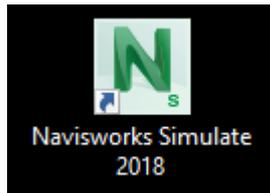


Infrastructure Design Suite Premium 2018

Civil 3D Daten für Navisworks (*.dwg, *.dxf)

Gert Domsch, CAD-Dienstleistung

25.06.2018



Inhalt:

Vorwort	2
Ziel:	2
Besonderheit Civil 3D:	2
1. Verschneidung:	2
2. Mengenmodell	3
3. Volumenkörperexport, -Ausgabe	5
4. Volumenkörper umwandeln in Massenelement	6
5. Eigenschaftensätze definieren (NEU ab 2018)	7
6. AutoCAD-Eigenschaften (erweitere Daten)	10
7. Objekt-Klasse (Objektklassifizierung)	12
8. Optionen: Speicherung oder Export	14
Besonderheit Navisworks:	16
Arbeitsbereich „Navisworks Minimal“:	16
Arbeitsbereich „Navisworks Erweitert“:	17
Datenübergabe	18
Import von 1. Menge als Bestandteil der Verschneidungseigenschaft	18
Import von 2. Volumenübergabe als Mengenmodell	19
Import von 3. Volumenübergabe als Volumenkörper aus Mengenmodell	20
Import von 4. Volumenkörper als „Massenmodell“	21
Import von 5. Eigenschaftensätze definieren (NEU ab 2018)	22
Import von 6. AutoCAD-Eigenschaften (erweitere Daten)	23
Import von 7. Objekt-Klassen (Objektklassifizierung)	24
Import von 8. Optionen: (*.fbx, *.ifc, *.dwf)	25
Ende der Unterlage	26

Vorwort

Die Begrifflichkeiten Verschneidung, Mengenberechnung, Mengenmodell, Objekt, Objekt-Klassen, „Erweiterte Daten“, Eigenschaftensätze sind nicht in jeder Software (deutsch, englisch) unbedingt so definiert, wie diese im AutoCAD, MAP, Civil 3D, Navisworks oder in anderen Versionen gemeint und benutzt werden. Auch wenn es sich, wie hier beschrieben, immer um Software handelt, die aus dem gleichen Haus (Autodesk) kommt.

Zu dieser Begrifflichkeit ist ein Verständnis zu entwickeln, das gerade im Zusammenhang mit dem Datenaustausch (eventuell auch BIM) zu einer ganzen Reihe von Irritationen führen kann und vielfach erst am konkreten Beispiel zu klären ist.

Hinweis:

Für den Export oder die Datenübergabe werden fast ausschließlich Civil3D-Objekte benutzt. Die Civil 3D-Objekte werden absichtlich nicht mit „Ursprung“ aufgelöst oder möglichst nicht verändert.

Navisworks gilt als die Software, die alle auf dem Markt verfügbaren 3D-Formate lesen kann, und damit geeignet ist „Software-Übergreifend“ Projekte zu prüfen, zu koordinieren und zu kontrollieren. Das heißt eine Civil 3D Straße kann in der Position geprüft – oder mit der räumlichen Position importiert werden zu einem Allplan - oder Revit-Gebäude.

Ziel:

Ermittlung einer Menge im Civil 3D, Auf- und Abtrag (Cut und Fill) und Übergabe der Objekte einschließlich Mengenangabe an Navisworks.

Konstruktion Civil 3D:

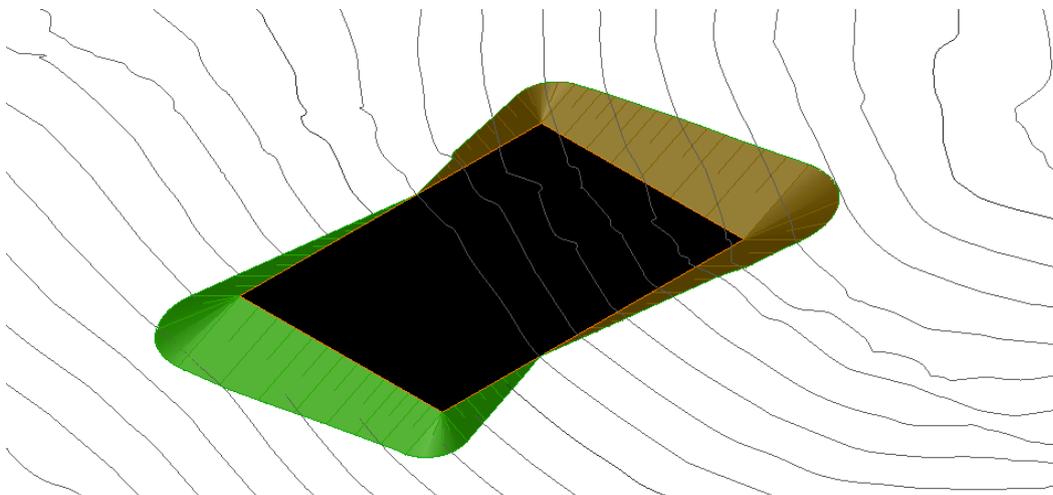
- DGM „Basis-Gelände“ (schräger Hang)
- Konstruktion einer „horizontalen Fläche – mit Böschung - Verschneidung“ (engl.: Grading,
- Auf- und Abtrags Situation (Cut und Fill)

Besonderheit Civil 3D:

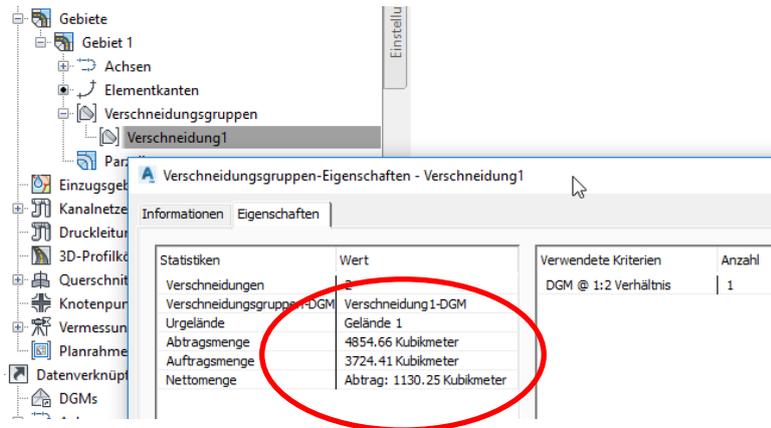
Die Ermittlung der Menge kann im Civil 3D auf zwei Wegen erfolgen.

1. Verschneidung:

Darstellung des „Basis-Gelände“ (Höhenlinien) mit Flächenkonstruktion „horizontaler Fläche – mit Böschung - Verschneidung“ (grün/braun/schwarz)

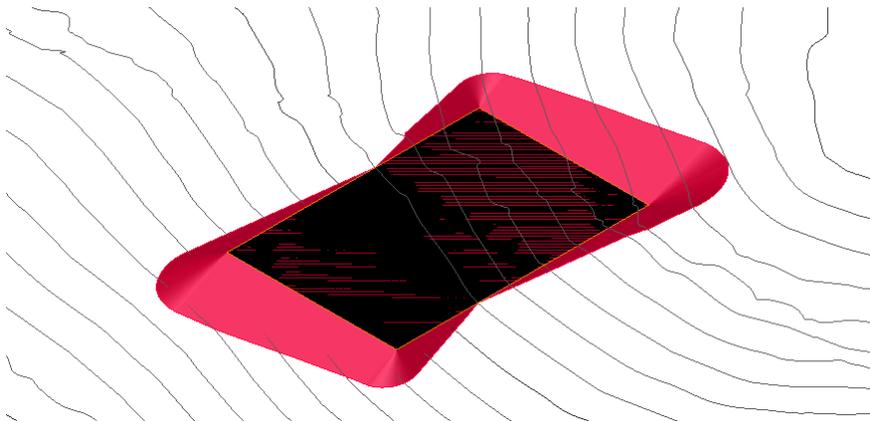


Die Menge (Auf- und Abtrag) wird als Eigenschaft der Funktion „Verschneidung“ ausgewiesen. Das funktioniert, wenn im Hintergrund ein DGM auf Basis der Verschneidung mitgeführt wird.



2. Mengenmodell

Aus der Verschneidung kann ein DGM abgeleitet sein. Darstellung des Verschneidungs-DGM „horizontale Fläche – mit Böschung - Verschneidung und daraus resultierendem „Verschneidungs-DGM“ – rot/schwarz“.



Dieses zweite DGM kann parallel zur Funktion „Verschneidung“, für die Mengenberechnung benutzt werden. Diese Mengenberechnung erstellt ein neues Objekt, ein „Mengenmodell“.

Ein „Mengenmodell“ ist kein Volumenkörper!

Ein Mengenmodell ist ein DGM mit besonderen Eigenschaften.

