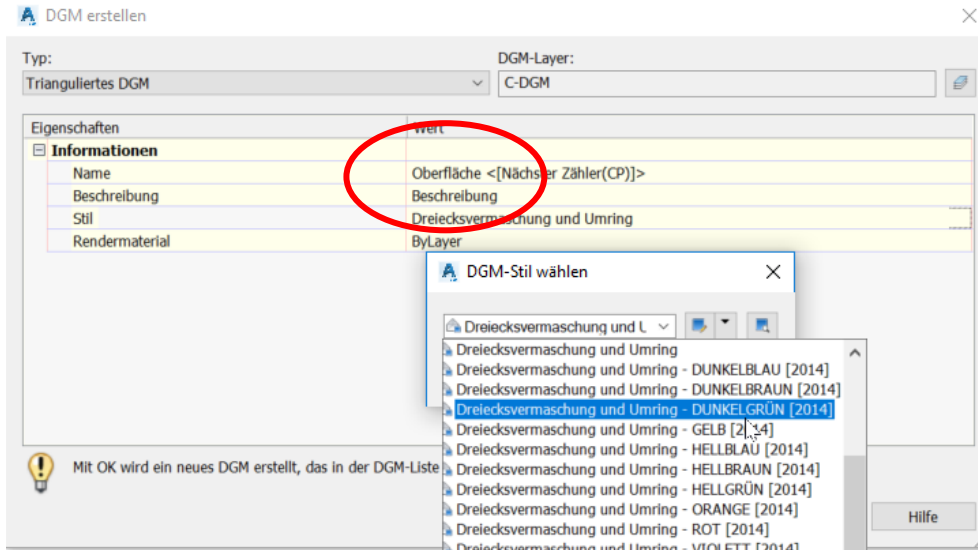
Zuerst wird das DGM-Objekt erstellt.



Hinweis:

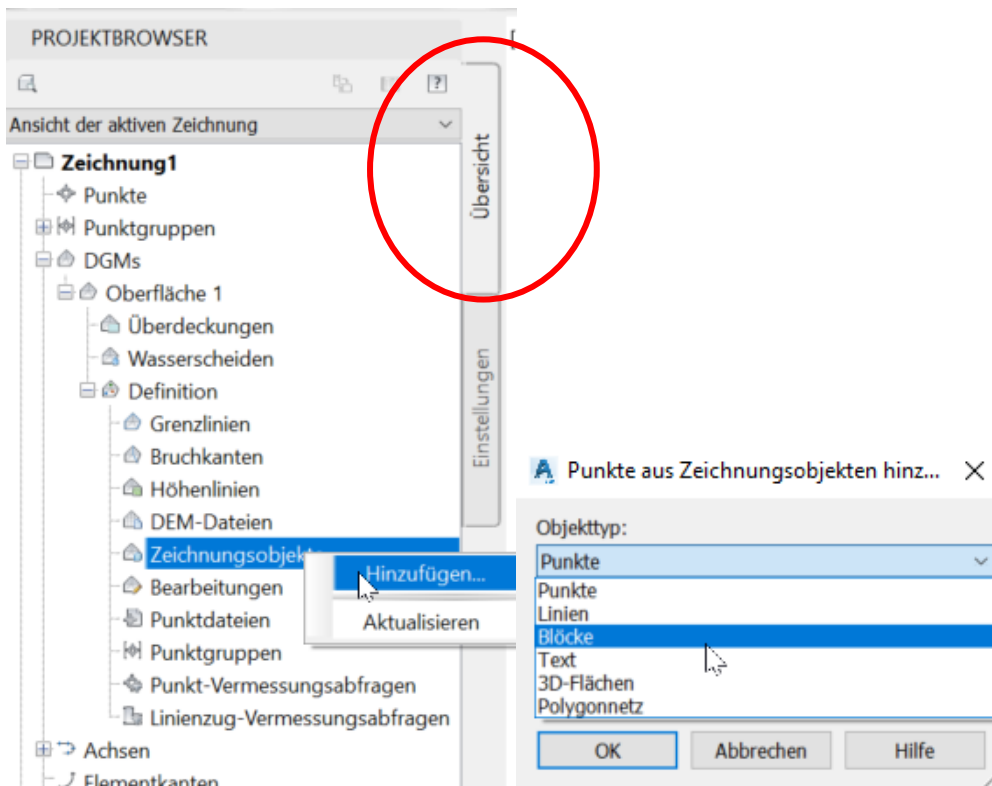
Wird ein persönlicher Objekt-Name (Oberfläche) vergeben, erleichtert das später die Orientierung in der Liste der Objekte.

Der Stil „Dreiecksvermaschung und Umring (DUNKELGRÜN)“ ist für die Kontrolle des DGMs von Vorteil.



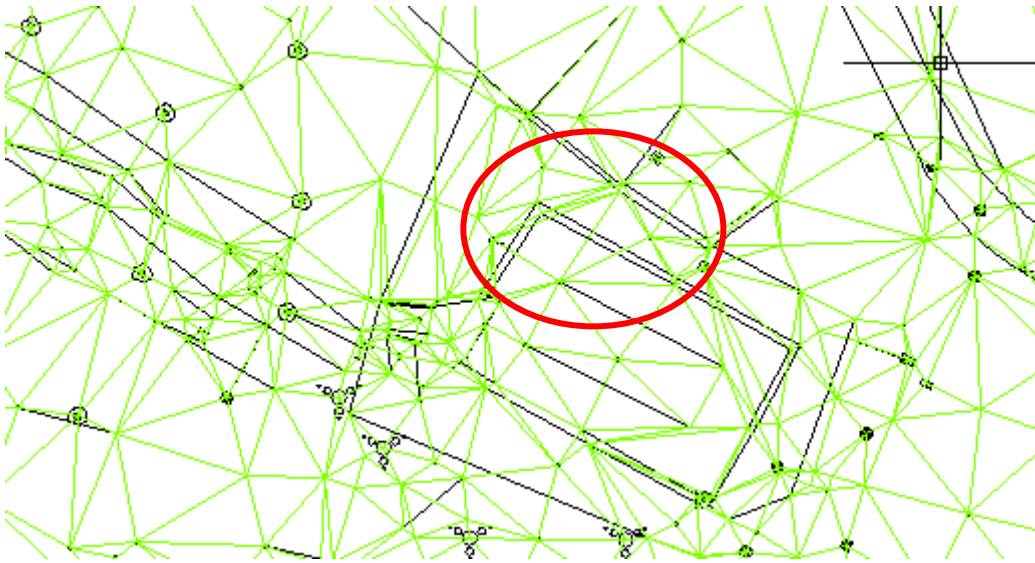
Dem DGM werden im Projektbrowser Daten zugeordnet. Blöcke werden als „Zeichnungsobjekte“ zugewiesen,

Die Zuordnung der Daten über den Projektbrowser auszuführen, sollte Vorrang haben, da so gleichzeitig die Aktualität des DGMs kontrolliert werden kann.



Linien (Linien und 3D-Polylinien) werden im Beispiel als Bruchkanten zugewiesen. Bruchkanten können die Dreiecksbildung positiv beeinflussen.

Dreiecke vor der Bruchkanten-Zuweisung:



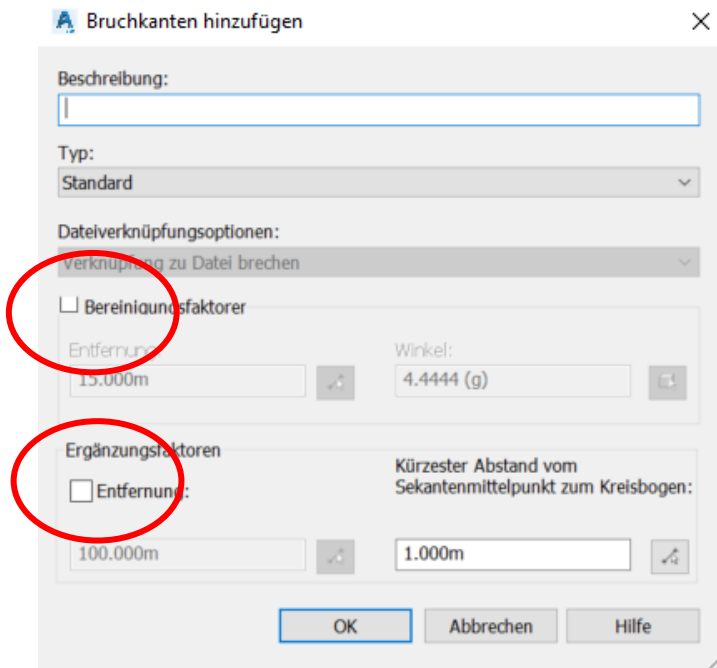
3D-Darstellung

Ein rechteckiges Wasserbecken ist noch nicht erkennbar.

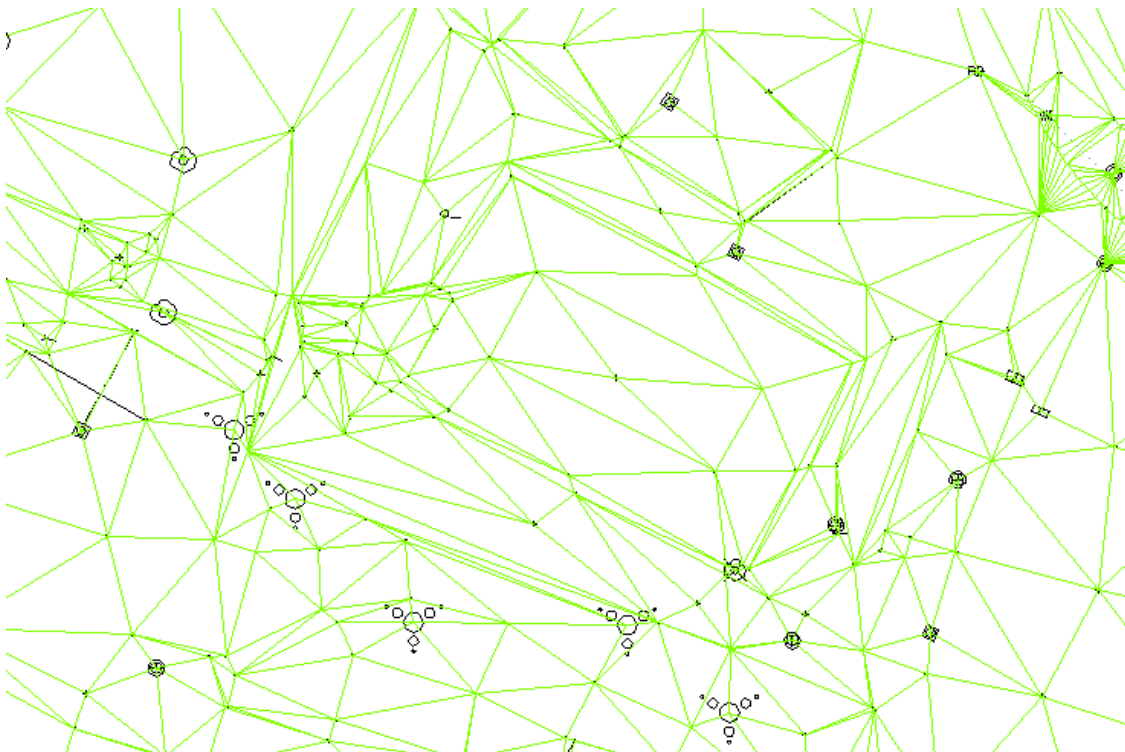




Im Beispiel werden die Linien-Elemente zweimal, mit unterschiedlichen Optionen, als Bruchkanten zugewiesen.  
Die erste Bruchkanten-Zuweisung erfolgt ohne „Bereinigungs- oder Ergänzungsfaktoren“.



Dreiecke nach der Bruchkanten-Zuweisung:



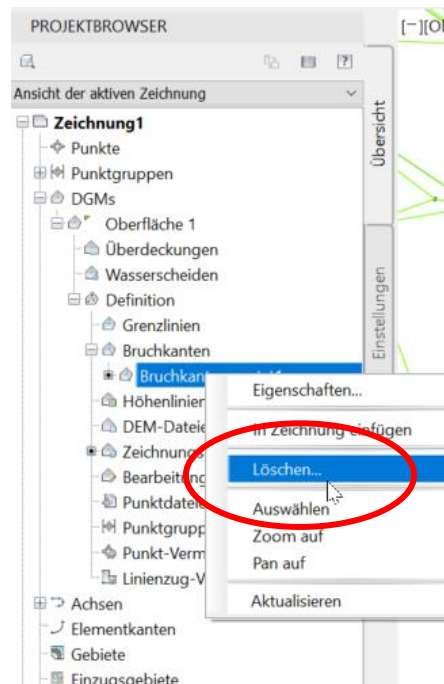
### 3D-Darstellung

Ein rechteckiges Wasserbecken ist deutlich dargestellt.

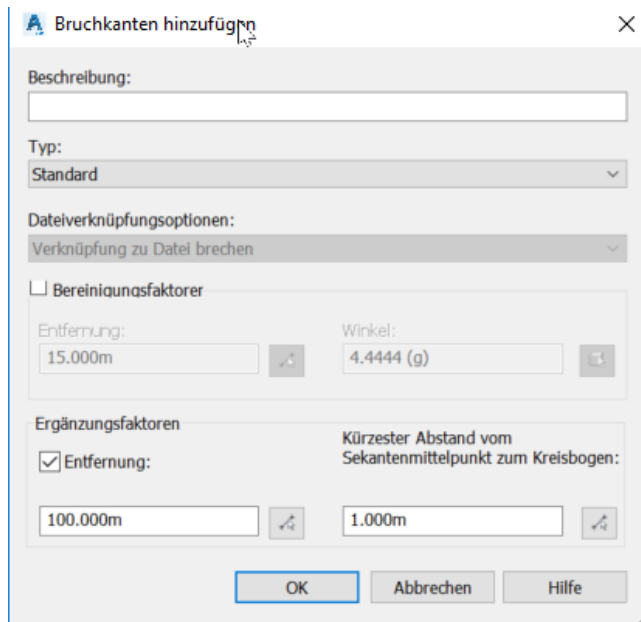
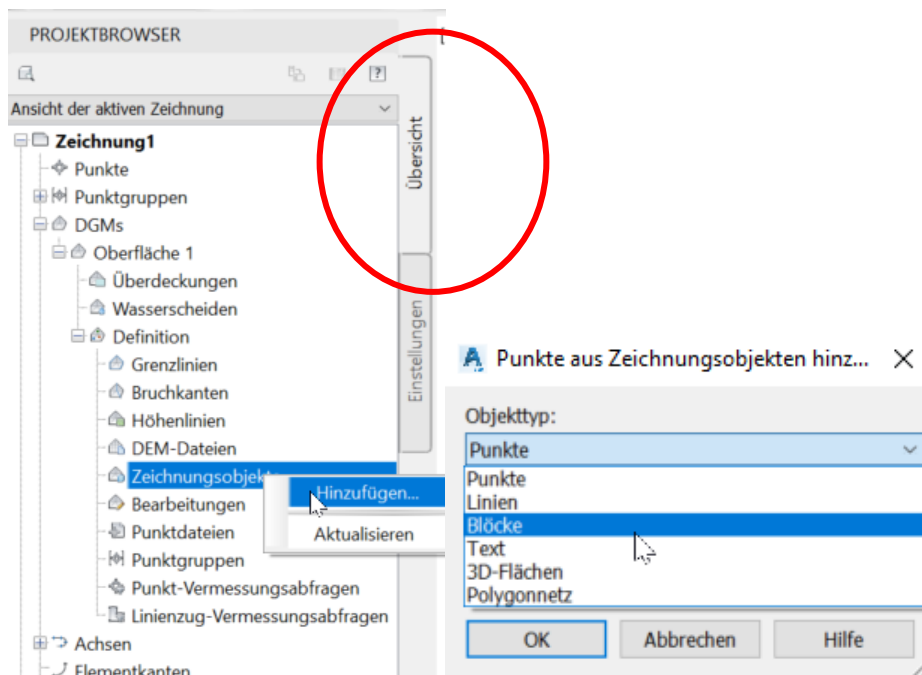


Die Zuweisung von Elementen zum DGM kann mit der Funktion „Löschen“ rückgängig gemacht werden.

Hinweis:  
Die Linienelemente selbst,  
werden dabei nicht gelöscht.



Bei der zweiten Zuweisung werden „Ergänzungsfaktoren“ vorgegeben (keine Bereinigungsfaktoren).



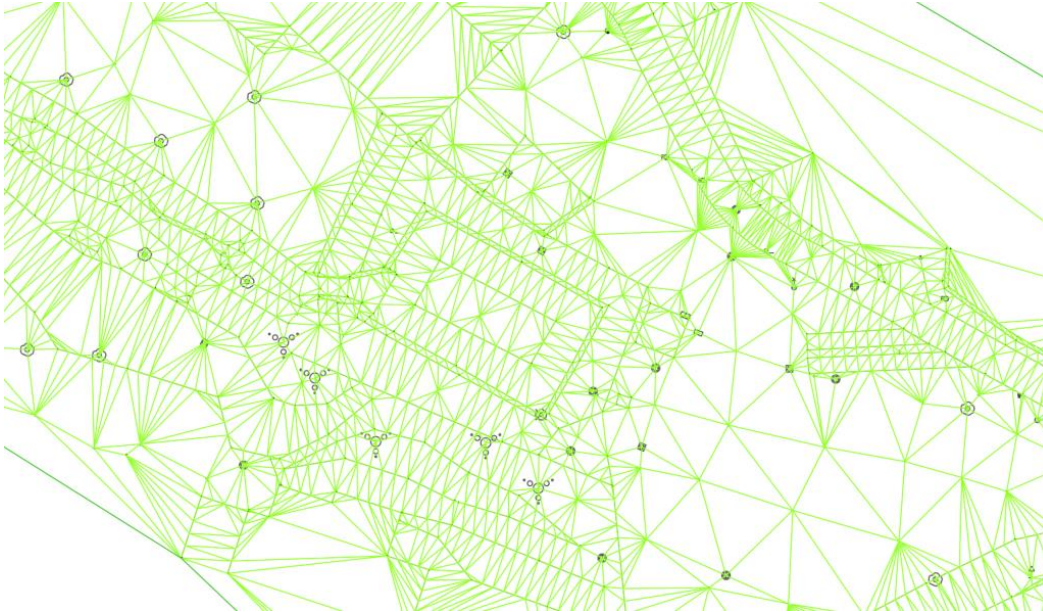
Als „Typ“ bleibt „Standard“ ausgewählt.