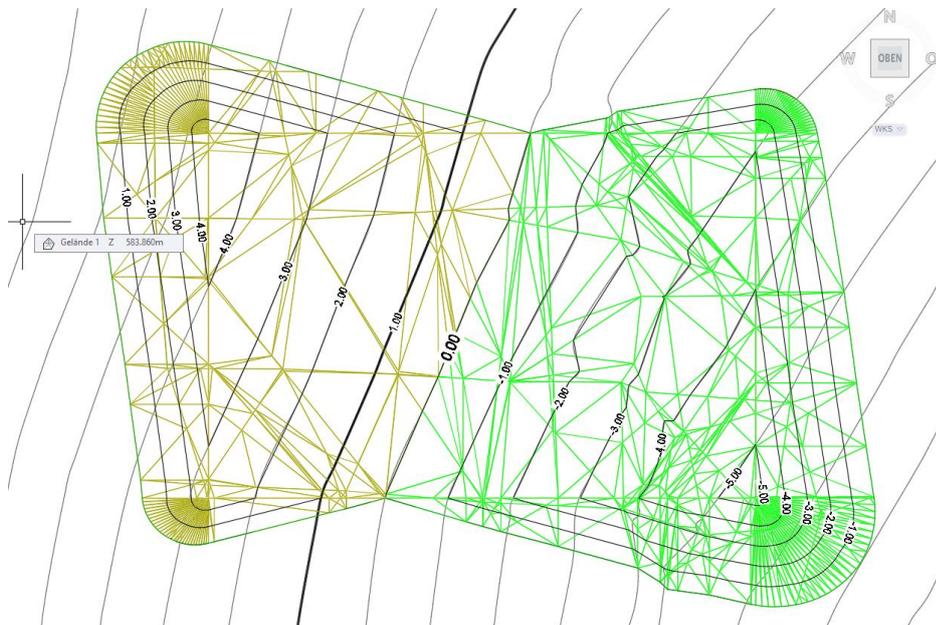
Ein Mengenmodell ist ein DGM das immer bezogen auf den „Null-Horizont“ berechnet ist.

Der Abtrags-Anteil ist „negativ“ (Flächenanteil auf Höhe kleiner Null) und der Auftrags-Anteil „positiv“ (Flächenanteil auf Höhe größer Null).

Damit kann das Mengenmodell neben der Auf- und Abtragsmenge auch die Auf- und Abtragsbereiche graphisch darstellen (Auf- und Abtrag: grün/braun) oder die Auftrags- und Abtrags-Schicht-Stärke ausweisen.

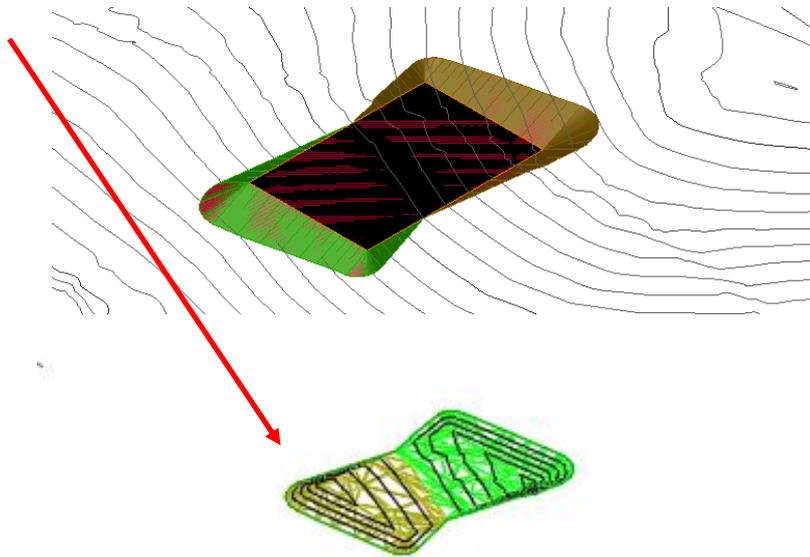
Diese Besonderheit gilt es bei der Übergabe an Navisworks zu beachten!

Beispiel: Lageplan



3D Ansicht (ISO SW)

Während das Basis-DGM (Gelände) und die Konstruktion (Verschneidungs-DGM) auf Konstruktionshöhe liegen, wird das Mengenmodell auf der Höhe „Null“ berechnet.

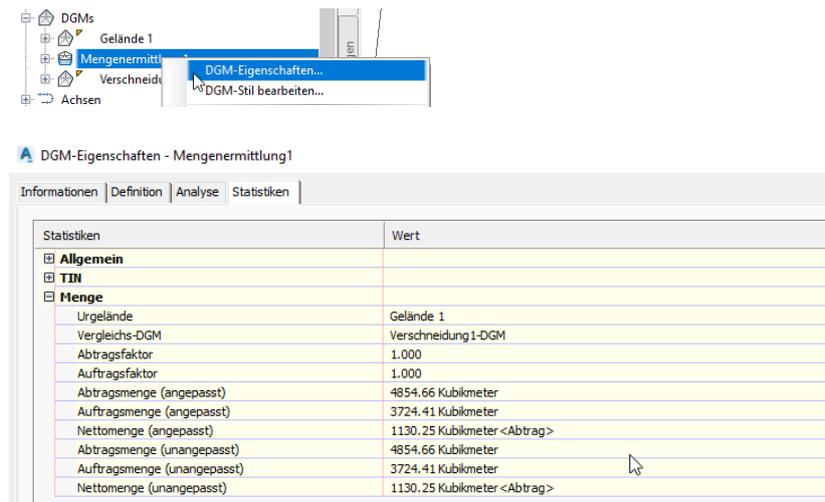


Eigenschaft des Mengenmodells, Darstellung der Menge:

Mengenbefehlsnavigator:

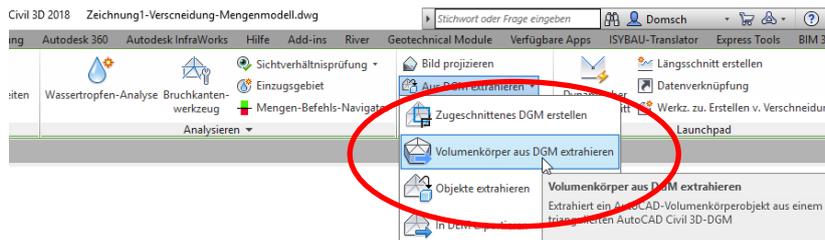
Name	G	Kürzester Abst...	Abtragsfaktor	Auftragsfaktor	Stil	2D-Fläche(qm)	Abtrag (angepasst)(Kubikmet	Auftrag (angepasst)(Kubikmet	Netz (angepasst)(K...
<input checked="" type="checkbox"/> Mengener...			1.000	1.000	Auf- und Ab...	4309.89	4854.66	3724.41	1130.25<Abtrag>

Mengenmodell-Eigenschaft:

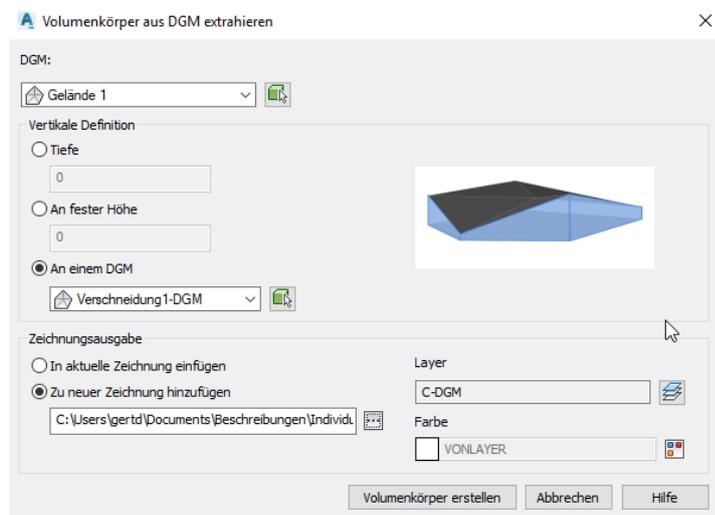


3. Volumenkörperexport, -Ausgabe

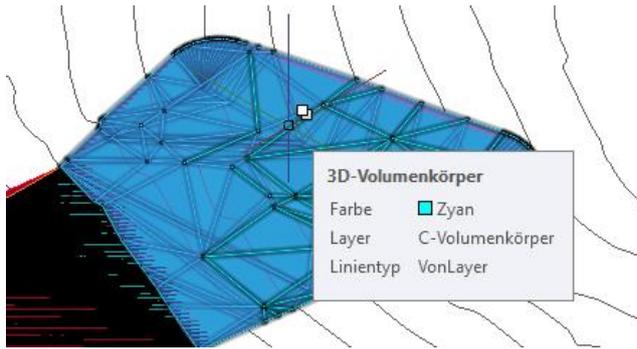
Neben dem Mengenmodell wird auch die Ausgabe von Volumenkörpern für den Datenaustausch angeboten.



Als Voraussetzung müssen zwei DGMs vorhanden sein, die ein Volumen begrenzen. Ich empfehle in eine separate Zeichnung auszugeben, um die Daten sauber voneinander zu trennen. In der Beschreibung werden die Volumenkörper als Bestandteil der Daten gezeigt, um nachzuweisen, dass diese die räumliche Position beibehalten bleibt.