Die Einstellung „Bereinigung“ wird nicht benutzt. Bereinigung würde bedeuten, Stützpunkte unter einem Abstand (in Meter) werden entfernt.

Die Option „Ergänzungsfaktoren“ wird auf 1m gestellt. Mit „Ergänzungsfaktoren“ werden Stützpunkte zusätzlich eingefügt. In der Übung wird 1m vorgegeben.

Resultat der Einstellung sind sehr gleichmäßige, kleine Dreiecke.

Dreiecke nach der Bruchkanten-Zuweisung:



3D-Darstellung

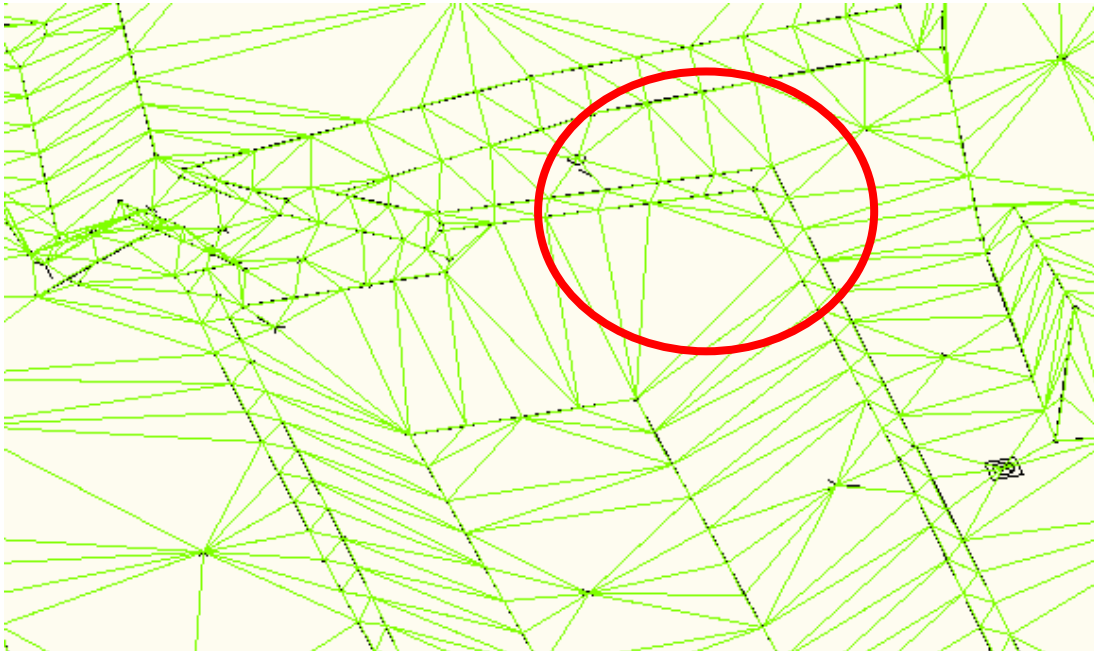
Das Wasserbecken ist ohne rechtwinklige Ecken dargestellt.



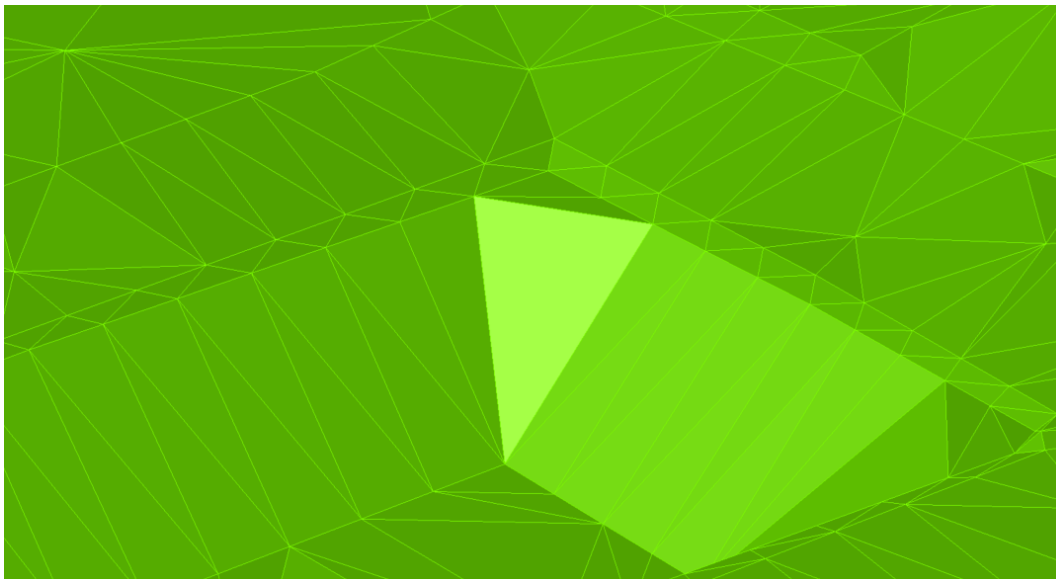
Die Optionen „Ergänzungsfaktoren“ zu nutzen, ist nicht in jedem Fall von Vorteil. In vorliegenden Fall werden die Ecken nicht ausgeformt. Das ist als „falsch“ anzusehen. Zusätzlich können viele DGM-Dreiecke negative Auswirkungen bei der Beschriftung von Höhenplänen und Querprofilplänen haben. Das Konstruktionsziel sollte über den Detaillierungsgrad des DGMs entscheiden. In der Praxis sollten alle optionalen Einstellungen erlernt und verstanden sein, um von Anwendungsfall zu Anwendungsfall zu entscheiden welche Parameter zu verwenden sind.

In der 3D Ansicht sind an den Ecken des Wasserbeckens die in unserem Fall fehlerhaften Dreiecke zu erkennen. Diese Dreiecke führen zu einer abgeschnittenen Ecke und damit vor allem zu Fehlern in der Mengenermittlung.

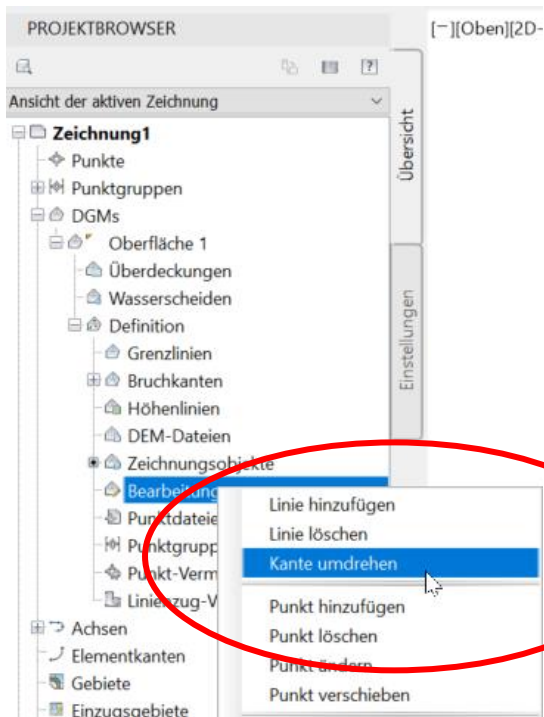
Optional stehen Befehle zur Verfügung, solche fehlerhaft ausgeführten Dreiecke nachträglich zu bearbeiten.



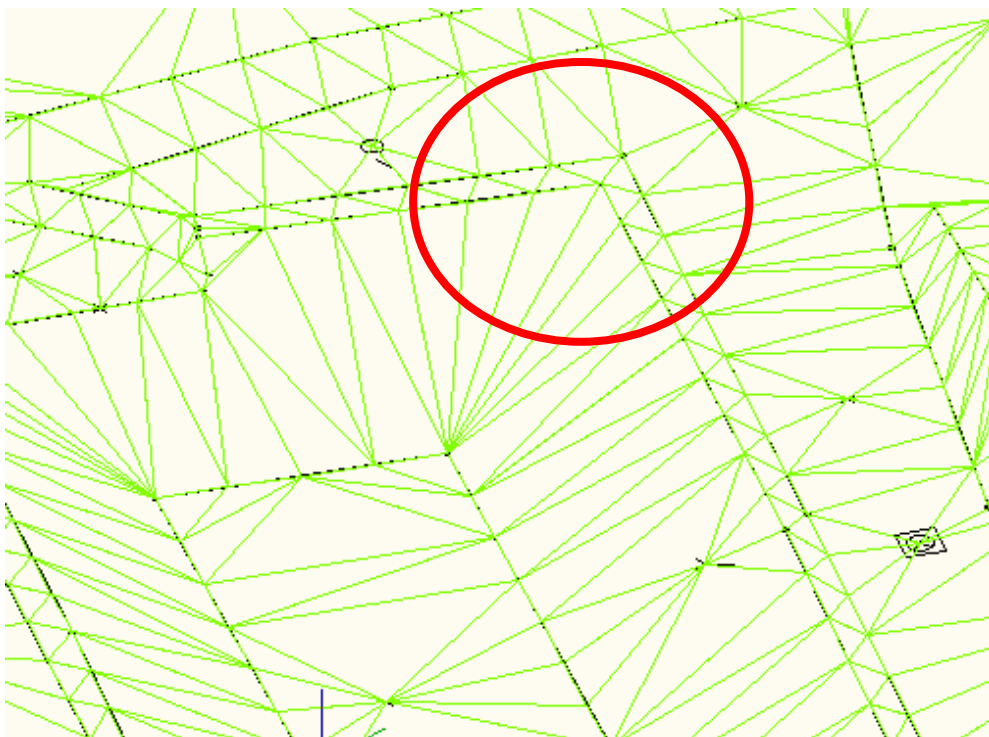
3D:



Unter „Bearbeitungen“ kann mit dem Befehl „Kante umdrehen“ eine Korrektur durchgeführt werden.



Diese Korrektur ist in diesem Beispiel an allen Ecken auszuführen.



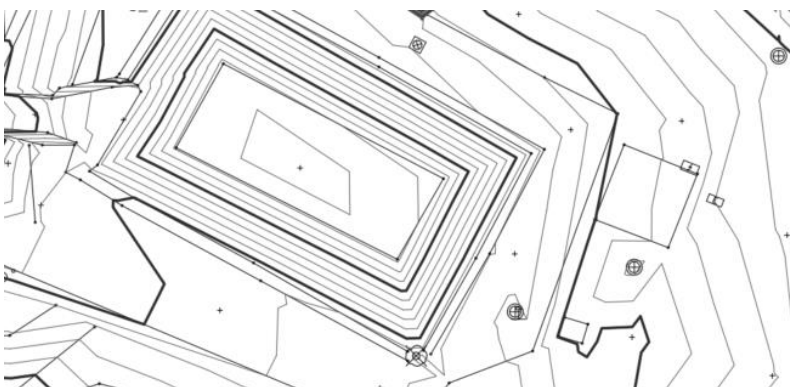
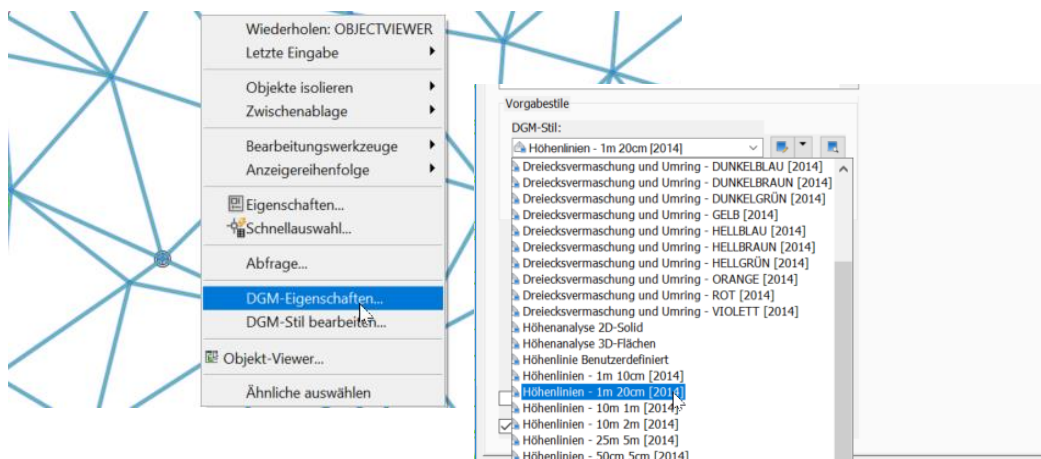
Im vorliegenden Fall sollte das DGM ohne Ergänzungsfaktoren erstellt sein.  
In der nachfolgenden Beschreibung sind die Ergänzungsfaktoren entfernt bzw. das DGM ist ohne Ergänzungsfaktoren erstellt.

#### 4. Stilbearbeitung, benutzerdefinierte Höhenschichtlinien

Das DGM bildet eine virtuelle Oberfläche, das in der Form „grüne Dreiecke“ zu erkennen ist.



Diese Darstellung lässt sich zur Lösung, der verschiedensten fachlichen Aufgaben, ändern.

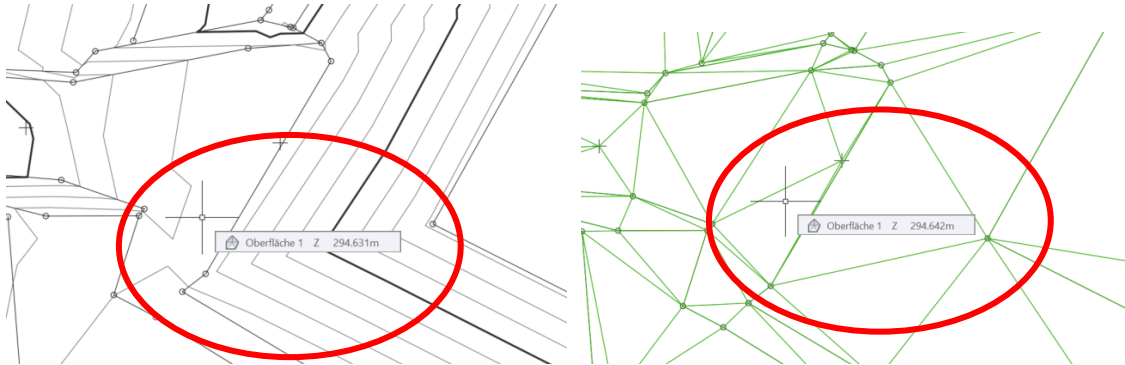


Civil 3D bietet neben der Darstellung von Höhenschichtlinien (mit änderbarem Linien-Abstand) auch das Erzeugen von Höhenlinien an definierten Höhen an (Benutzerdefinierte Höhenlinien, als Bestandteil der Analyse-Funktion).

Im nächsten Schritt wird eine „Benutzerdefinierte Höhenlinien“ an der Höhe erzeugt, an der der Überlauf zu erwarten ist.

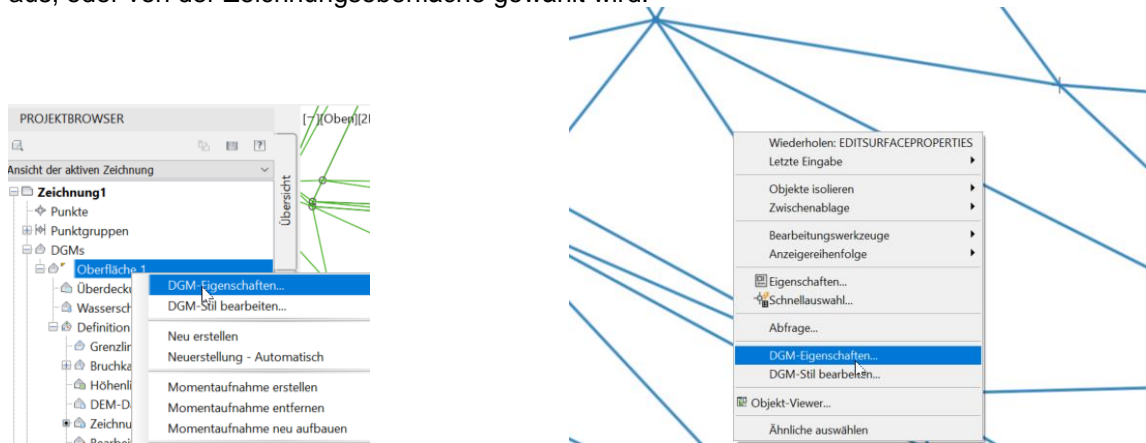
Zur Orientierung kann die Maus in den Bereich des Überlaufes geführt werden. Civil 3D gibt in dem Bereich die Höhe des DGMs zurück (Funktion: Tool-Tipps).

Es ist dabei ohne Bedeutung welcher Darstellungs-Stil eingestellt ist.

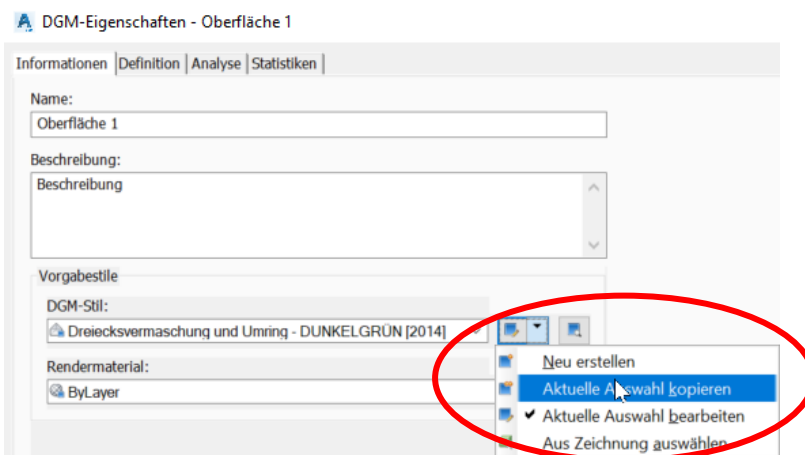


Der verwendete DGM-Stil (Dreiecksvermaschung und Umring DUNKELGRÜN) wird kopiert und der Name „benutzerdefinierte Höhenlinien“ ergänzt.