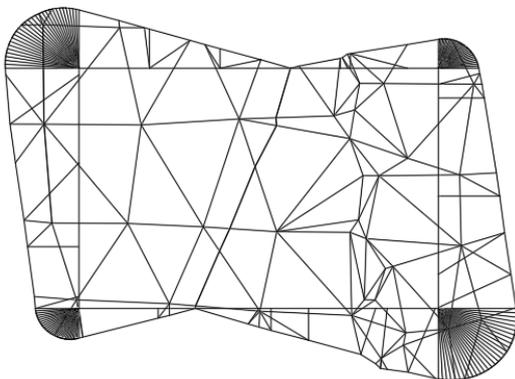
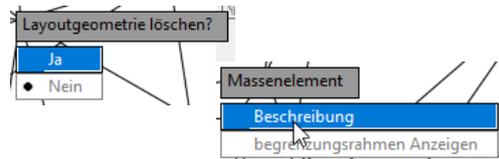
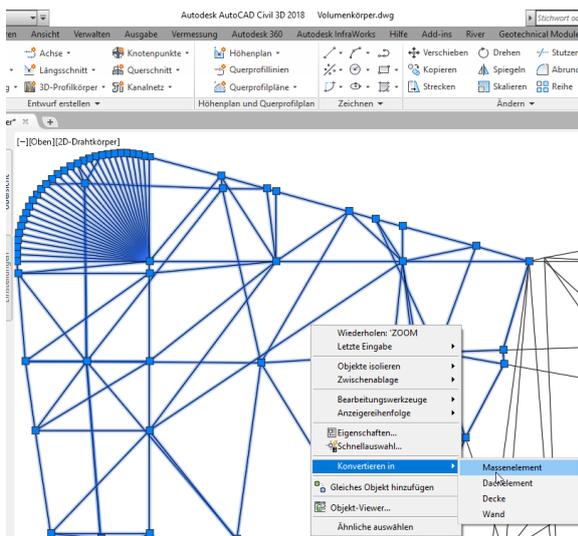


Resultat:



4. Volumenkörper umwandeln in Massenelement

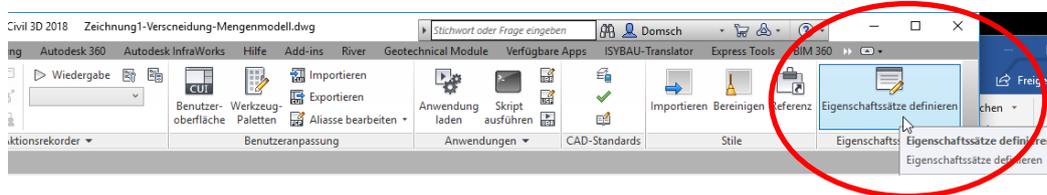
Civil 3D bietet im Kontextmenü die Möglichkeit den Volumenkörper in ein Massenelement umzuwandeln. Das Löschen des Volumenkörpers wird empfohlen. Als Beschreibung wird Auf- bzw. Abtrag eingegeben.



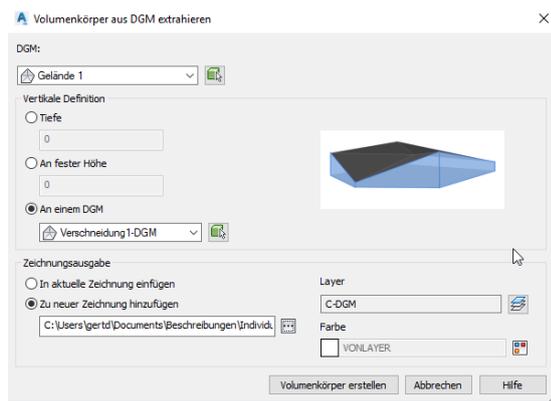
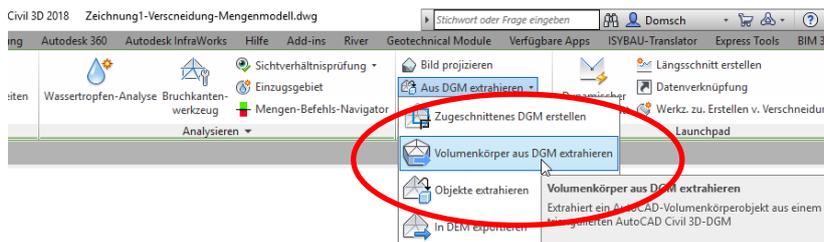
1	MassElement	4854.6601
1	MassElement	3724.4134

5. Eigenschaftensätze definieren (NEU ab 2018)

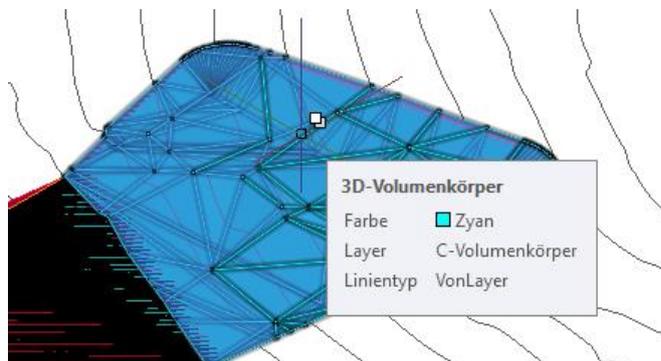
Mit der Definition von „Eigenschaftensätzen“ gelingt es dem Volumenkörper (erstellt aus Basis-Gelände-DGM und Verschnidungs-DGM) das Volumen als Eigenschaft anzuschreiben.



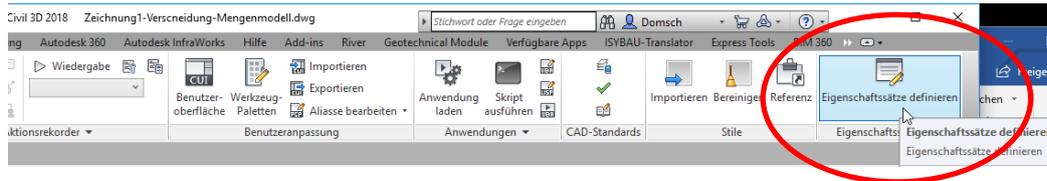
Mit dieser Option entfällt die Umwandlung des Volumenkörpers in ein Mengenmodell. Basis dieser Vorgehensweise ist der bereits erstellte Volumenkörper, mit folgender Funktion.



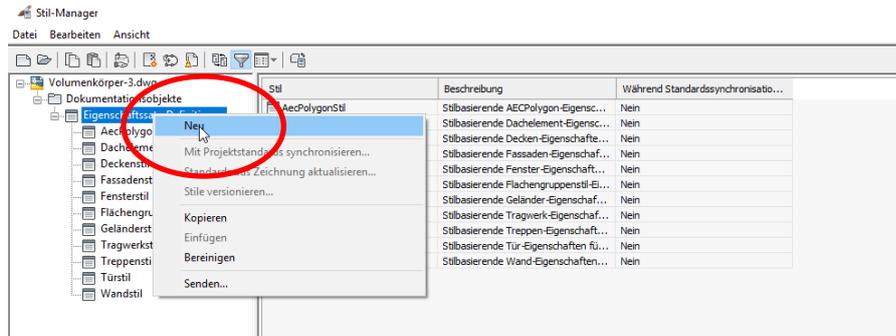
Resultat:



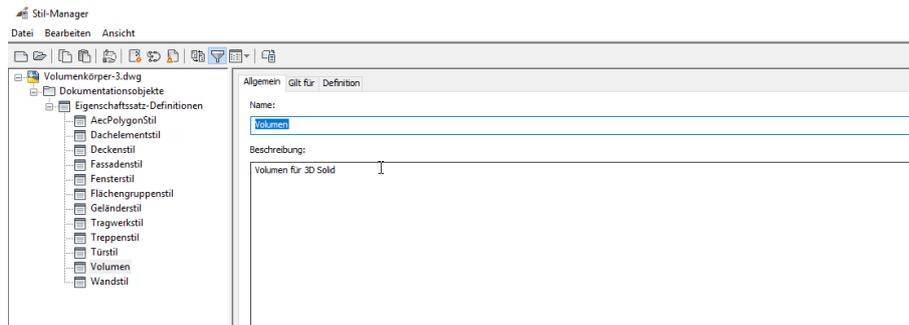
Funktions-Start



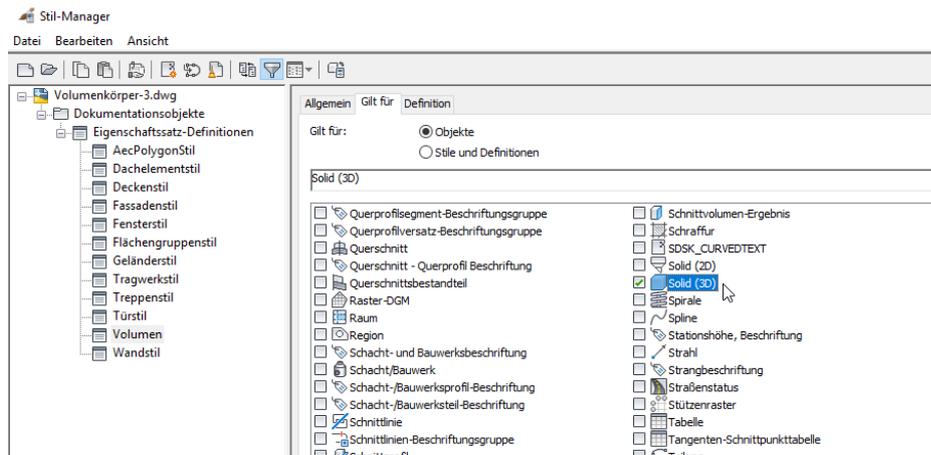
Ein neuer „Eigenschaftensatz“ wird angelegt.