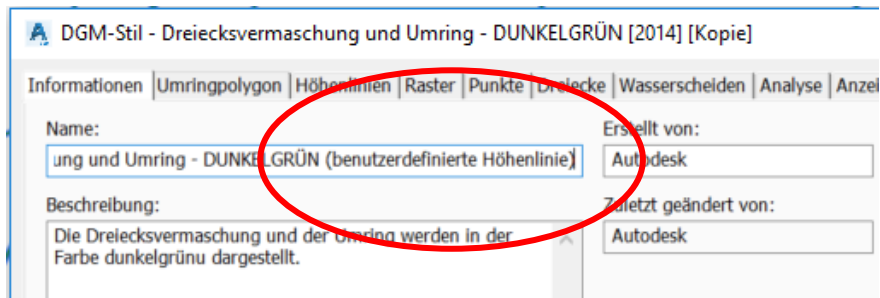
Dabei ist es ohne Bedeutung ob der Zugang zur Funktion (DGM-Eigenschaften) von Projektbrowser aus, oder von der Zeichnungsfläche gewählt wird.



In beiden Fällen ist die zugewiesene Darstellungseigenschaft als Bestandteil der Karte „Information“ (DGM-Eigenschaften) zu erkennen.







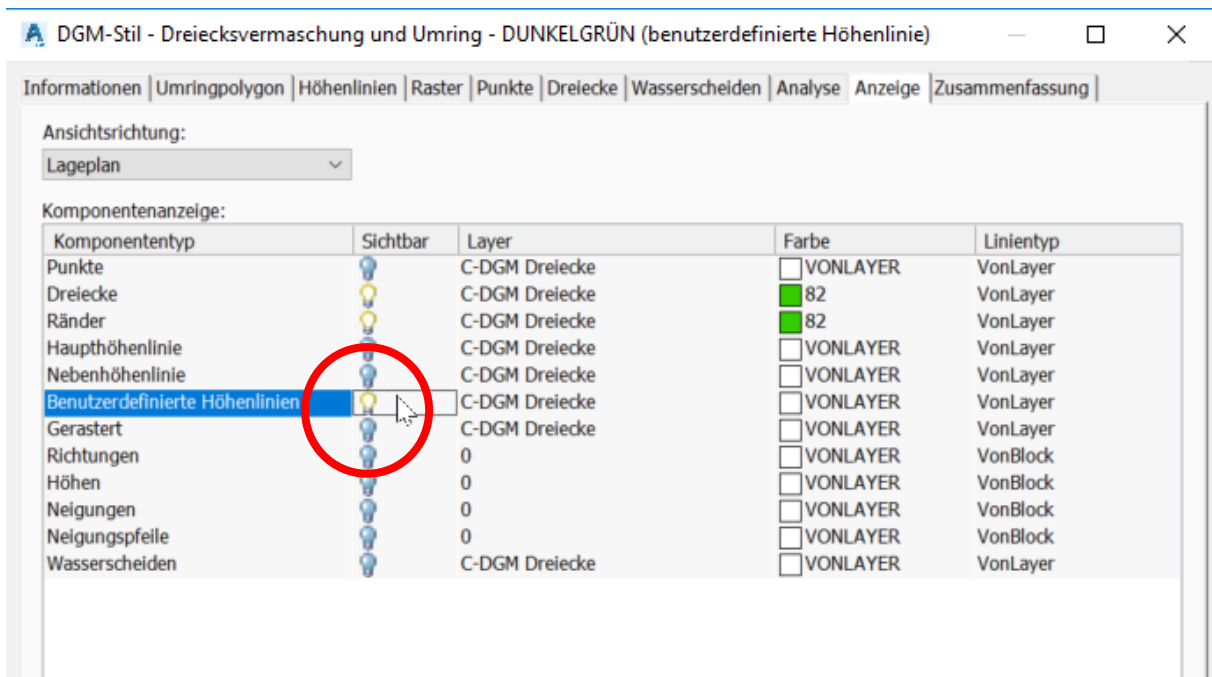
Hinweis:

Stile mit Namen (ZB: „Dreiecksvermaschung und Umring DUNKELGRÜN“) sollten nicht derart bearbeitet werden, das Stil-Name und Stil-Darstellung abweichen.

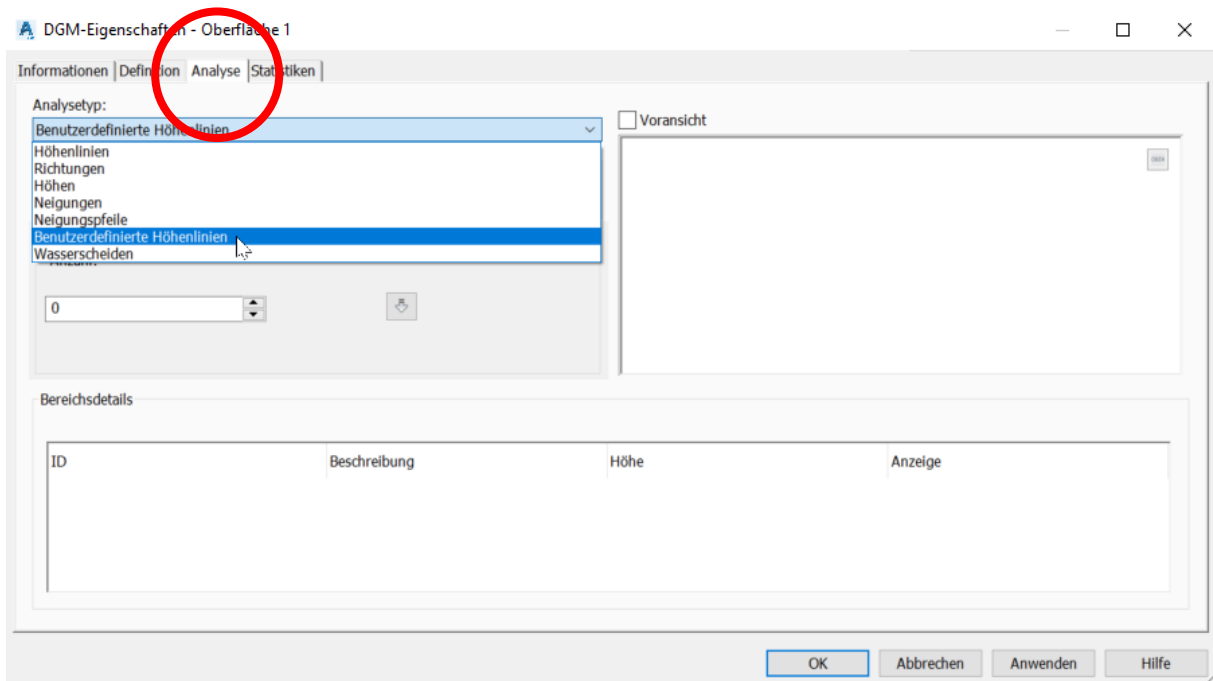
Das führt zu langwierigen Fehlersuchen und damit unnötigem Zeitverlust.

Es wird empfohlen immer eine Kopie zu erstellen, dieser Kopie einen eigenen Namen zu geben und danach den Stil zu bearbeiten.

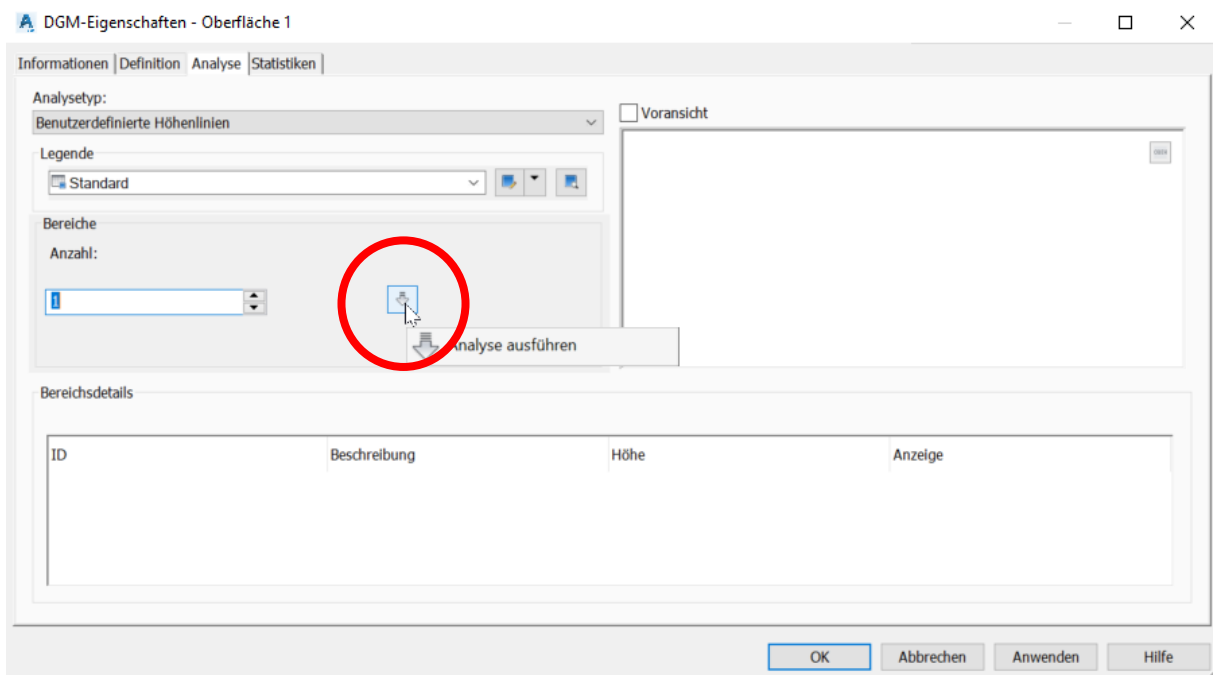
In der Karte „Anzeige“ wird die „Benutzerdefinierte Höhenlinien“ aktiviert („Sichtbar“ geschaltet).



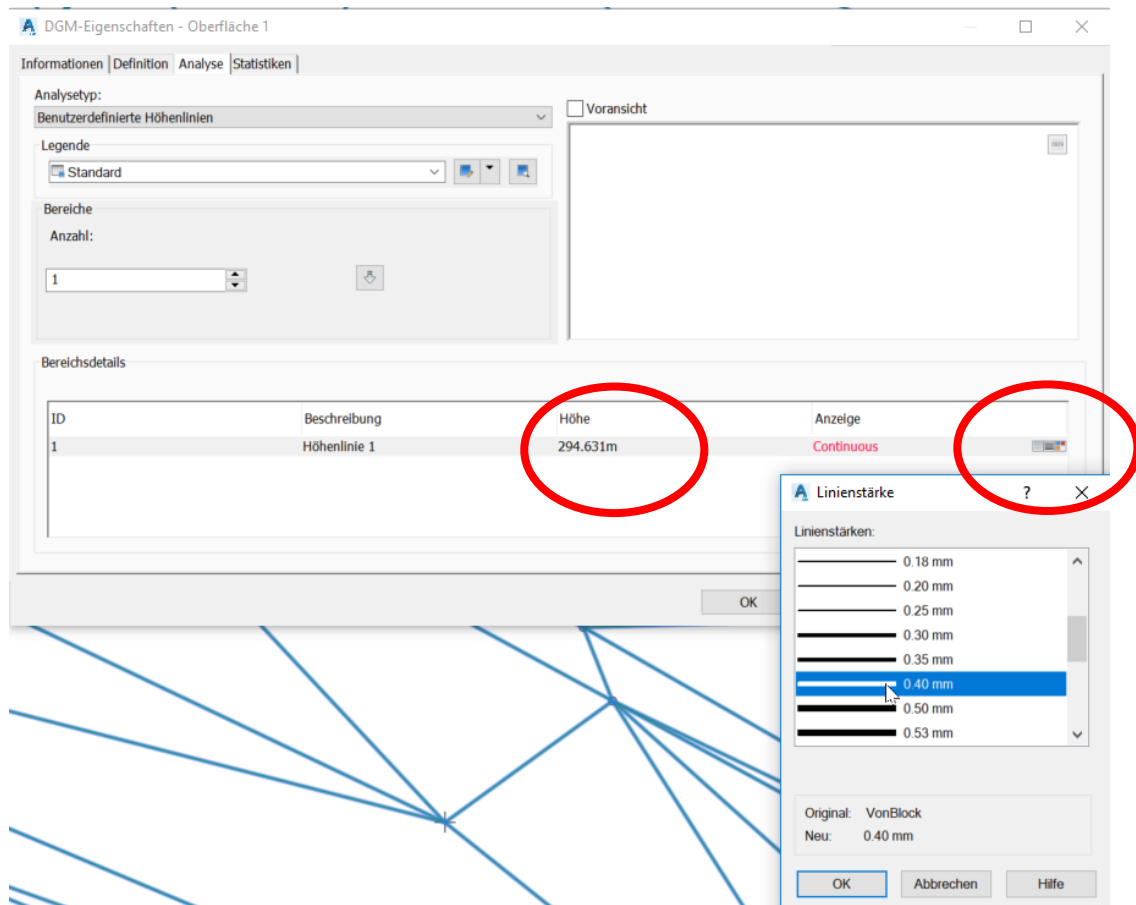
Nach dem Schließen der Maske wird nachfolgend die Karte „Analyse“ aktiviert und Analysetyp „Benutzerdefinierte Höhenlinien“ ausgewählt.



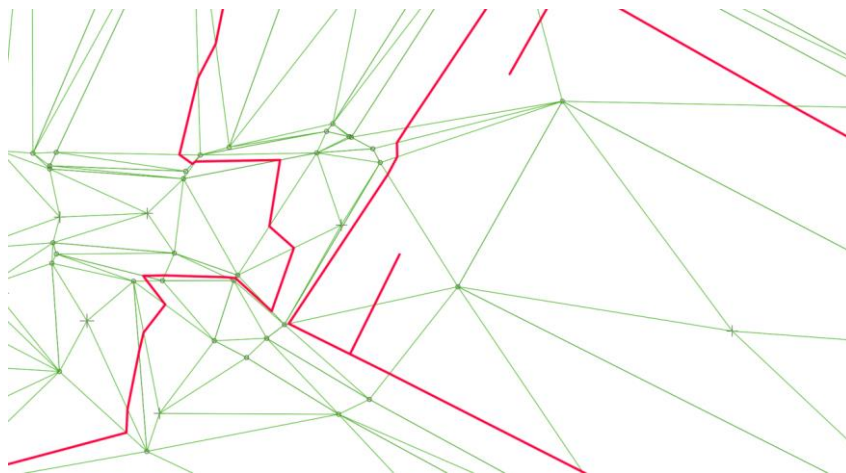
Im Feld „Nummer“ wird eine „1“ eingetragen und auf den „Pfeil“ (Analyse ausführen) gedrückt.



In der Spalte „Höhe“ wird der angegebene Wert mit der Vorgabe überschrieben (Information der Tool-Tipps). Optional sind die Linien-Eigenschaften änderbar.  
Die Eingabe mit „OK“ bestätigt.



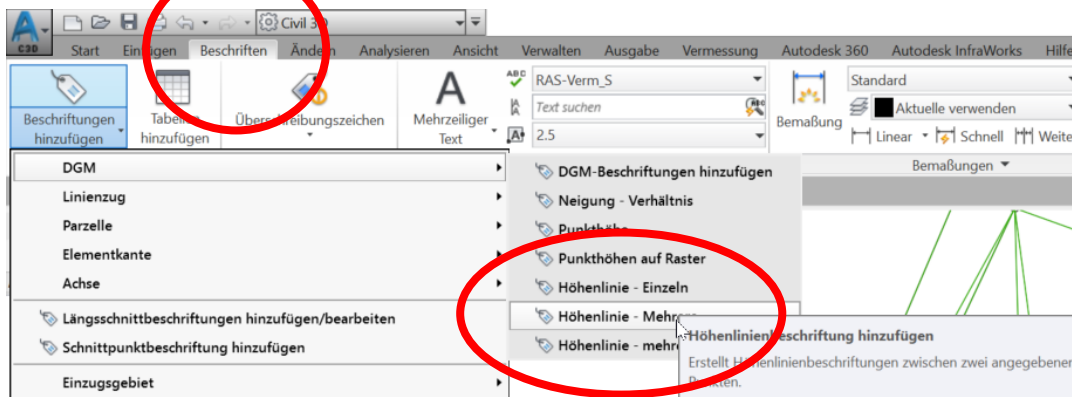
In der Zeichnung ist eine Höhenlinie eingetragen, welche im vorliegenden Fall geschlossen ist (Höhe 294.631).



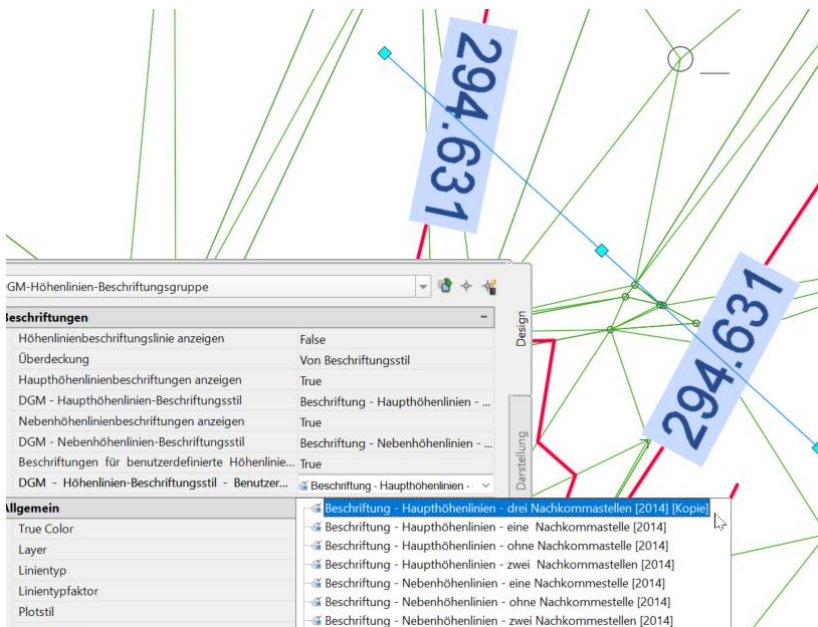
**Hinweis:**

Die senkrechten Linien (an der geschlossenen Höhengschichtlinie) markieren eine Senke. Diese Darstellung kann optional im Stil deaktiviert werden.