Allgemein:
Ein geeigneter Name wird vergeben (Volumen).



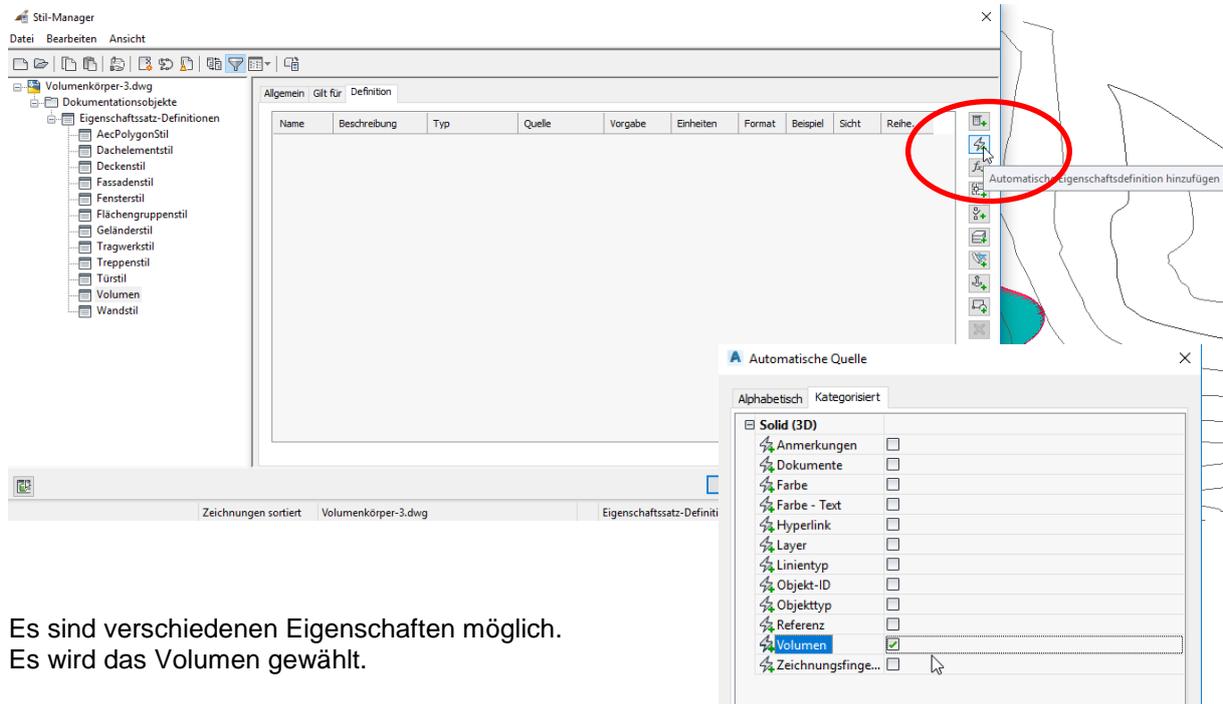
Gilt für:
Die Zuordnung zum jeweiligen Objekt ist festzulegen (3D Solid).



Definition:

Es wird die Eigenschaft festgelegt, die durch die Funktion zu lesen ist.

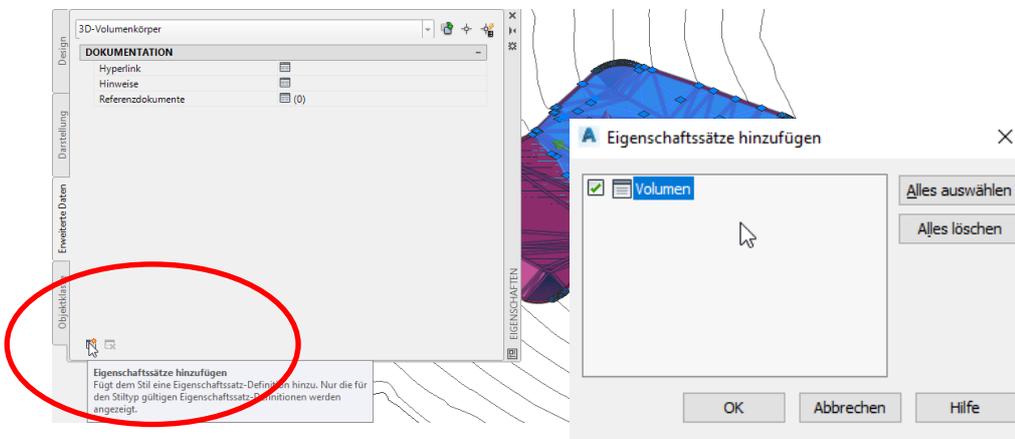
Im vorliegenden Fall ist es eine automatisch zu lesende Eigenschaft, eine Eigenschaft des Objektes.



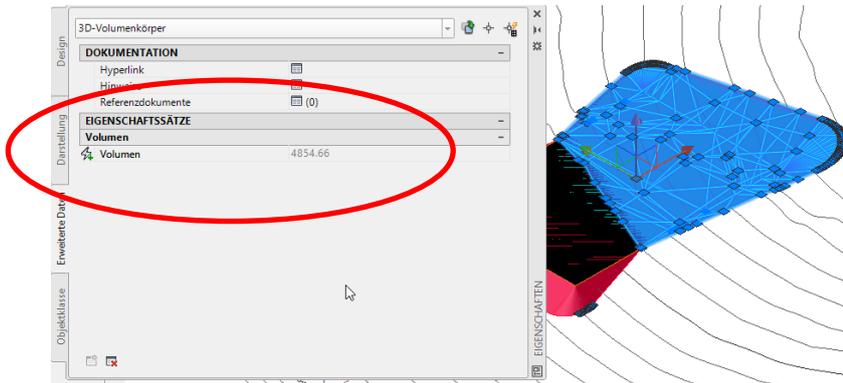
Es sind verschiedenen Eigenschaften möglich.
 Es wird das Volumen gewählt.



Die Eigenschaft (Register „Erweiterte Daten“) wird anschließend dem Objekt zu geordnet.



Ist in der Zeichnung die Systemvariable AECAUTOATTACH auf „Ein“ gesetzt, so erfolgt die Zuordnung zum Objekt automatisch.

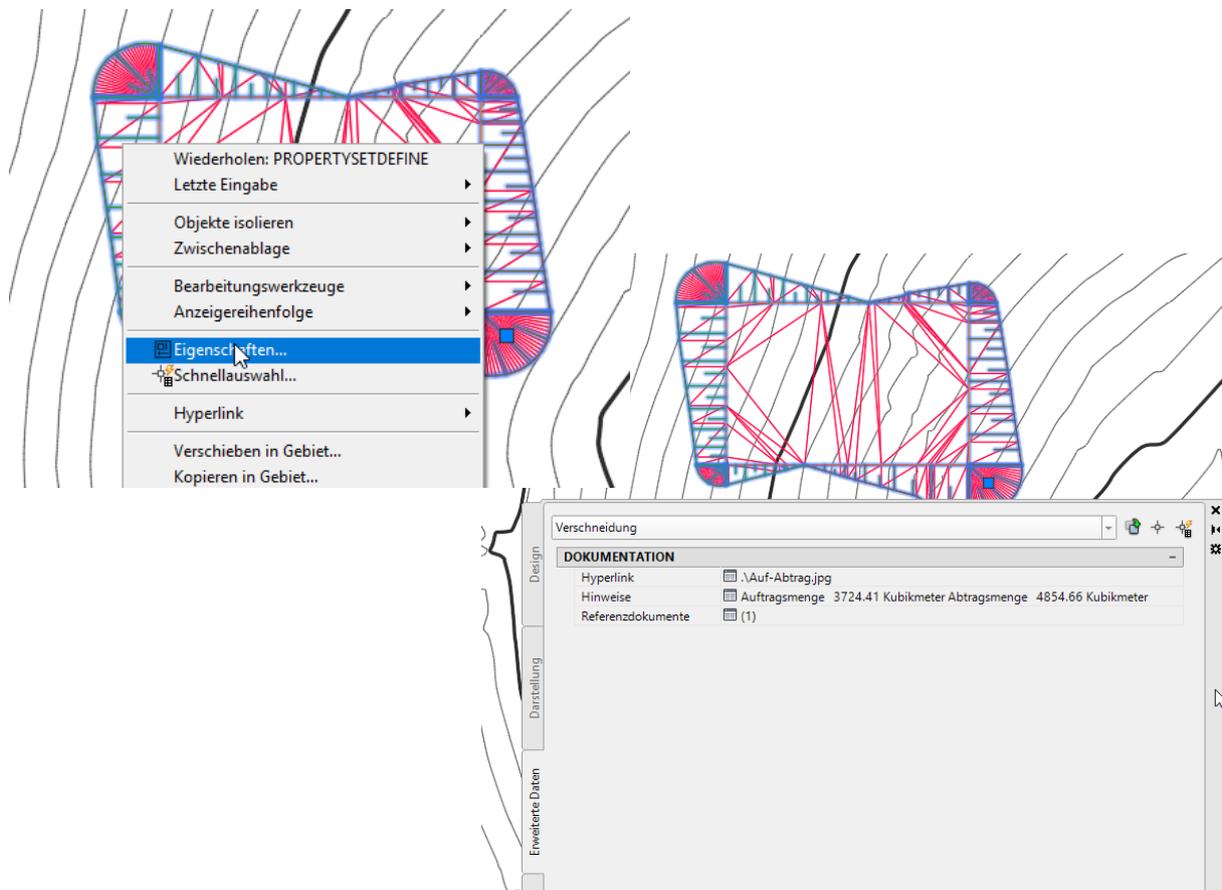


Vorteil der Vorgehensweise:

Die Eigenschaftensätze können bereits in der leeren Zeichnung (geladene Vorlage, *.dwt) angelegt sein. Sobald das Objekt erstellt wird und gleichzeitig die Systemvariable AECAUTOATTACH auf „Ein“ gesetzt ist, erfolgt automatisch die Übernahme der Eigenschaft.

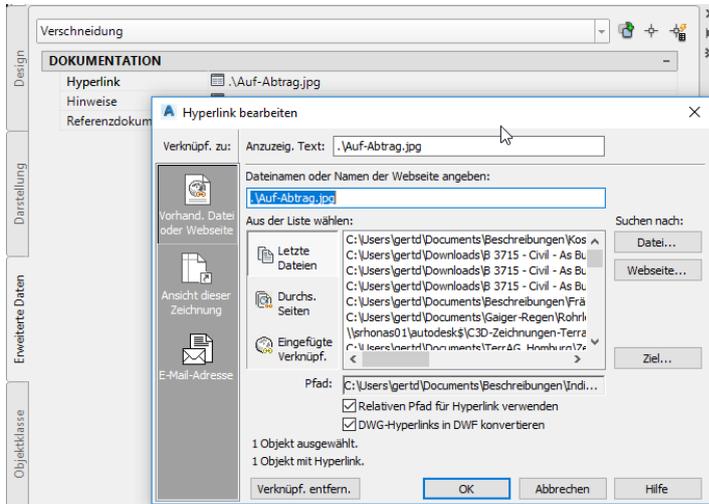
6. AutoCAD-Eigenschaften (erweiterte Daten)

Die AutoCAD-Eigenschaften „Eigenschaften“ bieten im Bereich „Erweiterte Daten“ Optionen für manuelle Verknüpfungen oder Dateneingabe, um Eigenschaften zu übergeben.



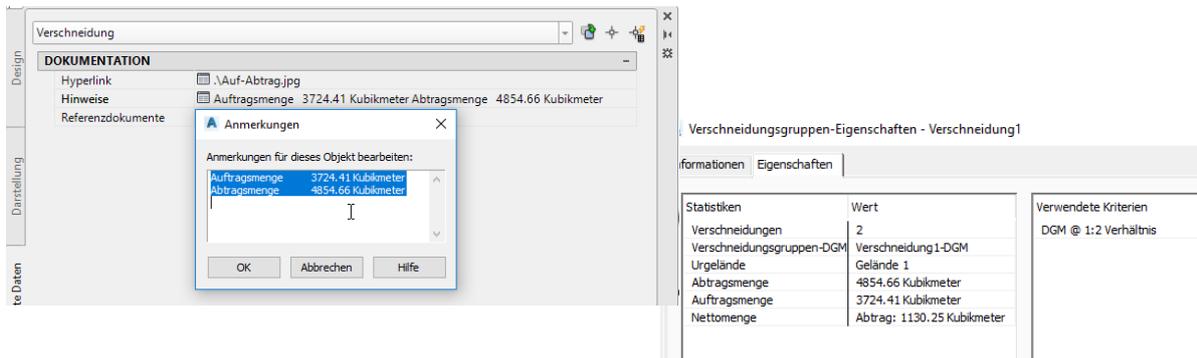
Hyperlink:

Hyperlink ist die Verknüpfung zu einer Datei, die auch außerhalb des Computers, auch im Web abgelegt sein kann (relativer Pfad oder Pfad unabhängig)



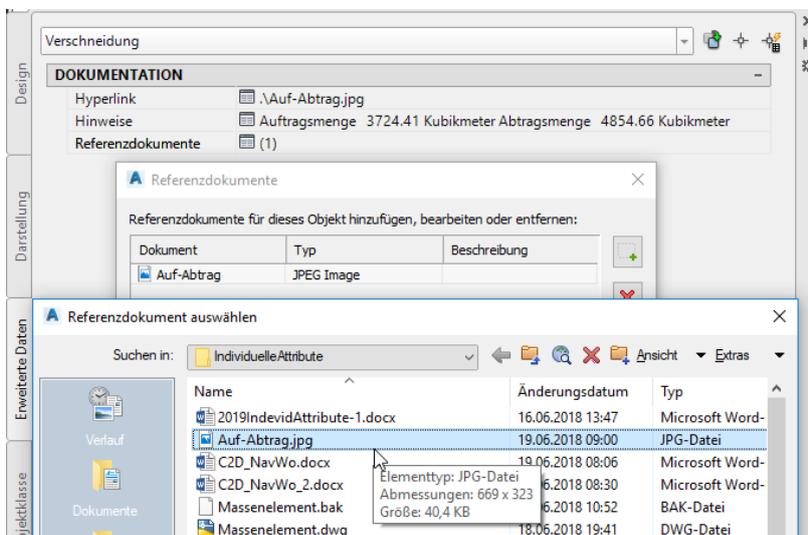
Hinweise:

Hinweis ist ein manuell eingetragener Text, der am Objekt geführt wird. Der Text kann auch als Notiz verstanden sein. Auf- und Abtragsmenge wurden mit „copy&paste“ aus der Verschneidungseigenschaft übernommen.



Referenzdokumente:

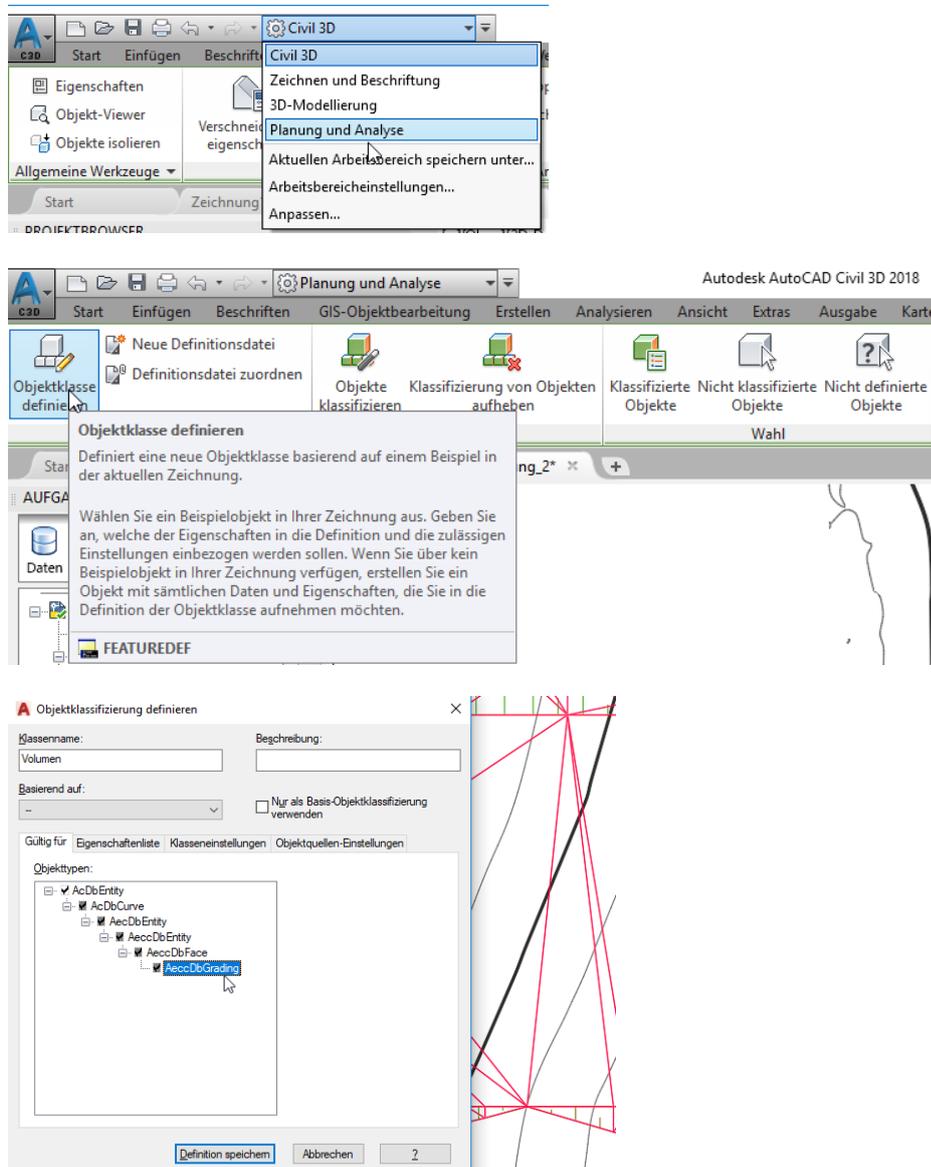
Referenzdokumente sind auf dem Computer abgelegte, Computer-Pfad bezogene Dokumente.