Zur besseren Identifikation wurden die Höhengichtlinien beschriftet.



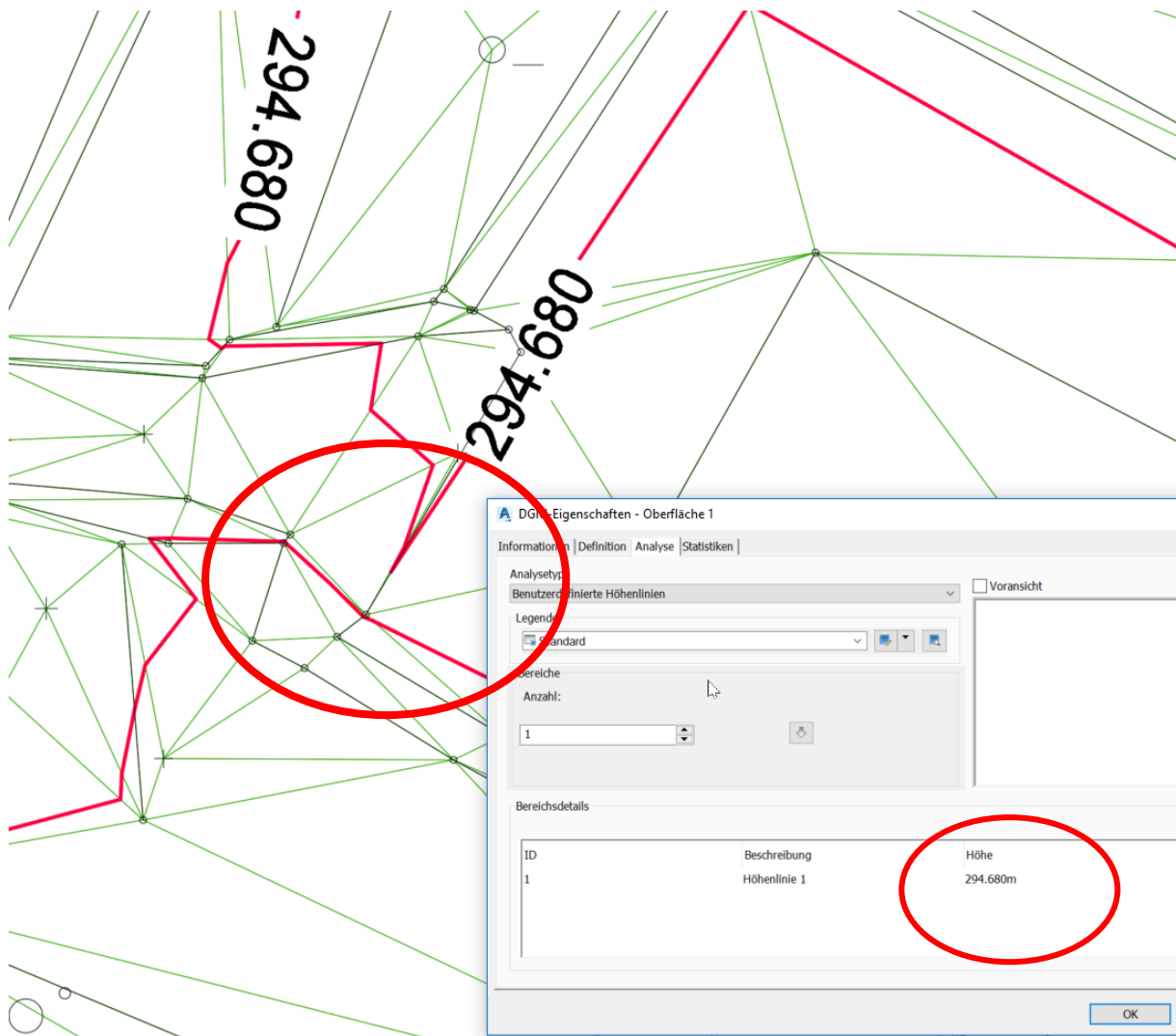
Hinweis: Der von Autodesk zur Verfügung gestellte Beschriftungs-Stil wurde von mir nachbearbeitet (drei-Nachkomma-Stellen).



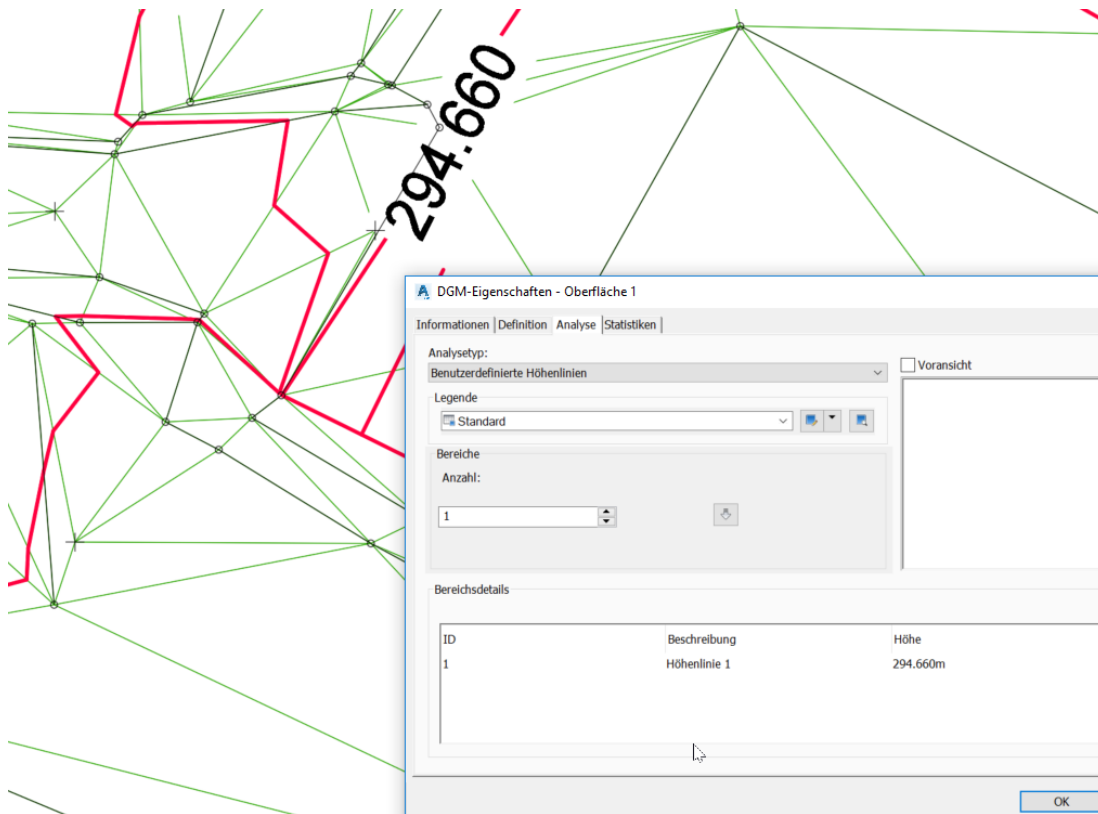
In der Karte „Analyse“ bleibt die „benutzerdefinierte Höhenlinie“ änderbar.

Die Änderung erfolgt derart, dass der Wert gesucht wird, bei dem die „benutzerdefinierte Höhenlinie“ noch geschlossen bleibt (höchster Wasserstand) oder sich öffnet (beginnendes Überlaufen).

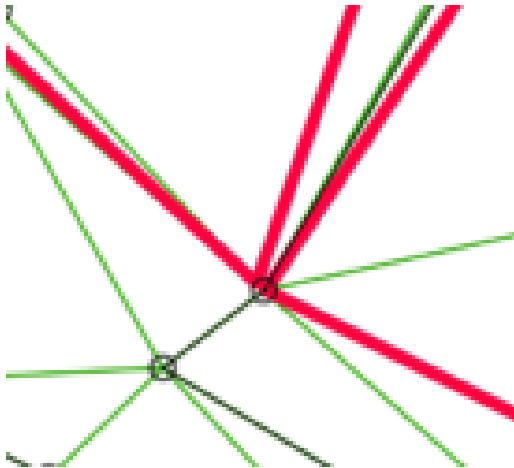
Höhe 294.68 – Linie offen, Wasser läuft ab



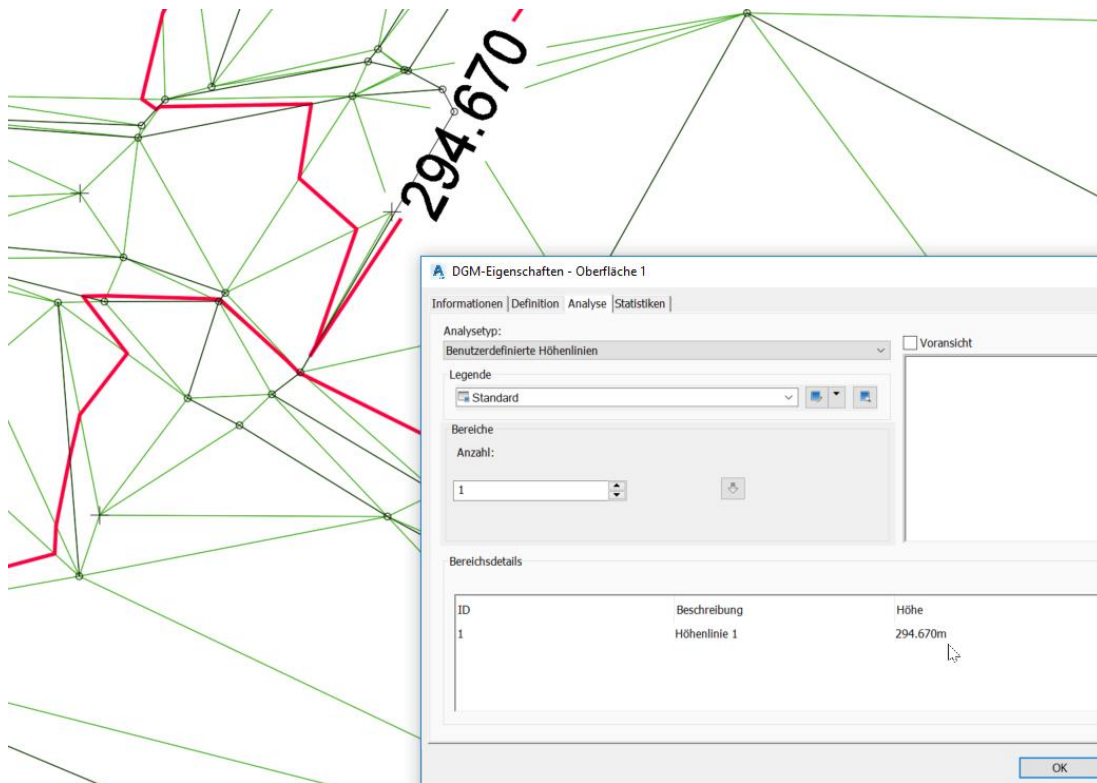
Höhe 294.66 – Linie geschlossen, Wasser läuft nicht ab



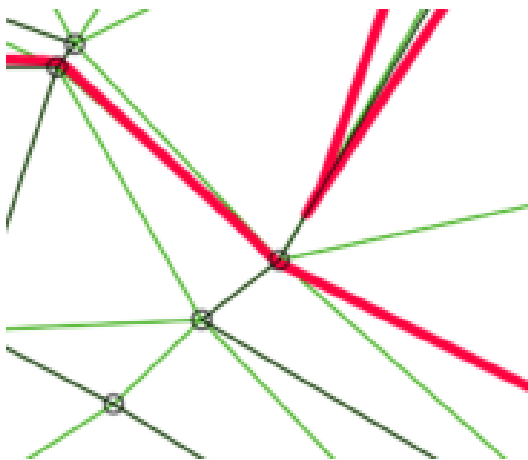
Detail:



Höhe 294.67 – Linie offen, Wasser läuft ab



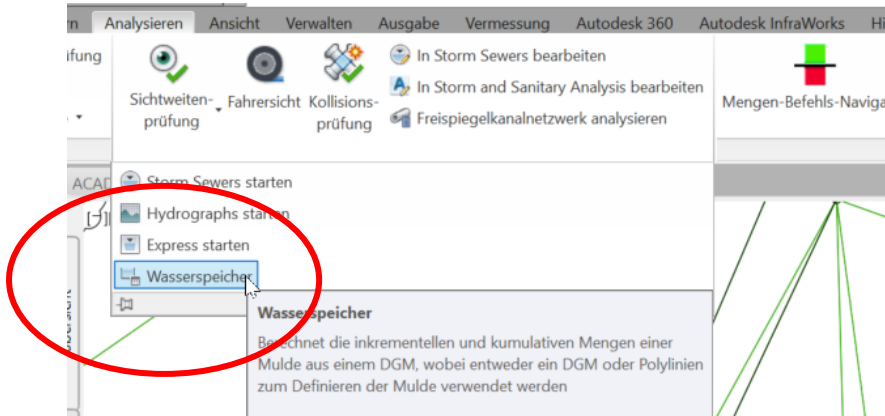
Detail:



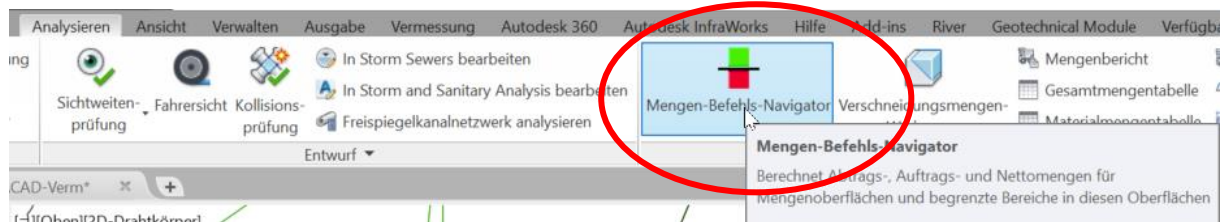
Das heißt der höchste Wasserstand ist im Becken bei einer Höhe von 294.66 erreicht.  
Die benutzerdefinierte Höhenlinie wird auf diesen Wert zurückgesetzt.

Zur Berechnung des Wasservolumens sind im Civil 3D zwei Wege nutzbar (bis Version 2018).

### 1. Analysieren, Wasserspeicher (Variante 1)



### 2. Analysieren, Mengenbefehlsnavigator (Variante 2)





## Analysieren, Wasserspeicher (Variante 1)

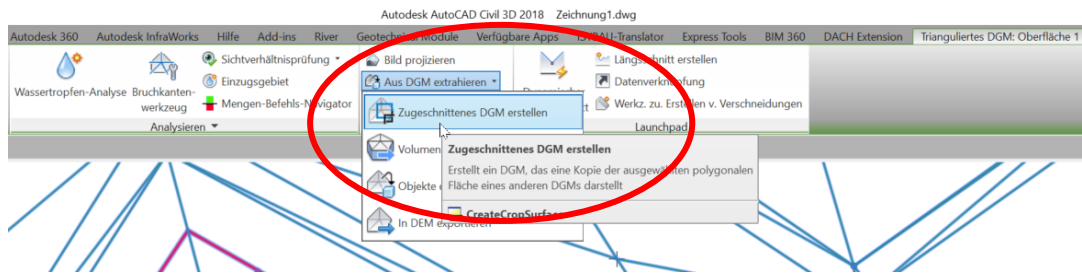
Zu dieser Variante der Berechnung des Wasservolumens ist im Civil 3D an der Position des maximalen Wasserstands (benutzerdefinierte Höhenlinie) eine Polylinie zu erstellen, welche in einem zweiten Schritt als DGM-Grenze benutzt wird (Eingrenzung auf den Bereich des Wasserbeckens). Das eingegrenzte DGM (Wasserbecken) wird in einem dritten Schritt in „Höhenschichtlinien“ dargestellt.

Alles zusammen ist die Voraussetzung für die Funktion „Wasserspeicher“.

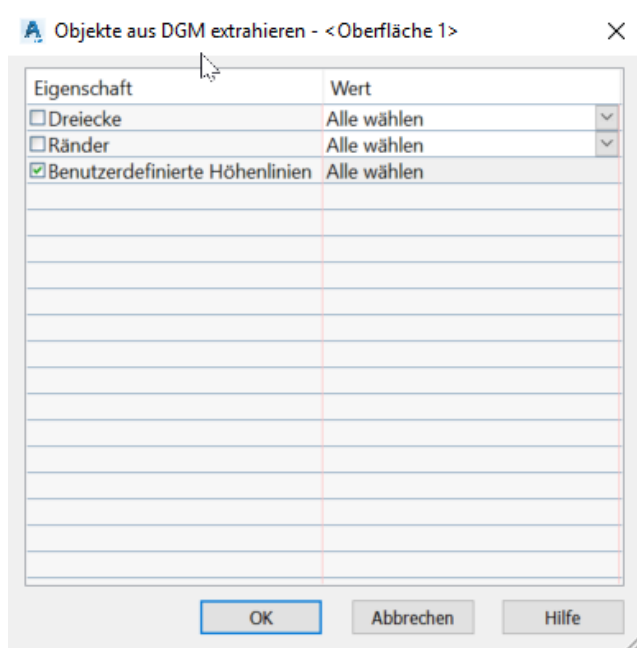
### Erstellen einer Grenzlinie

Hierzu ist die Funktion „Objekte extrahieren“ (DGM-Kontextmenü) zu nutzen.

Mit der Funktion werden Objekte aus dem DGM herausgelöst, ohne das DGM zu zerstören.



Zum Extrahieren wird die „Benutzerdefinierten Höhenlinien“ ausgewählt.

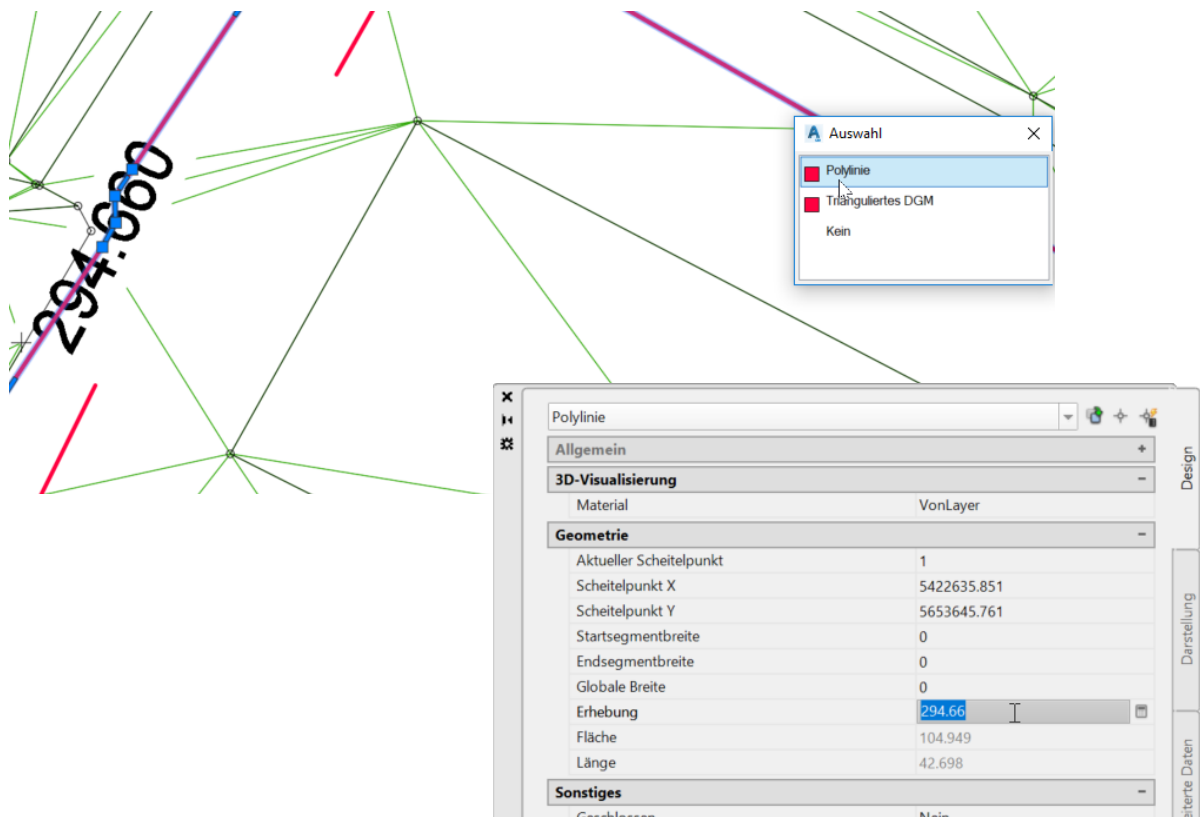


Die Vorgabe ist mit „OK“ zu bestätigen.

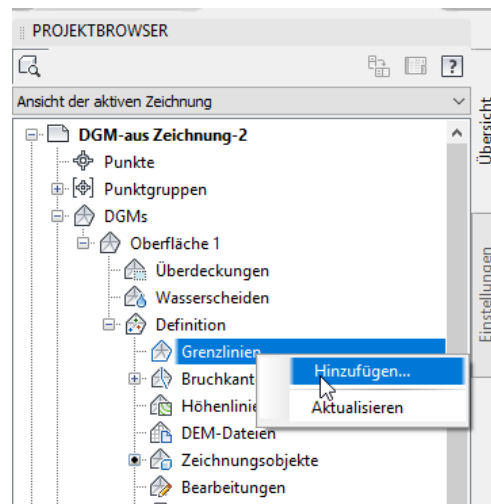
Aus der „Benutzerdefinierten Höhenlinie“ ist eine Polylinie erstellt.

Hinweis:

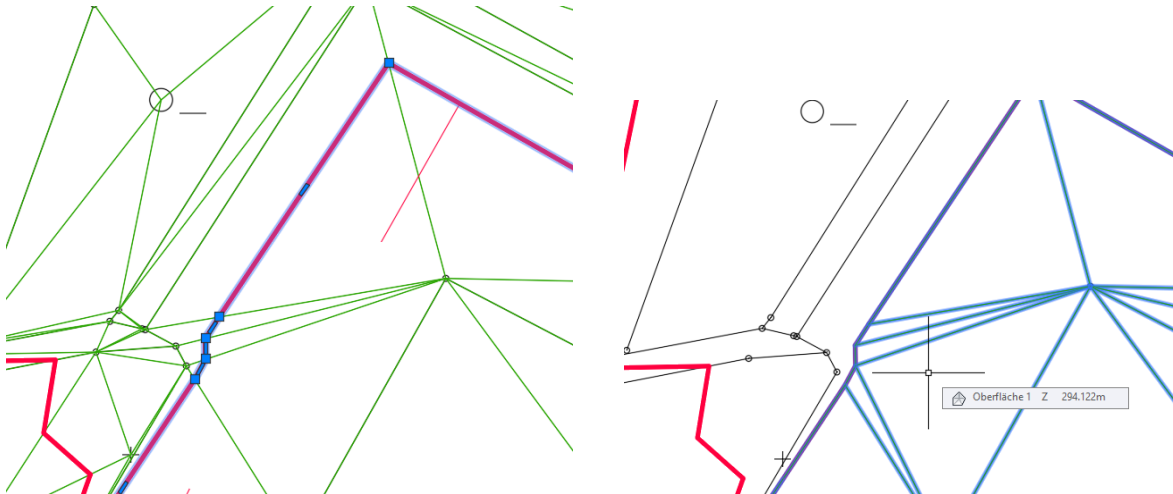
In Farbe und Position liegt diese Polylinie genau auf der „Benutzerdefinierten Höhenlinie“ (DGM).



Die neue Polylinie wird dem DGM als „Grenzlinie“ hinzugefügt.



Das DGM wird nur noch innerhalb der eingrenzenden Polylinie dargestellt.

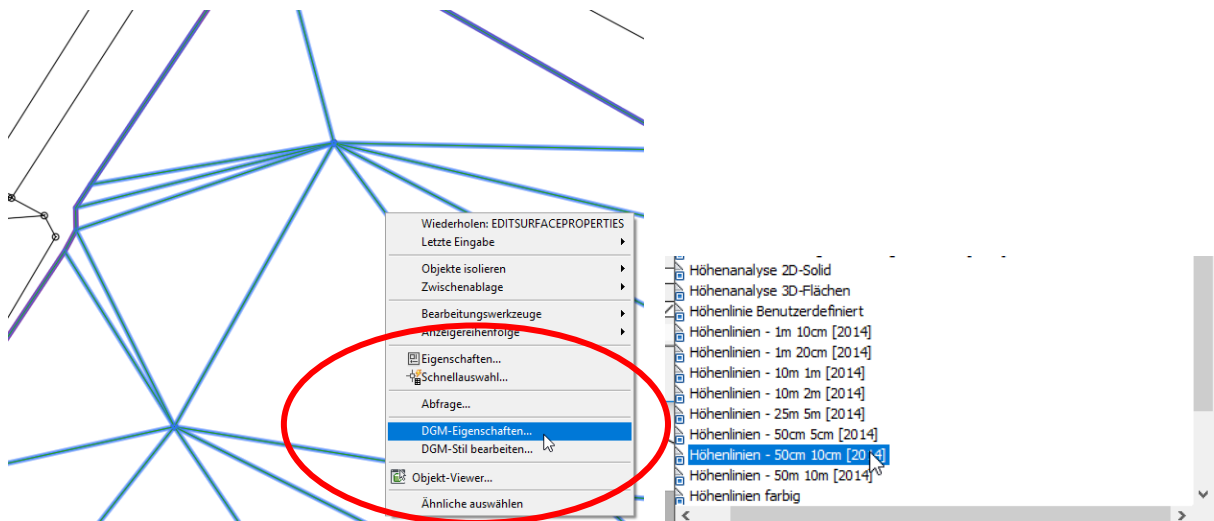


Für die Funktion „Wasserspeicher“ ist der Darstellungsstil zu wechseln auf einen geeigneten Höhenlinien-Stil.

Hinweis1:

Je geringer der Höhenlinien-Abstand, umso genauer das Berechnungsergebnis.  
Das Verfahren bestimmt die Fläche einer Höhenlinie und multipliziert mit dem Höhenlinie-Abstand.

Für die erste Berechnung wähle ich „Höhenlinien – 50cm 10cm [2014]“.

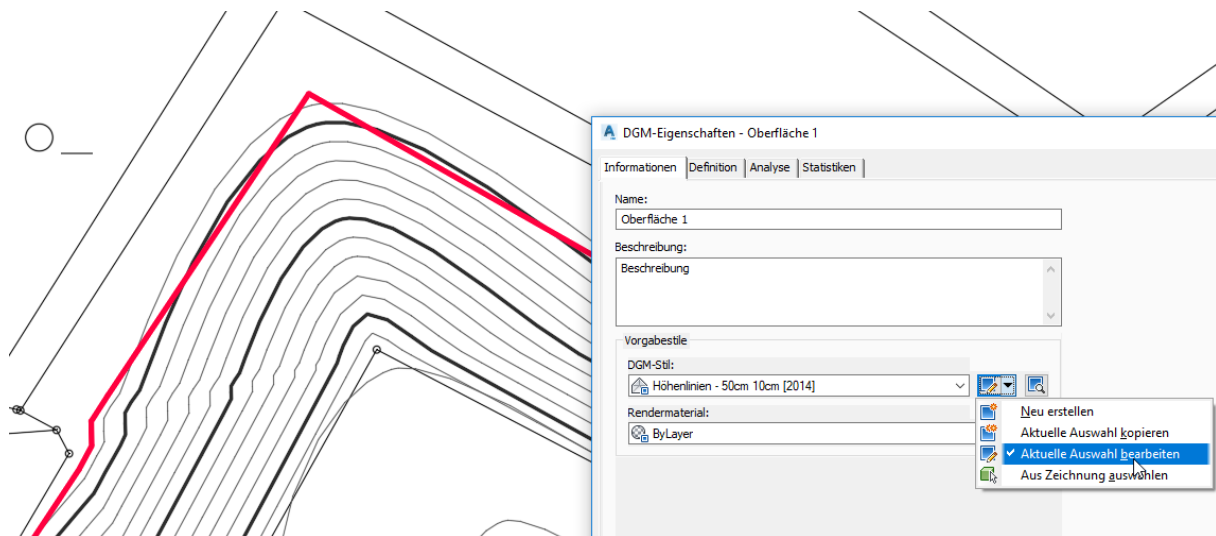


Hinweis2:

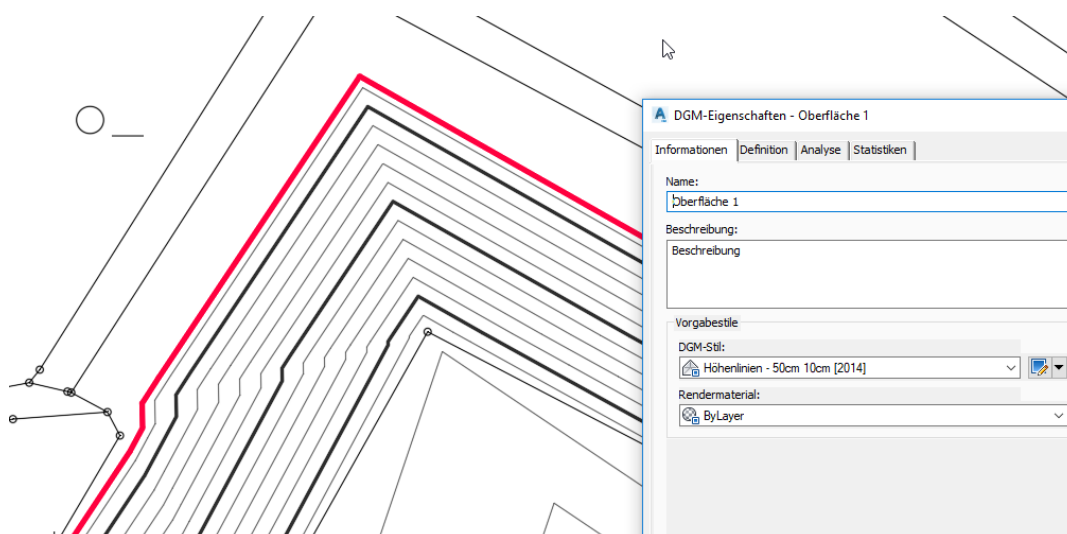
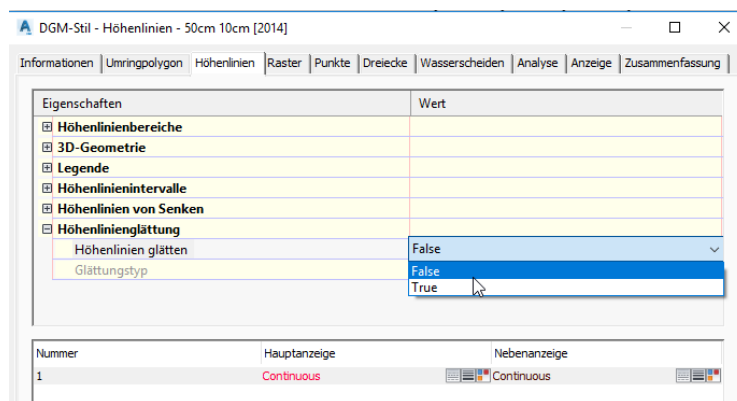
Höhenlinien-Stile sind von Autodesk voreingestellt mit einem „Ausrundungsfaktor“ versehen.  
Diese „Ausrundung“ kann kontraproduktiv sein.  
Im rechtwinkligen Wasserbecken entstehen im vorliegenden Fall runde Ecken.

Diese Voreinstellung ist korrigierbar.

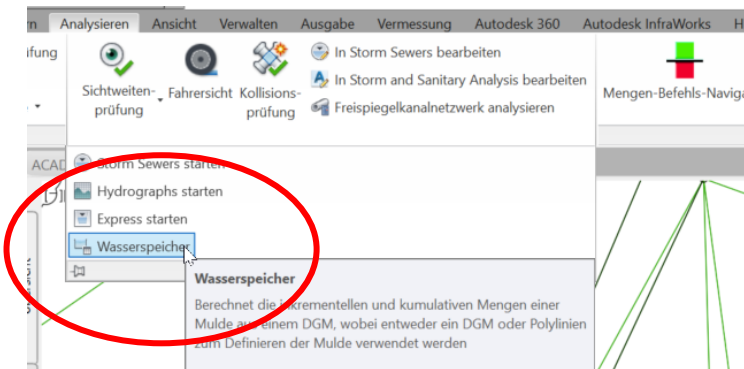
Ausrundung (Höhenlinienglättung) aktiviert.



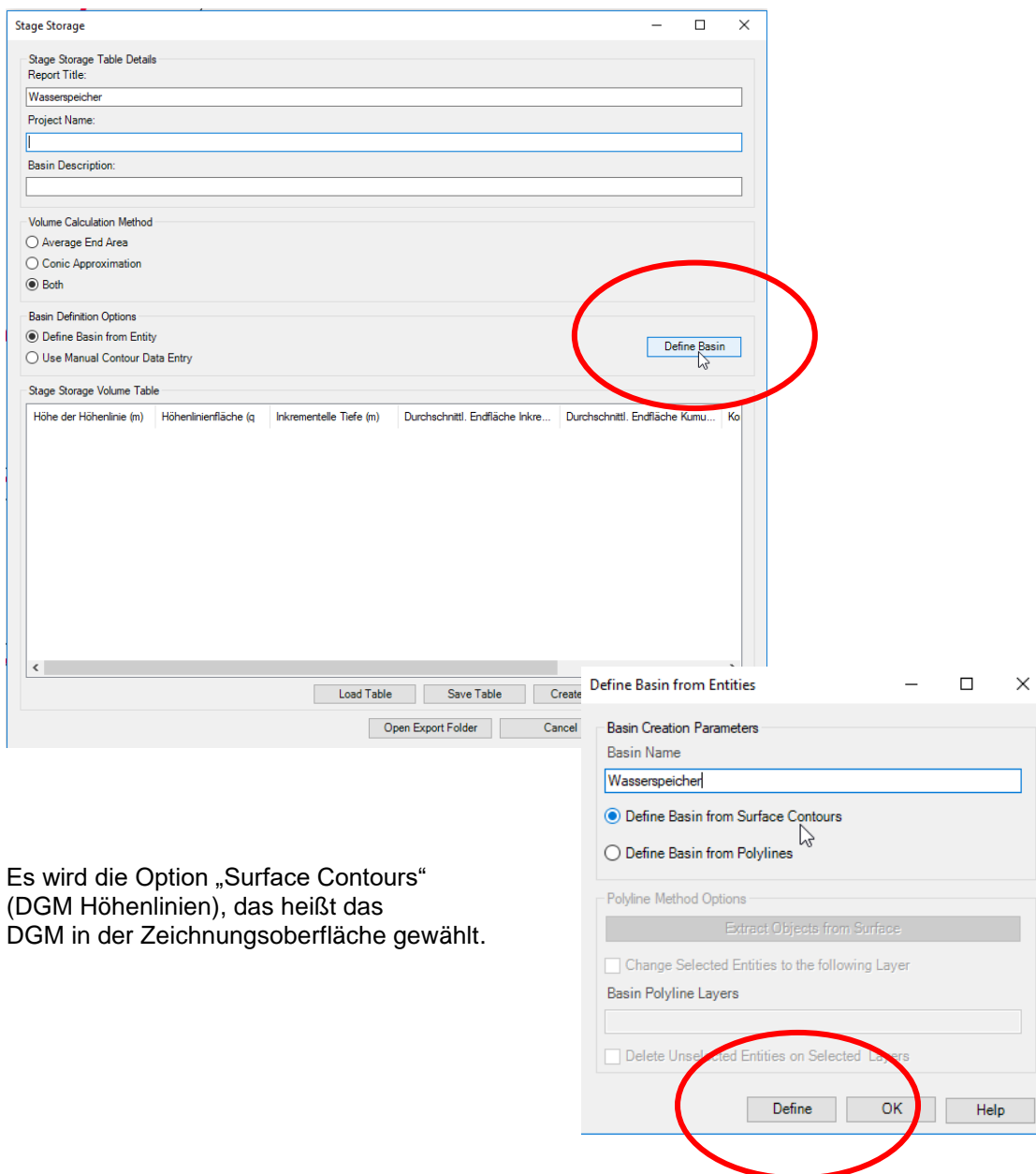
Ausrundung (Höhenlinienglättung) deaktiviert.



## Funktion Wasserspeicher



Es wird die Berechnung nach zwei Verfahren (Both) gewählt (durchschnittliche Fläche und konisch zulaufende Fläche).