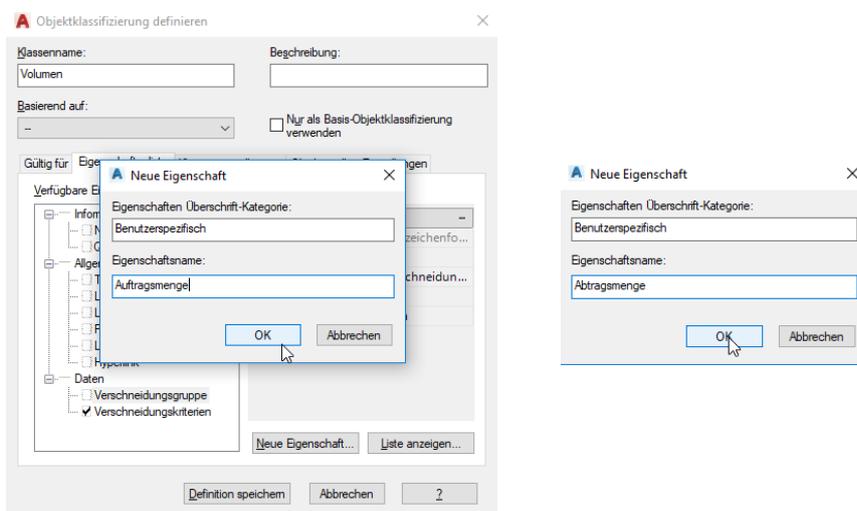
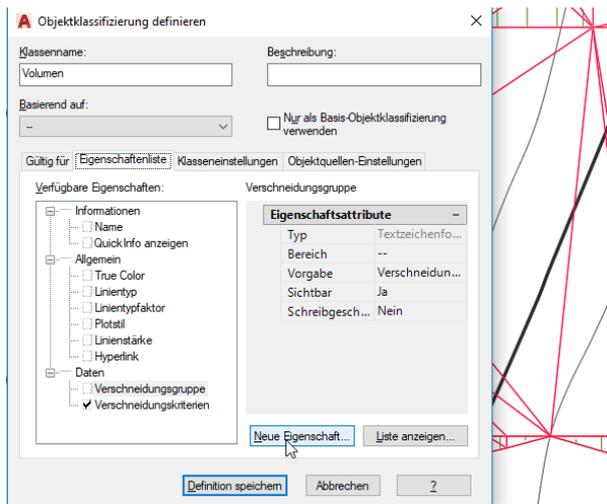


7. Objekt-Klasse (Objektklassifizierung)

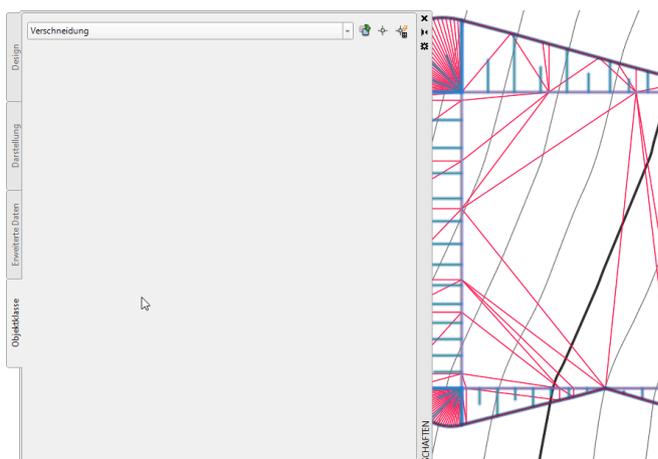
Die Objekt-Klassifizierung ist funktional dem GIS-Bereich zu zuordnen. Klassisches Beispiel sind Liegenschaftsdaten. Hier sind den Vektoren (Liegenschafts-Fläche) der Eigentümer, Wohnort, usw. zugeordnet und werden als zusätzliche Eigenschaft am Objekt geführt.

Zur Erläuterung der Funktion wechsele ich auf den Arbeitsbereich „Planung und Analyse“ (MAP, Autodesk GIS)





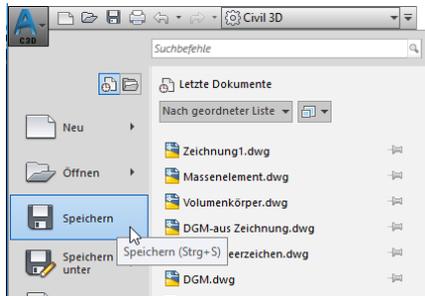
Die Objektklassifizierung ist nicht nachweisbar am Objekt eingetragen.
Eine „Klassifizierung“ im Zusammenhang mit CIVIL 3D Objekten erscheint nicht möglich oder ist nicht nachvollziehbar.



Die Funktion ist sehr gut mit AutoCAD-Zeichnungselementen durchführbar oder verwendbar.

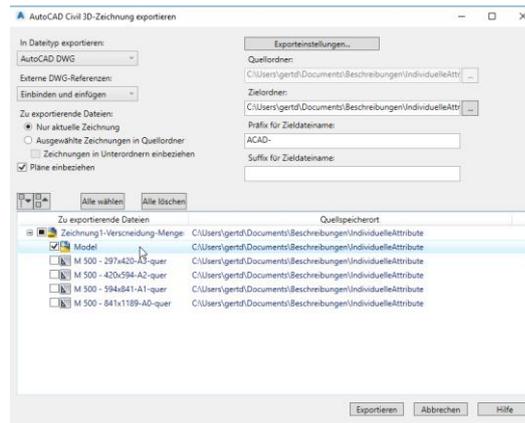
8. Optionen: Speicherung oder Export

Jede Zeichnung wird, nach der Bearbeitung im Civil 3D, unabhängig von den erstellten - oder bearbeiteten Objekten ohne weitere Aktion klassisch gespeichert.



Optional steht die Funktion „Exportieren“ zur Verfügung. Exportieren (Civil 3D-Zeichnung exportieren) ist ein „Auflösen“ (Ursprung) der Civil 3D Objekte. Diese Funktion sehe ich hier als nicht zielführend an.

1. Exportieren

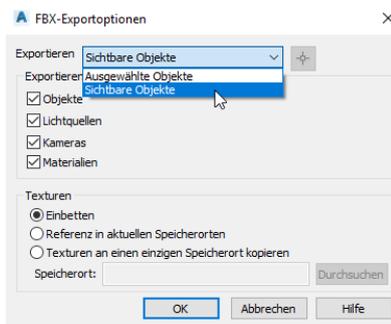


Der Export in weitere Formate ist möglich. Für die Beschreibung werden 3 Beispiele gezeigt.

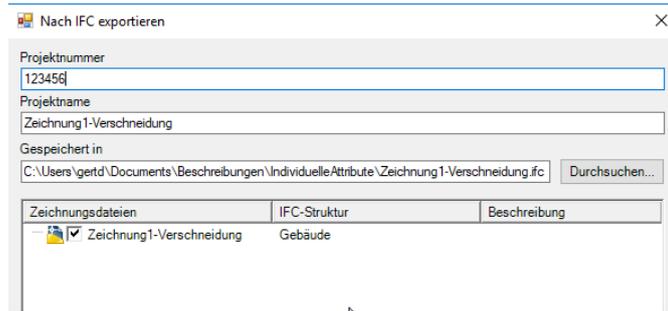
2. FBX-Format



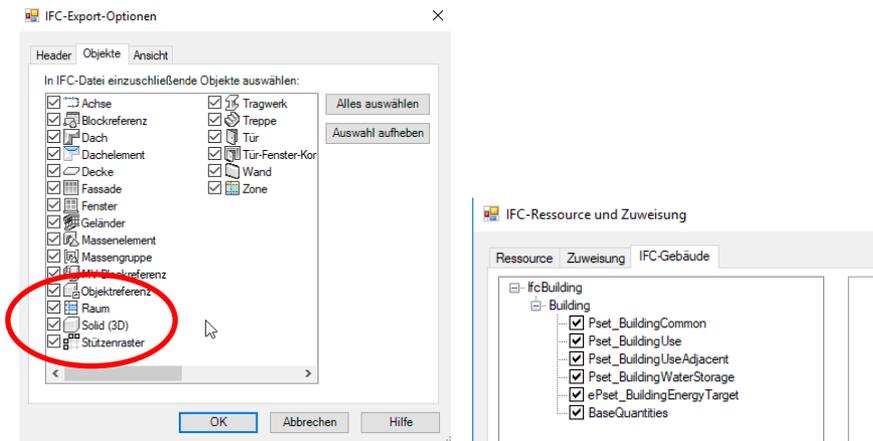
Es gibt Exportoptionen.



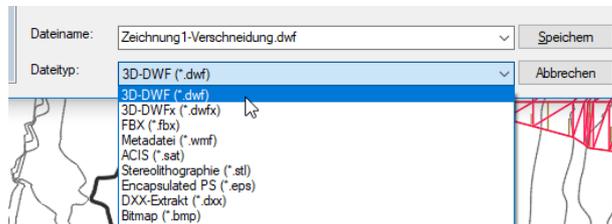
3. IFC-Format



Es gibt Export-Optionen. Das Format erscheint nur für Gebäude und 3D-Flächen geeignet.