Es wird die Option „Surface Contours“ (DGM Höhenlinien), das heißt das DGM in der Zeichnungsoberfläche gewählt.

Als Ergebnis werden 88.83 m<sup>3</sup> für die durchschnittliche Höhenlinien-Fläche, und 87.66m<sup>3</sup> für die konische Höhenlinien-Fläche berechnet.

Volume Calculation Method  
 Average End Area  
 Conic Approximation  
 Both

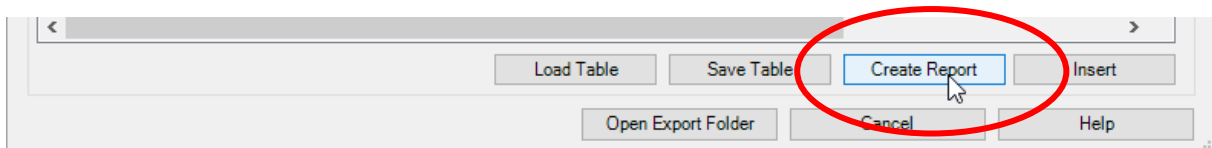
Basin Definition Options  
 Define Basin from Entity  
 Use Manual Contour Data Entry

Stage Storage Volume Table

Höhe der Höhenlinie (m)	Höhenlinienfläche (q)	Inkrementelle Tiefe (m)	Durchschnittl. Endfläche Inkre...	Durchschnittl. Endfläche Kumulative Menge (Kubikmeter)	Konisch Inkrementelle Menge (Kubikmeter)	Konisch Kumulative Menge (Kubikmeter)
293.100	0.74	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	0.00	Nicht zutreffend	0.00
293.200	7.99	0.100	0.44	0.44	0.37	0.37
293.300	22.99	0.100	1.55	1.98	1.48	1.86
293.400	36.65	0.100	2.98	4.97	2.96	4.81
293.500	42.38	0.100	3.95	8.92	3.95	8.76
293.600	46.80	0.100	4.46	13.38	4.46	13.22
293.700	51.39	0.100	4.91	18.29	4.91	18.12
293.800	56.18	0.100	5.38	23.67	5.38	23.50
293.900	61.14	0.100	5.87	29.53	5.86	29.37
294.000	66.30	0.100	6.37	35.90	6.37	35.74
294.100	71.64	0.100	6.90	42.80	6.89	42.63
294.200	77.16	0.100	7.44	50.24	7.44	50.07
294.300	82.87	0.100	8.00	58.24	8.00	58.07
294.400	88.76	0.100	8.58	66.82	8.58	66.65
294.500	94.84	0.100	9.18	76.00	9.18	75.83
294.600	101.10	0.100	9.80	85.80	9.80	85.62
294.660	0.00	0.060	3.03	88.83	2.04	87.66
294.660	0.49	0.000	0.00	88.83	0.00	87.66
294.660	0.00	0.000	0.00	88.83	0.00	87.66
294.660	0.07	0.000	0.00	88.83	0.00	87.66
294.660	12.99	0.000	0.00	88.83	0.00	87.66

Buttons: Load Table, Save Table, Create Report, Insert, Open Export Folder, Cancel, Help

Verschiedene Ausgaben sind möglich.



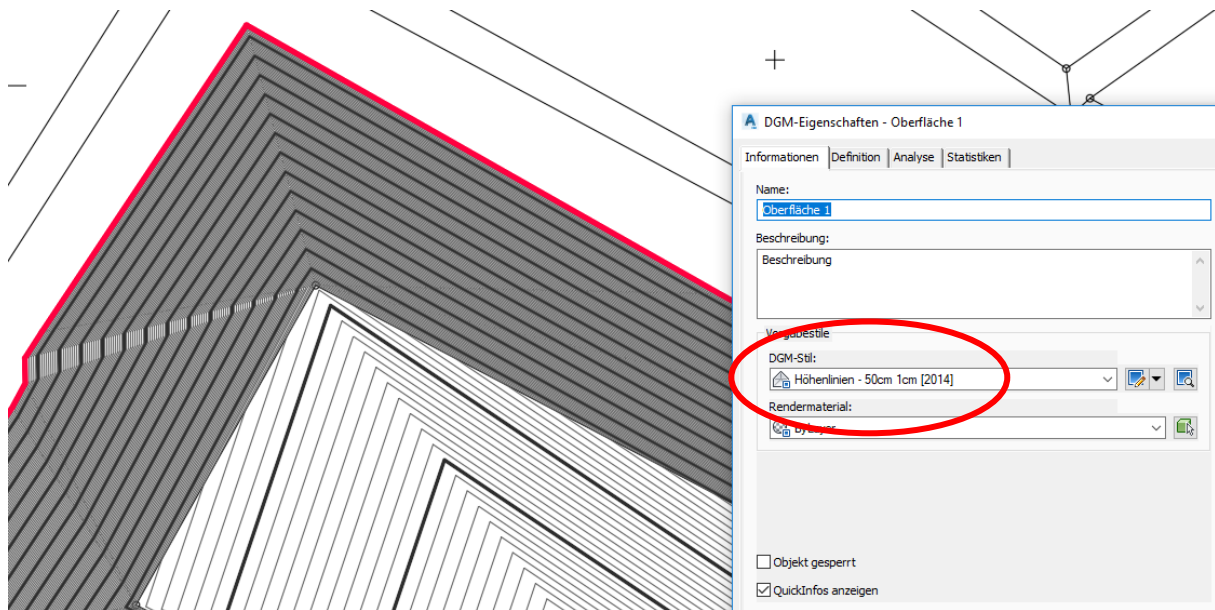
Wasserspeicher.bt - Editor

Datei Bearbeiten Format Ansicht ?

Wasserspeicher  
Project:  
Basin Description:

Contour Elevation	Contour Area (sq. m)	Depth (m)	Incremental Volume		Cumulative Volume	
			Avg. End (cu. m)	Avg. End (cu. m)	Conic (cu. m)	Conic (cu. m)
293.100	0.74	Nicht zutreffend				
293.200	7.99	0.100	0.44	0.44	0.37	0.37
293.300	22.99	0.100	1.55	1.98	1.48	1.86
293.400	36.65	0.100	2.98	4.97	2.96	4.81
293.500	42.38	0.100	3.95	8.92	3.95	8.76
293.600	46.80	0.100	4.46	13.38	4.46	13.22
293.700	51.39	0.100	4.91	18.29	4.91	18.12
293.800	56.18	0.100	5.38	23.67	5.38	23.50
293.900	61.14	0.100	5.87	29.53	5.86	29.37
294.000	66.30	0.100	6.37	35.90	6.37	35.74
294.100	71.64	0.100	6.90	42.80	6.89	42.63
294.200	77.16	0.100	7.44	50.24	7.44	50.07
294.300	82.87	0.100	8.00	58.24	8.00	58.07
294.400	88.76	0.100	8.58	66.82	8.58	66.65
294.500	94.84	0.100	9.18	76.00	9.18	75.83
294.600	101.10	0.100	9.80	85.80	9.80	85.62
294.660	0.00	0.060	3.03	88.83	2.04	87.66
294.660	0.49	0.000	0.00	88.83	0.00	87.66
294.660	0.00	0.000	0.00	88.83	0.00	87.66
294.660	0.07	0.000	0.00	88.83	0.00	87.66
294.660	12.99	0.000	0.00	88.83	0.00	87.66

Wird das Höhenlinien-Intervall verringert (Intervall 1cm, mehr Höhenlinie, mehr Einzel-Flächen), so errechnet sich ein anderes -, voraussichtlich genaueres Ergebnis.



Basin Definition Options

Define Basin from Entity  
 Use Manual Contour Data Entry

Stage Storage Volume Table

Höhe der Höhenlinie (m)	Höhenlinienfläche (q)	Inkrementelle Tiefe (m)	Durchschnittl. Endfläche Inkre...	Durchschnittl. Endfläche Kumu...	Konisch Inkrementelle M...	Konisch Kumulative ...
294.570	99.20	0.010	0.99	82.82	0.99	82.82
294.580	99.83	0.010	1.00	83.81	1.00	83.81
294.590	100.47	0.010	1.00	84.82	1.00	84.81
294.600	101.10	0.010	1.01	85.82	1.01	85.82
294.610	101.74	0.010	1.01	86.84	1.01	86.84
294.620	102.38	0.010	1.02	87.86	1.02	87.86
294.630	103.02	0.010	1.03	88.89	1.03	88.88
294.640	103.66	0.010	1.03	89.92	1.03	89.92
294.650	104.30	0.010	1.04	90.96	1.04	90.96
294.660	0.07	0.010	0.52	91.48	0.36	91.31
294.660	0.50	0.000	0.00	91.48	0.00	91.31
294.660	13.11	0.000	0.00	91.48	0.00	91.31
294.660	0.00	0.000	0.00	91.48	0.00	91.31
294.660	0.00	0.000	0.00	91.48	0.00	91.31
294.660	0.00	0.000	0.00	91.48	0.00	91.31
294.660	0.00	0.000	0.00	91.48	0.00	91.31
294.660	0.49	0.000	0.00	91.48	0.00	91.31
294.660	0.00	0.000	0.00	91.48	0.00	91.31
294.660	0.07	0.000	0.00	91.48	0.00	91.31
294.660	12.99	0.000	0.00	91.48	0.00	91.31

Buttons: Load Table, Save Table, Create Report, Open Export Folder, Cancel

Als Ergebnis werden 91.48 m<sup>3</sup> für die durchschnittliche Endfläche und 91.31 m<sup>3</sup> für die konische Fläche berechnet.

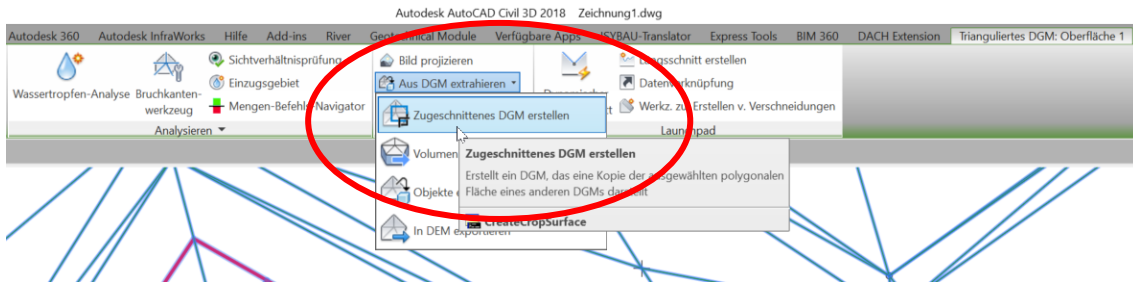
Das Berechnungsergebnis stimmt mit der nachfolgenden Variante 2 nicht überein. Die Variante 2 halte ich für das genauere Ergebnis, da dieses Verfahren direkt zwischen den Dreiecken berechnet, also keinen Zwischen-Schritt (Höhenlinie) benötigt.

## Analysieren, Mengenbefehlsnavigator (Variante 2)

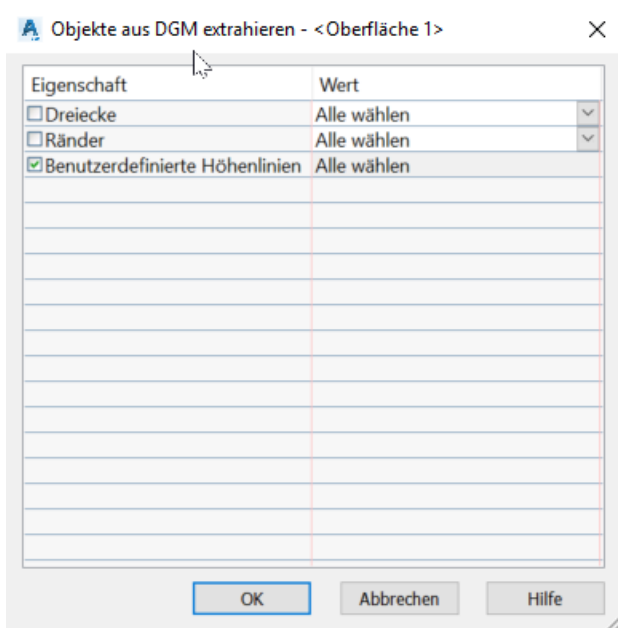
Zu dieser Variante der Berechnung des Wasservolumens ist im Civil 3D an der Position des maximalen Wasserstands (benutzerdefinierte Höhenlinie) ein DGM zu erstellen, das in einem zweiten Schritt zur Mengenermittlung benutzt wird.

### Erstellen eines WSP-DGM

Hierzu ist (wie in Variante 1) die Funktion „Objekte extrahieren“ (DGM-Kontextmenü) zu nutzen. Mit der Funktion werden Objekte aus dem DGM herausgelöst, ohne das DGM zu zerstören.



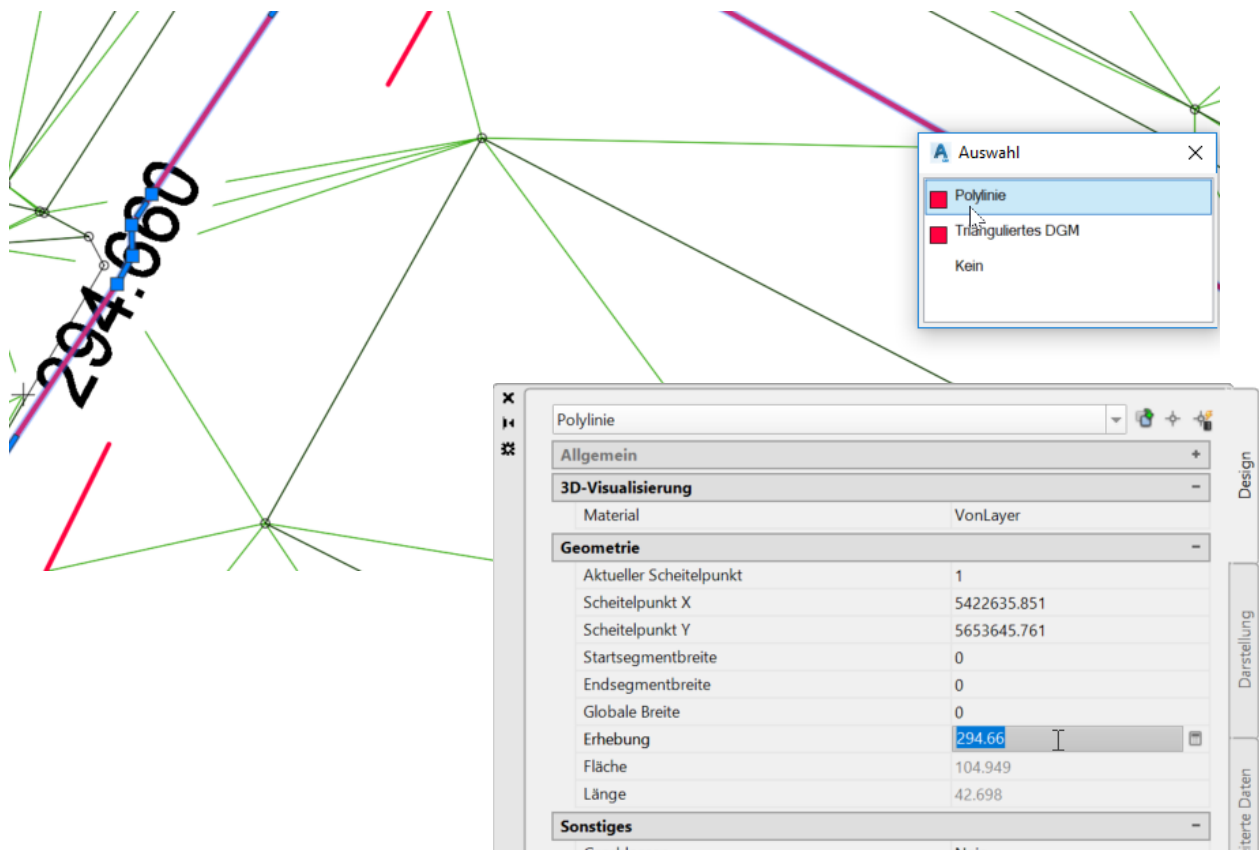
Zum Extrahieren wird die „Benutzerdefinierten Höhenlinien“ ausgewählt.



Die Vorgabe ist mit „OK“ zu bestätigen.

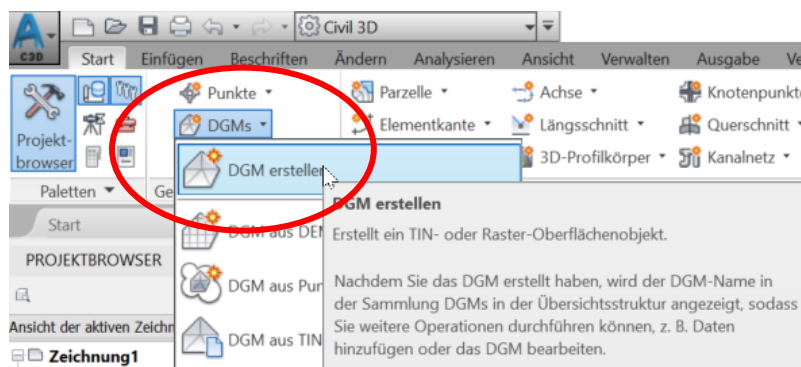


Im DGM ist eine Polylinie mit Erhebung (294.66) eingefügt.

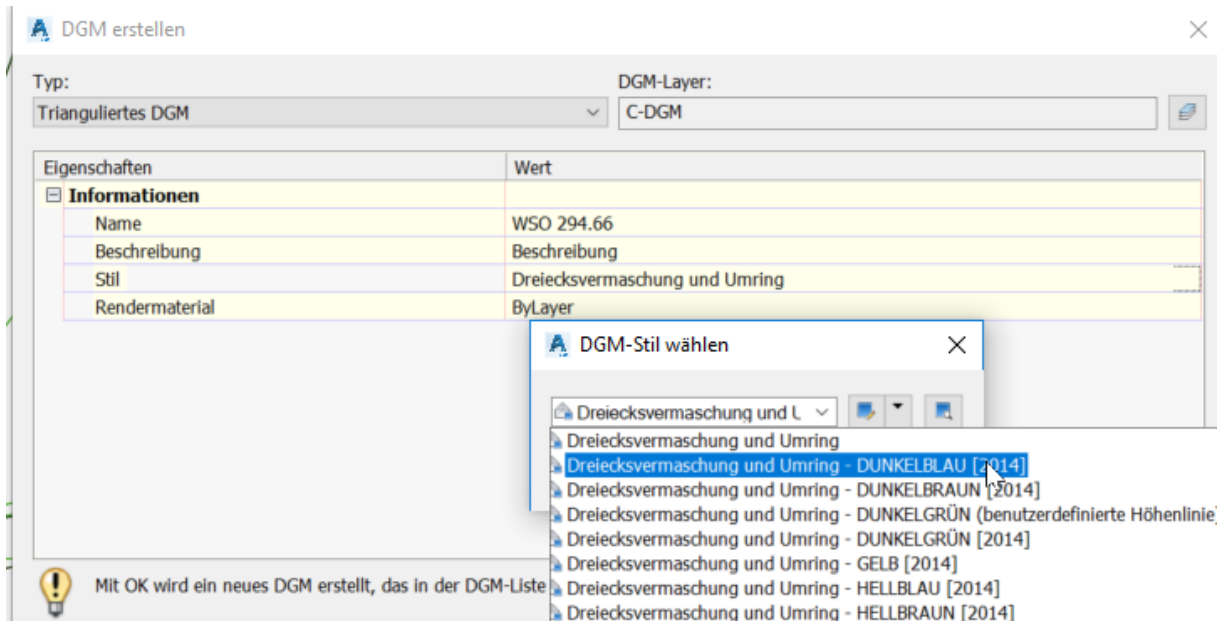


Diese Polylinie kann direkt als Datengrundlage (Vermessungsinformation) für das neue DGM genutzt werden.

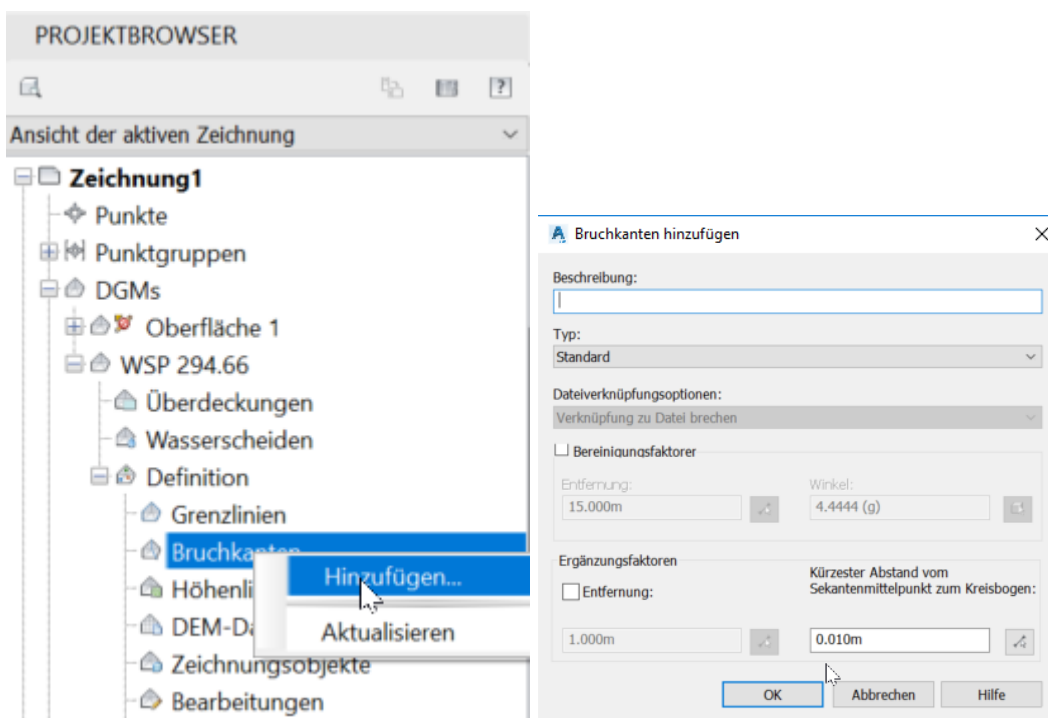
Es ist ein neues DGM, „WSP 294.66“, auf dem gleichen Weg, wie das erste DGM (Oberflächen-DGM) erstellt.



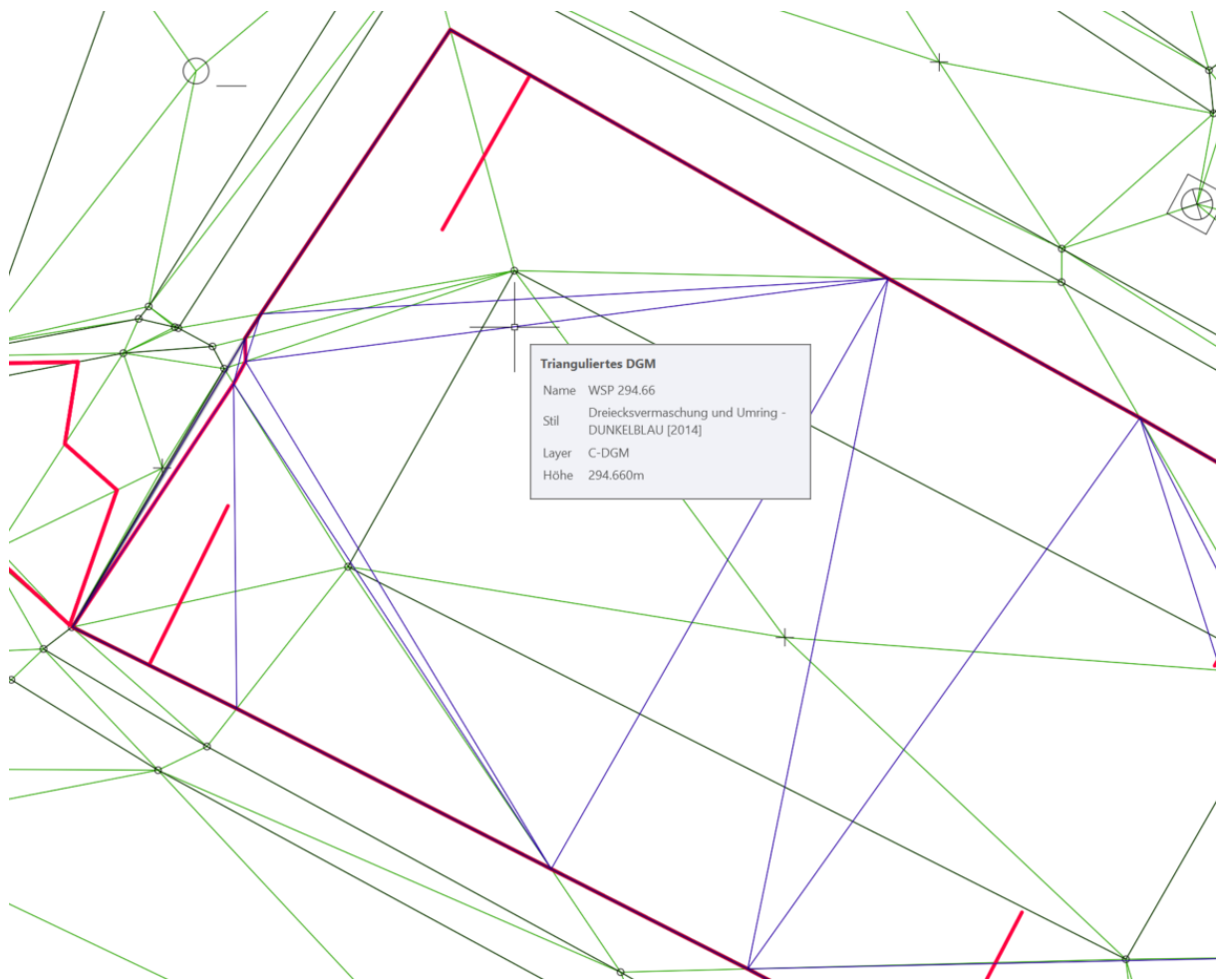
Zur besseren Unterscheidung des neuen DGM, vom erstellten Oberflächen-DGM (grüne Dreiecke), wird der DGM-Stil „Dreiecksvermaschung und Umring DUNKELBLAU“ gewählt.



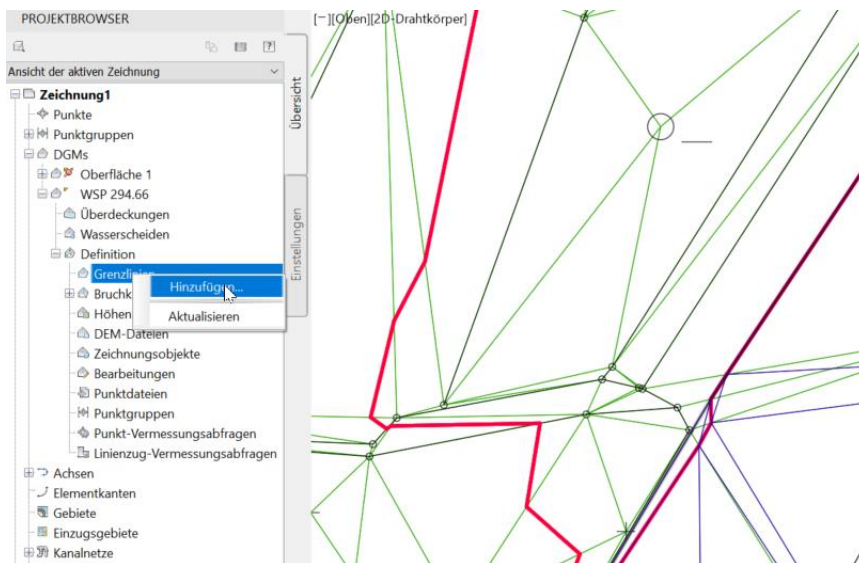
Die Polylinie (Wasserspiegel-Linie, mit Erhebung) wird als Bruchkante dem DGM zugeordnet. Keine der Optionen (Bereinigungsfaktoren, Ergänzungsfaktoren) ist erforderlich. Es bleibt bei den Voreinstellungen.

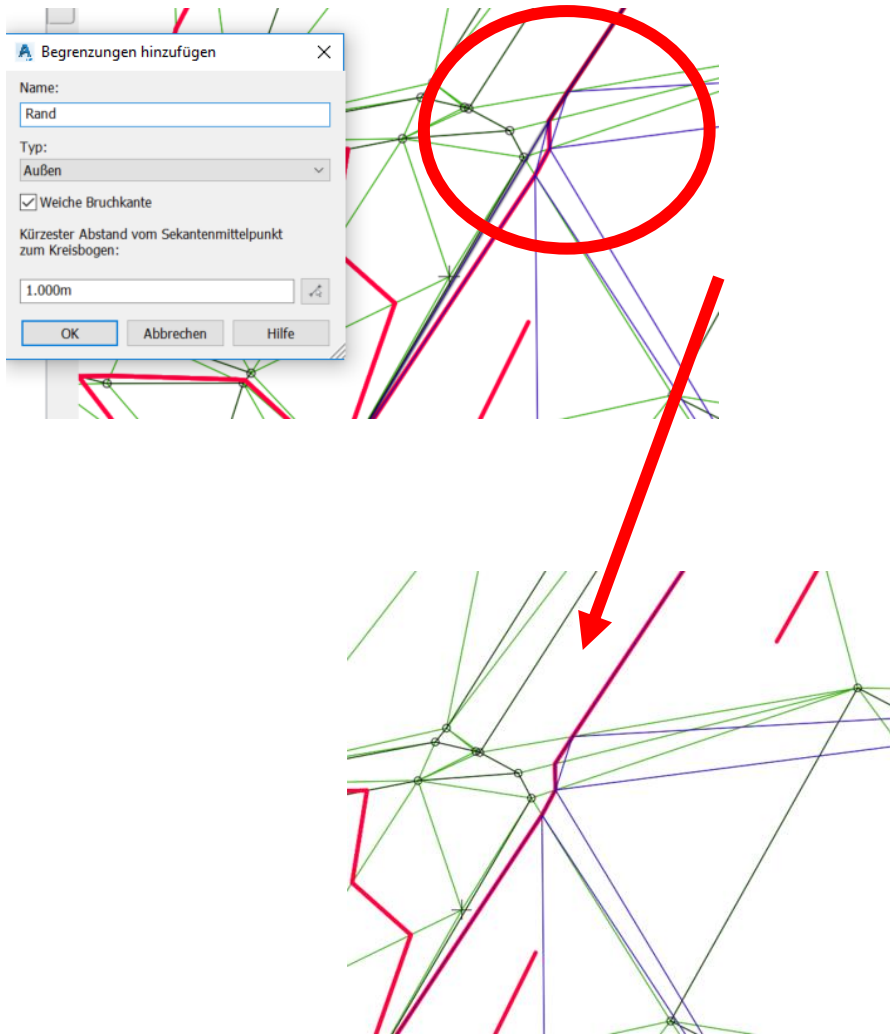


Das DGM ist erstellt.



Die Polylinie kann auch gleichzeitig Grenzlinie sein, so wird die Dreiecksbildung eingeschränkt oder zielgerichtet gesteuert.





**Hinweis:**

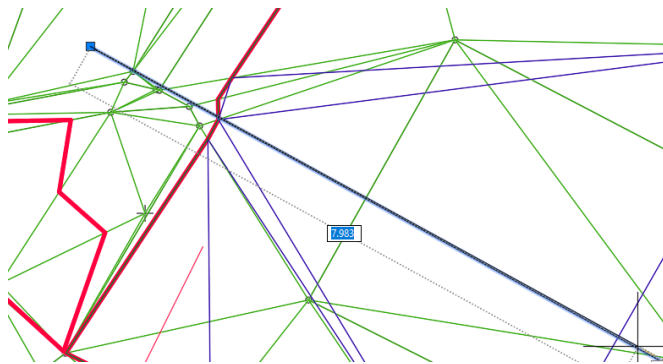
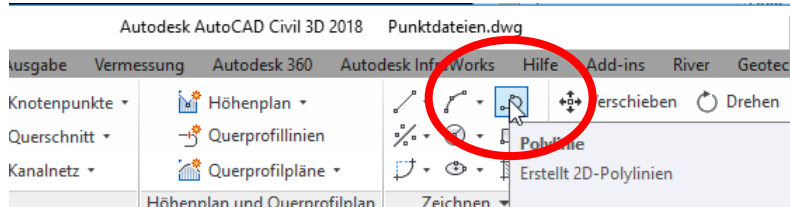
Bei konkaven- und konvexen Rändern können außerhalb des Randes liegende Dreiecksflächen zu falschen Mengen führen.

## Kontrollfunktion

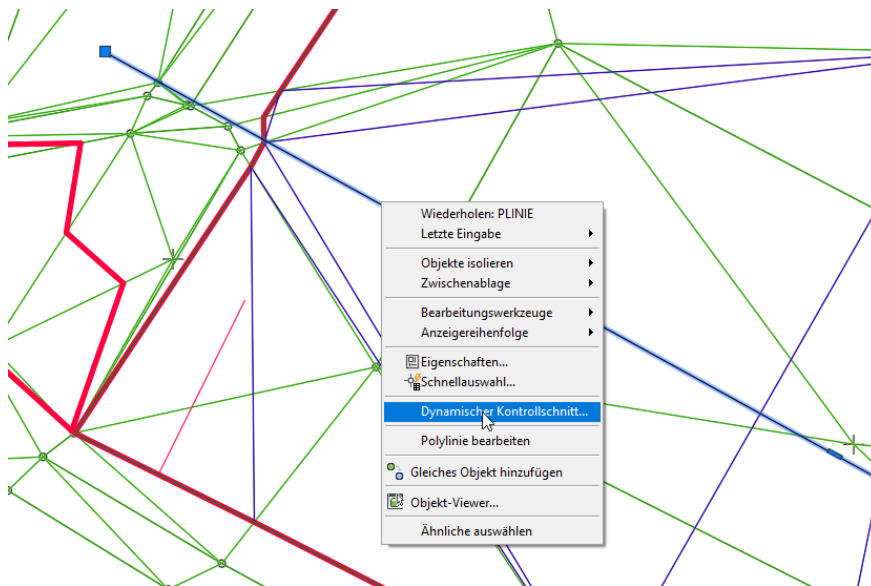
Vor weiteren Bearbeitungsschritten ist das einzelne DGM, oder wie im vorliegenden Fall mehrere DGMs, auf eventuelle Fehler zu kontrollieren.

Für eine solche Kontrolle stellt Autodesk im CIVIL 3D den Befehl „dynamischer Kontrollschnitt“ zur Verfügung.

Für diesen Befehl ist eine einfache Polylinie (auch mit Stützpunkten) als Schnittlinie ausreichend. Es wird die Polylinie gezeichnet.

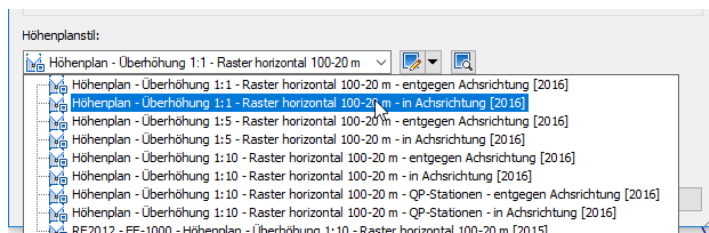
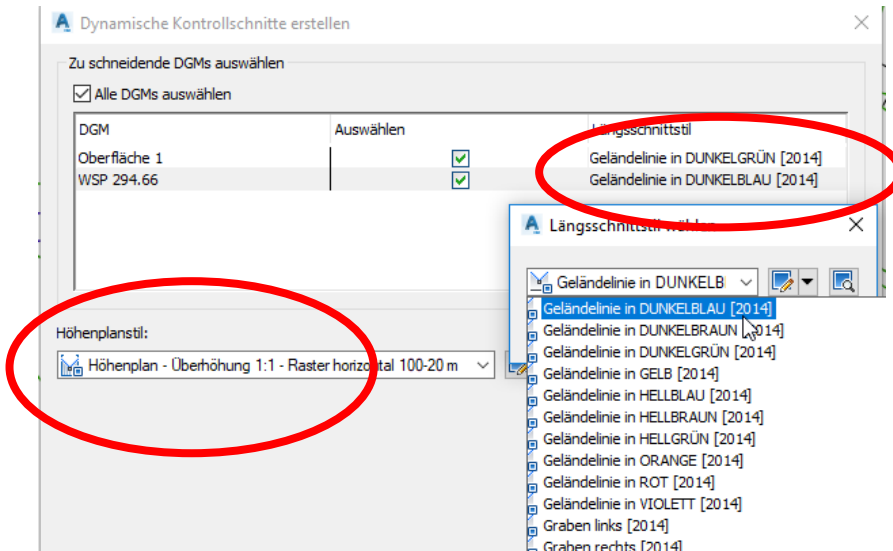


CIVIL 3D stellt im Kontext-Menü zur Polylinie den Befehl „Dynamischer Kontrollschnitt“ zur Verfügung.