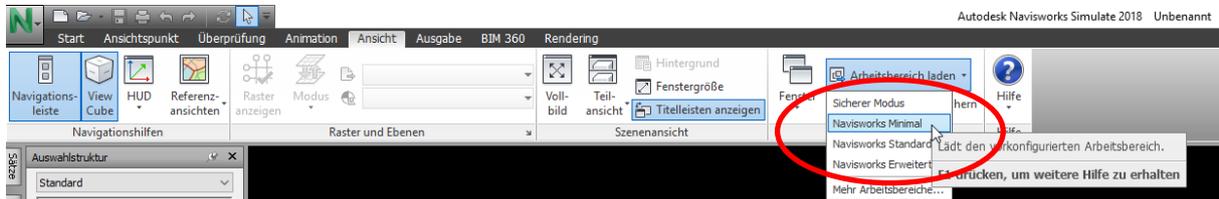
4. DWF-Format



Besonderheit Navisworks:

Die Funktionalität von Navisworks wird bestimmt durch den gestarteten Arbeitsbereich.
Der „Arbeitsbereich“ bestimmt die geladenen Funktionen.

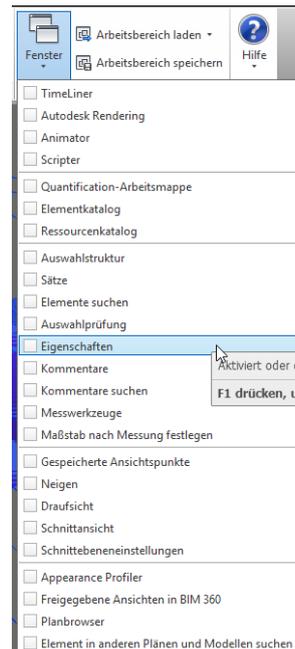
Arbeitsbereich „Navisworks Minimal“:



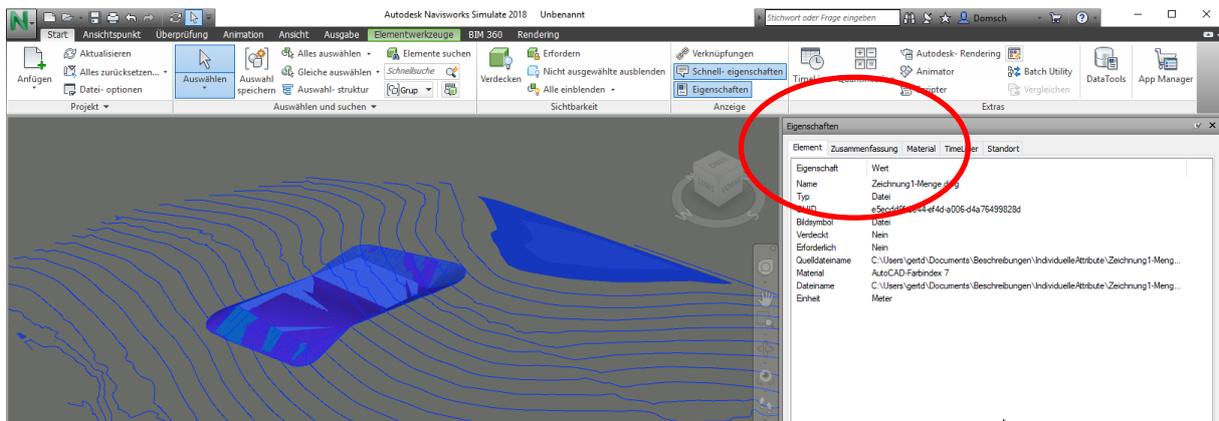
Hier ist nur eine begrenzte Anzahl von „Fenstern“ (AutoCAD: Paletten) eingeblendet.

Hinweis:

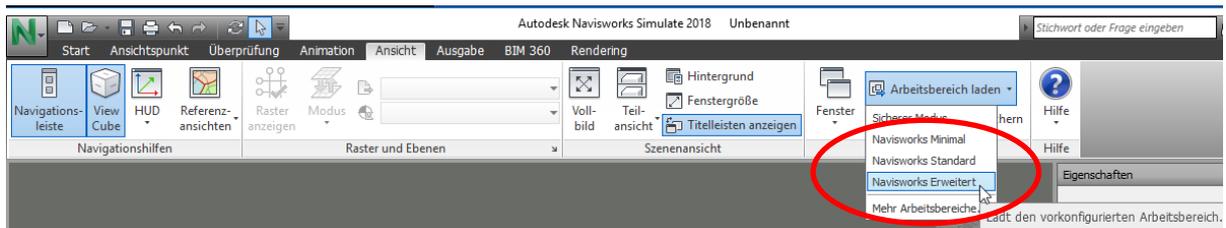
Das nachträgliche Öffnen der Palette „Eigenschaften“ beinhaltet nicht die Civil 3D-Objektauswertung.
Ein nachträgliches „Einschalten“ der Fenster, ist keine Lösung, um Objekteigenschaften anzuzeigen.
Vieles deutet darauf hin, dass wichtige Funktionen nicht gestartet sind.



Civil 3D-Objekte werden nicht ausgewertet.



Arbeitsbereich „Navisworks Erweitert“:



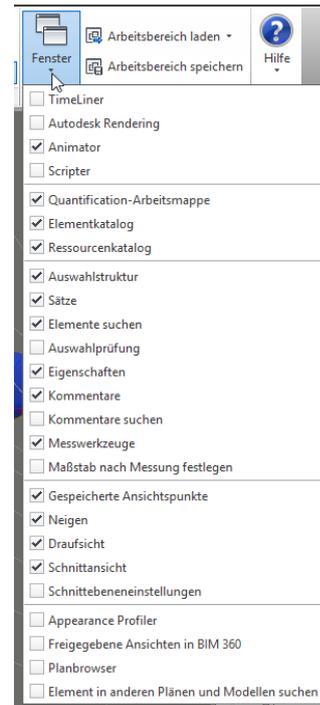
Hier ist eine größere Anzahl von Fenstern eingeblendet, mit gleichzeitig erweiterten Eigenschaften.

Hinweis:

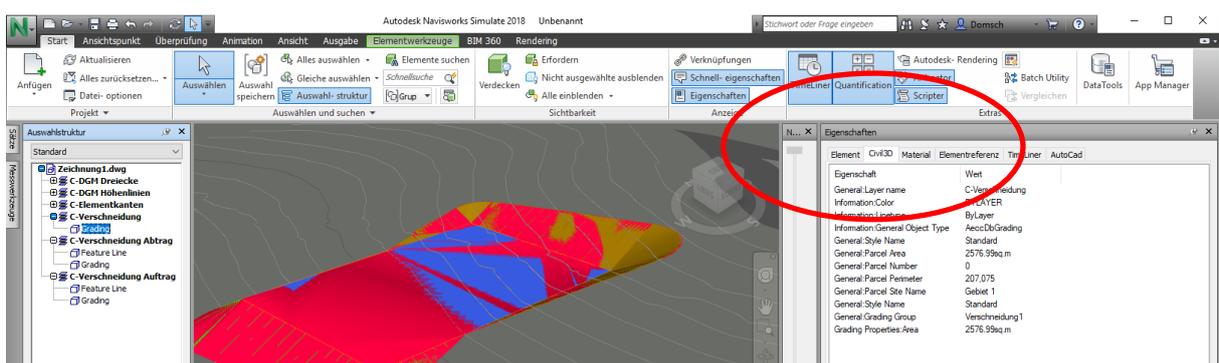
Eventuell ist diese Erweiterung zusätzlich zu installieren, zu erwerben oder ist infolge der auf dem Rechner installierten Programme nachgereicht.

Das heißt die Funktionalität steht mir eventuell nur zur Verfügung, da ich eine „Infra Structure Design Suite -Premium“ habe.

Navisworks ist damit „Civil3D fähig“ erweitert.



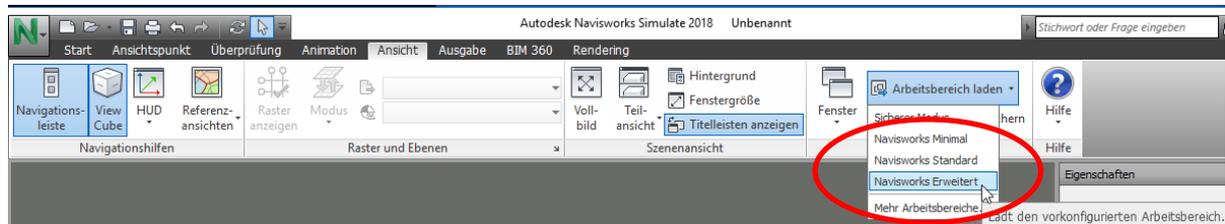
Civil 3D Objekte werden ausgewertet.



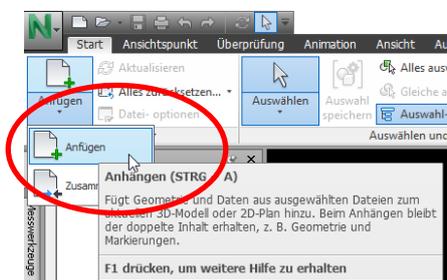
Datenübergabe

Öffnen der Zeichnung im Navisworks Simulate (2018)

Alle Zeichnungen (Übergabe aus Civil 3D) werden generell im Arbeitsbereich „Navisworks Erweitert“ geladen.