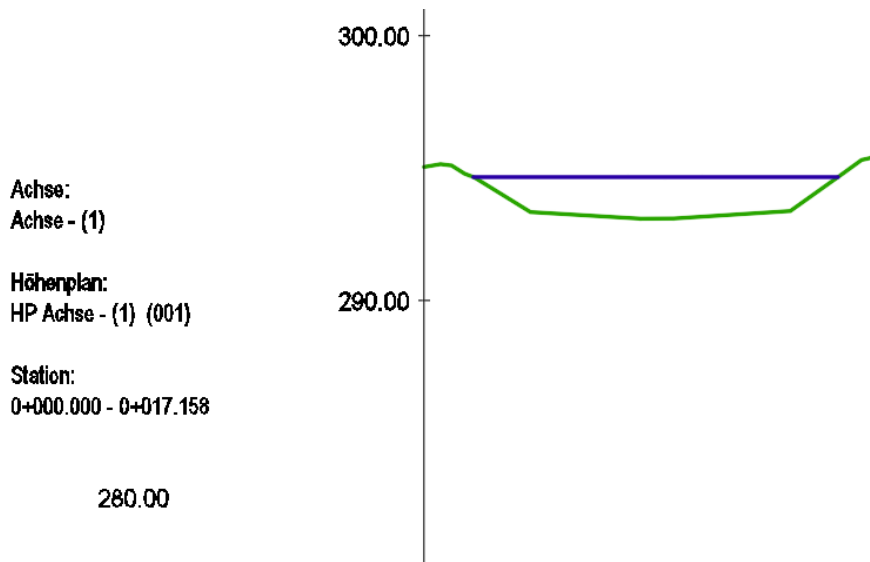


Es ist sinnvoll für die Darstellung der Schnitte (Längsschnitt) die Farben der einzelnen DGMs bewußt zu wählen, damit der „Dynamische Kontrollschnitt“ farblich der Darstellung der Objekte im Lageplan entspricht.

Für die Darstellung in dieser Beschreibung wird ein Überhöhungsmaßstab von 1:1 ausgewählt.

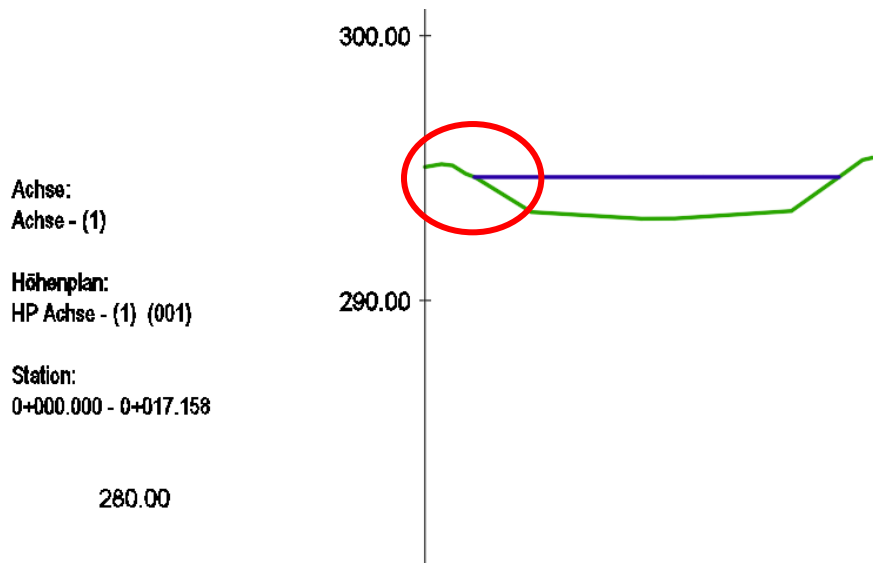


Dynamischer Kontrollschnitt:



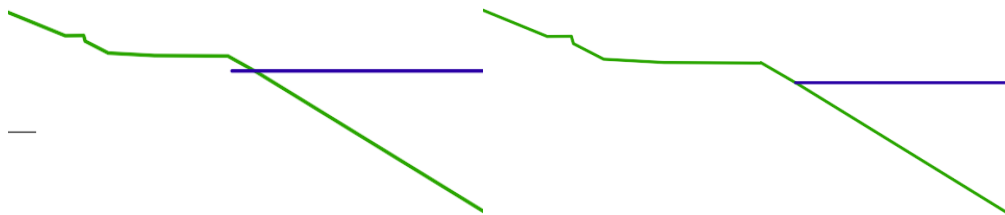
Hinweis:

Ein nicht richtig eingrenztes DGM (Wasserspiegel an Auslauf) wäre im „Dynamische Kontrollschnitt“ erkennbar.



Keine Eingrenzung:

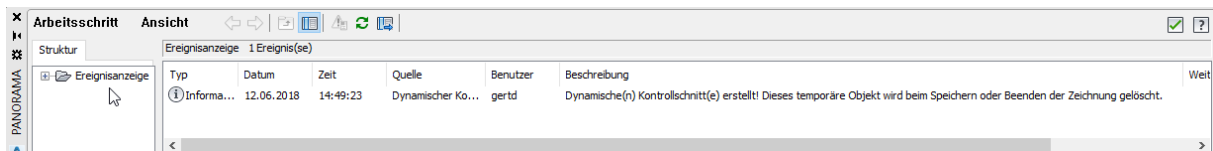
Grenzlinie zugewiesen (Eingrenzung):



Hinweis:

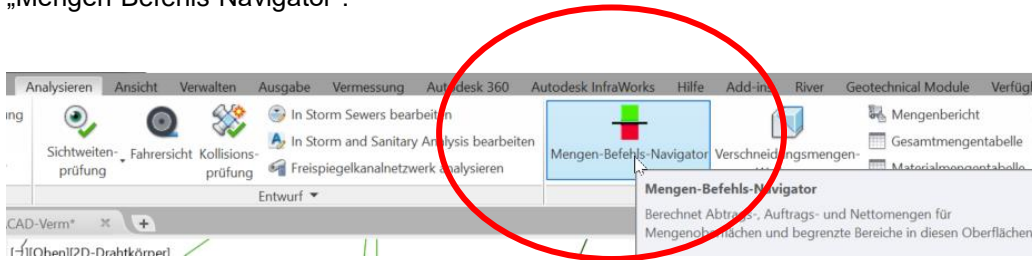
Der „Dynamische Kontrollschnitt“ wird automatisch, schon mit dem Speichern der Zeichnung, gelöscht.

- Hinweis im „Panorama-Fenster (Ereignisanzeige)“

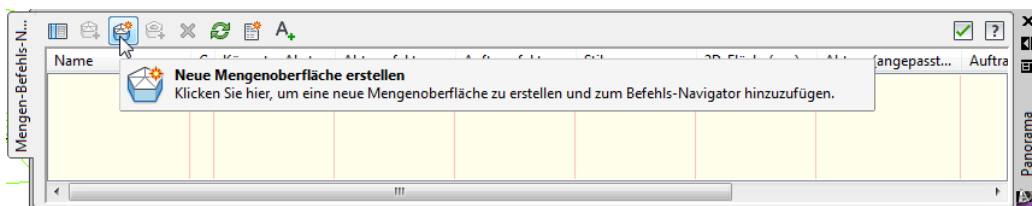


## Mengenberechnung

Mit dem erstellten, zweiten DGM kann die Menge (Volumen in m<sup>3</sup>) ermittelt werden. Die Funktion ist im Bereich „Analysieren“ auszuwählen. Ab der Version 2013 lautet diese Funktion „Mengen-Befehls-Navigator“.



Mit dem Auslösen der Funktion wird eine Palette „Panorama“ geöffnet. Hier ist die Funktion „Neue Mengenoberfläche erstellen“ zu wählen.



Es wird mit der Funktion ein Mengenmodell erstellt.

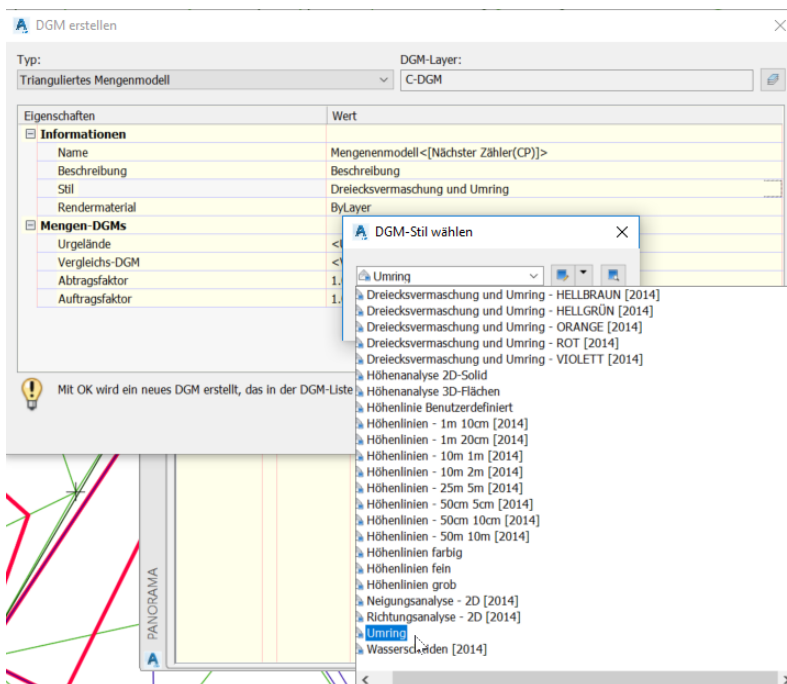
Hinweis1:

Dieses Mengenmodell ist kein Volumenkörper. Mengenmodelle haben im Civil 3D zwei Aufgaben

- Mengenberechnung
- Farbliche Darstellung von Auftrag und Abtrag (ist nicht Bestandteil der Unterlage)

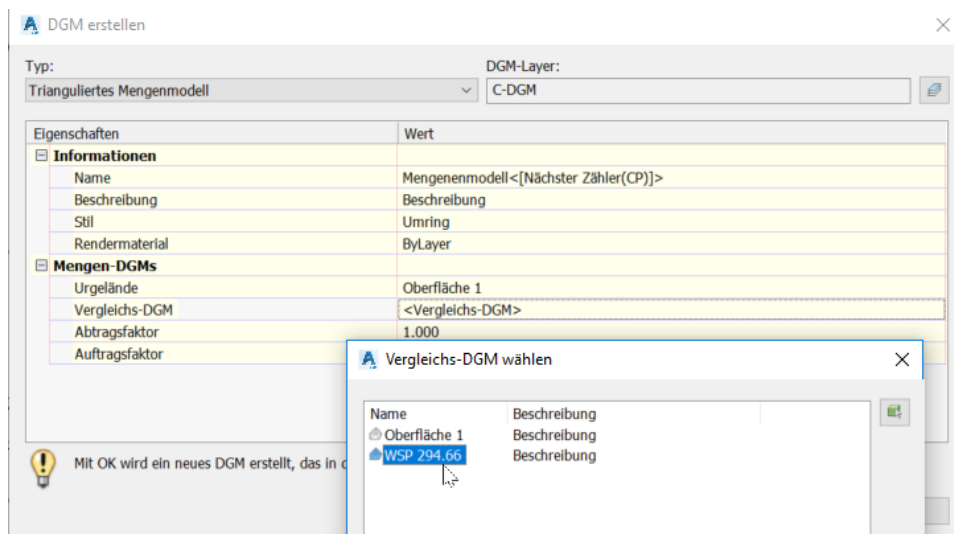
Hinweis2:

Für dieses neue DGM empfehle ich einen deutlich erkennbaren, speziellen Namen, „Mengenmodell“ und dieses mit dem Stil „Umring“ darzustellen.





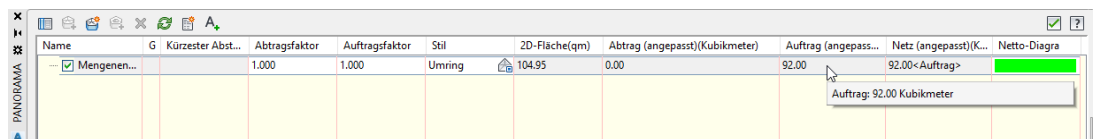
Das „Mengenmodell“ wird aus den beiden vorhandenen DGMs erzeugt.



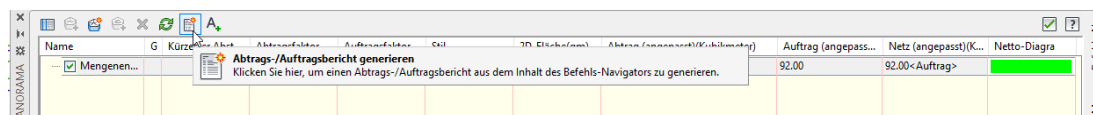
Hinweis:

Mengenmodelle sollten niemals als Längsschnitte oder Profile innerhalb von Höhen- oder Querprofilplänen aufgerufen werden! Die Höhe des „Triangulierten Mengenmodells“ ist nahe NULL und damit irreführend. Eine Zuordnung oder ein Aufruf ist jedoch technisch möglich.

Verdichtungsfaktor und Auflockerungsfaktor sind optional verwendbar.



Das Wasserbecken enthält bei einem Wasserstand von 294,66 müNN 92,00 m³.  
Mit der Funktion „Abtrags- und Auftragsbericht“ generieren kann das Ergebnis ausgegeben werden.



Die Übergabe erfolgt an den „Microsoft Internet Explorer“.  
Dieser sollte bei der Verwendung von Autodesk CIVIL 3D „nicht deinstalliert“ sein, muss jedoch nicht mehr (ab Version 2014) als Standard-Browser voreingestellt werden.



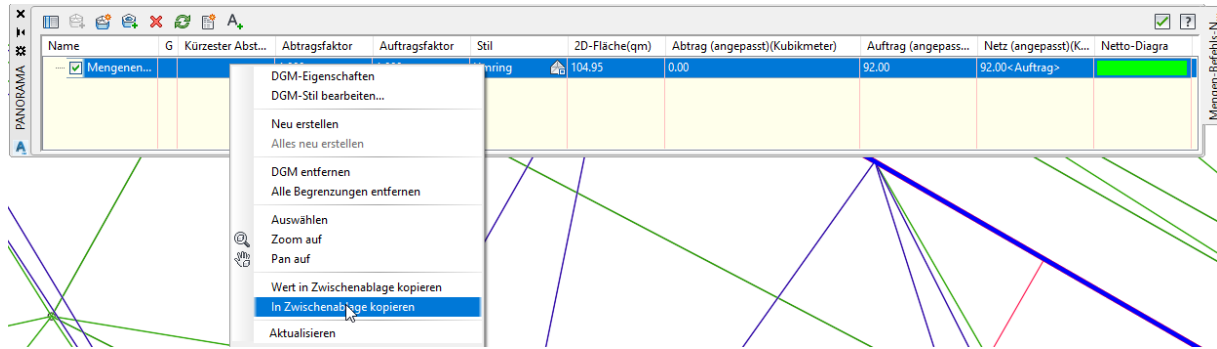
**Generated:** 2018-06-05 21:32:11  
**By user:** gertd  
**Drawing:** C:\Users\gertd\Documents\Beschreibungen\C:\Users\gertd\Documents\Beschreibungen\DGM-aus Zeichnung.dwg

Volume Summary							
Name	Type	Cut Factor	Fill Factor	2d Area (qm)	Cut (Kubikmeter)	Fill (Kubikmeter)	Net (Kubikmeter)
Mengenmodell1	full	1.000	1.000	104.95	0.00	92.00	92.00<Auftrag>
Totals							
				2d Area (qm)	Cut (Kubikmeter)	Fill (Kubikmeter)	Net (Kubikmeter)
Total				104.95	0.00	92.00	92.00<Auftrag>

\* Value adjusted by cut or fill factor other than 1.0

Hinweis:

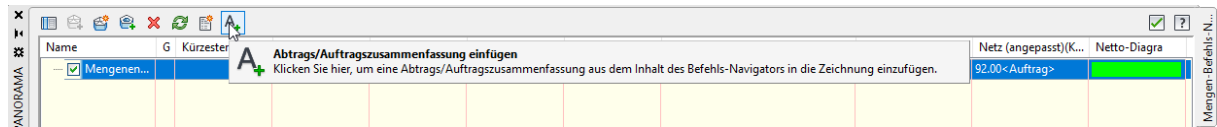
Für mich ist es gängige Praxis das Berechnungsergebnis in die „Zwischenablage“ zu kopieren und später aus der Zwischenablage in die Zeichnung oder innerhalb anderer Software einzufügen, die eine Nachbearbeitung zulässt.



Hier wurde das Berechnungsergebnis in Word eingefügt und auf min. Werte-Anzahl reduziert. Eine Textbearbeitung ist möglich.

Name	Stil	2D-Fläche(m <sup>3</sup> )	Abtrag m <sup>3</sup> )	Auftrag (m <sup>3</sup> )	Netto
Mengenmodell	Umring	104.95	0.00	92.00	92.00<Auftrag>

Die Funktion „A+“ fügt den Text in die Zeichnung ein.



**Abtrags/Auftragszusammenfassung**

Name	Abtragsfaktor	Auftragsfaktor	2D-Fläche	Abtrag	Auftrag	Netto
Mengenmodell1	1.000	1.000	104.95qm	0.00 Kubikmeter	92.00 Kubikmeter	92.00 Kubikmeter<Auftrag>
Gesamt			104.95qm	0.00 Kubikmeter	92.00 Kubikmeter	92.00 Kubikmeter<Auftrag>

**Ende der Unterlage**