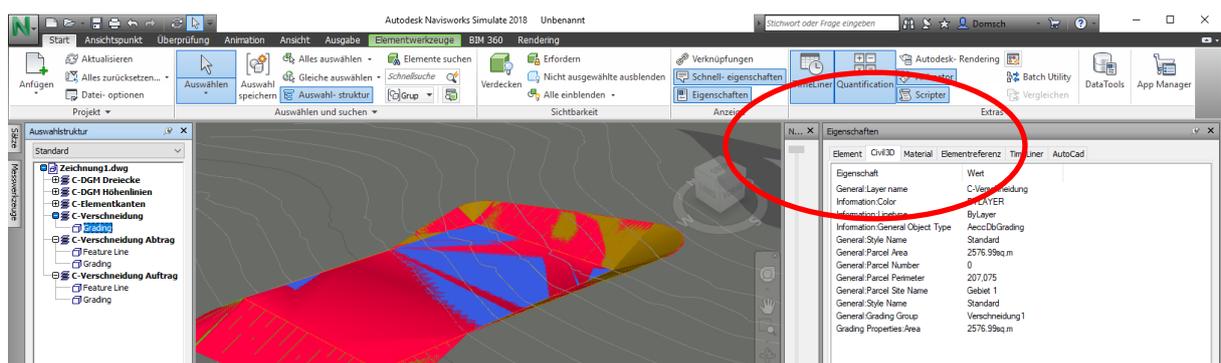


Es wird folgende Funktion für den Import benutzt.



Import von 1. Menge als Bestandteil der Verschneidungseigenschaft

Civil 3D Objekte werden ausgewertet.



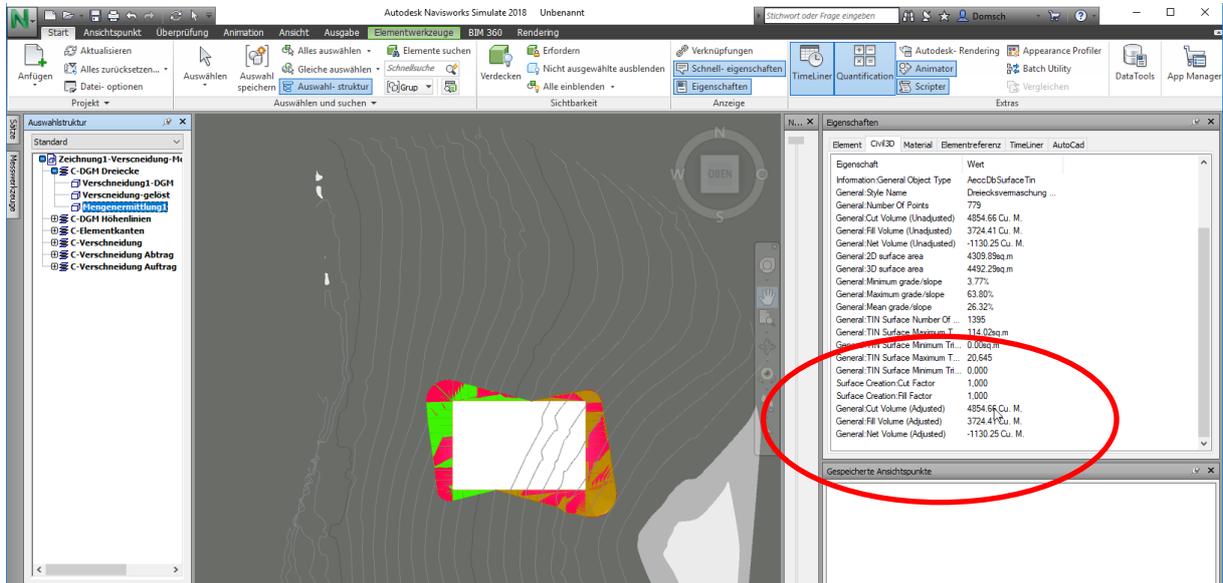
Die „Verschneidung“ ist als Objekt vorhanden, enthält jedoch kein Volumen?

Es liegt die Vermutung nahe, dass das Volumen als Bestandteil der Verschneidungseigenschaft nicht übergeben wird.

Import von 2. Volumenübergabe als Mengenmodell

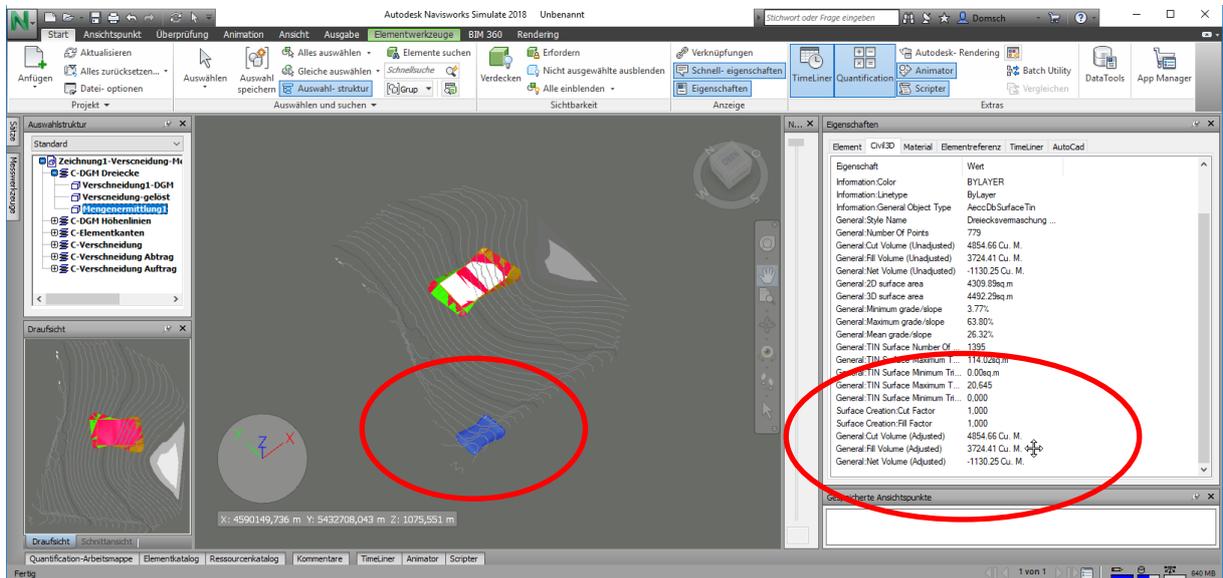
Das „Mengenmodell“ ist Bestandteil der Daten. Es besitzt auch die Auf- und Abtragsmenge.

Ansicht: „Oben“



Die Position des Mengenmodells ist auf Höhe Null. Die Position bleibt wie im Civil 3D berechnet. Eine räumliche Kontrolle ist damit eher schwierig.

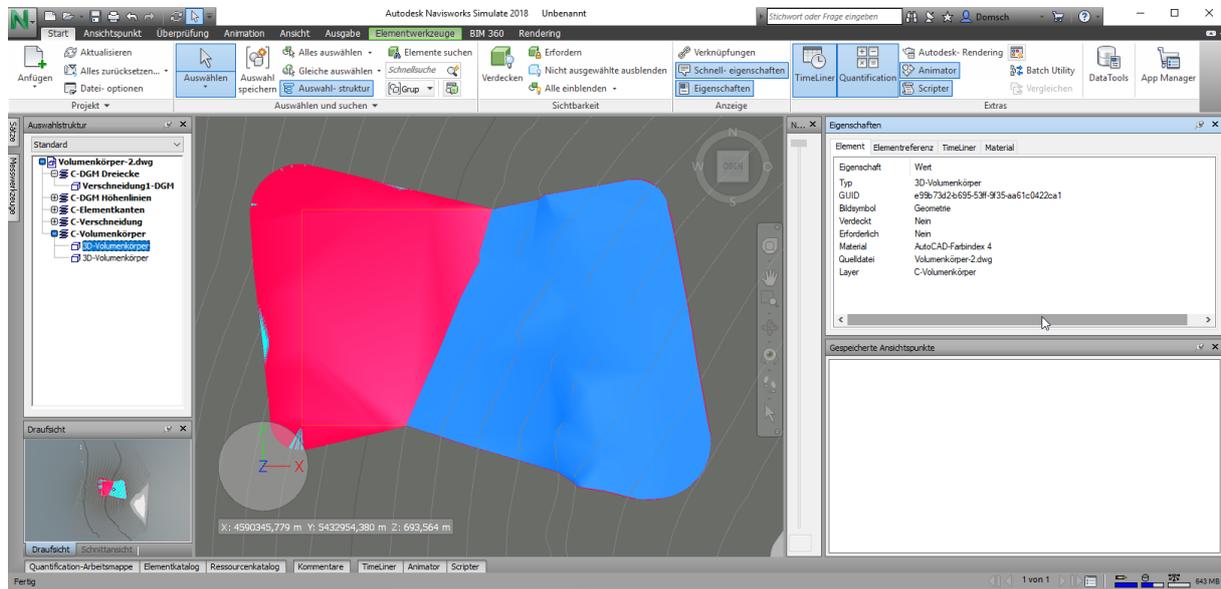
Ansicht „3D-Orbit“ (freie Position)



Import von 3. Volumenübergabe als Volumenkörper aus Mengenmodell

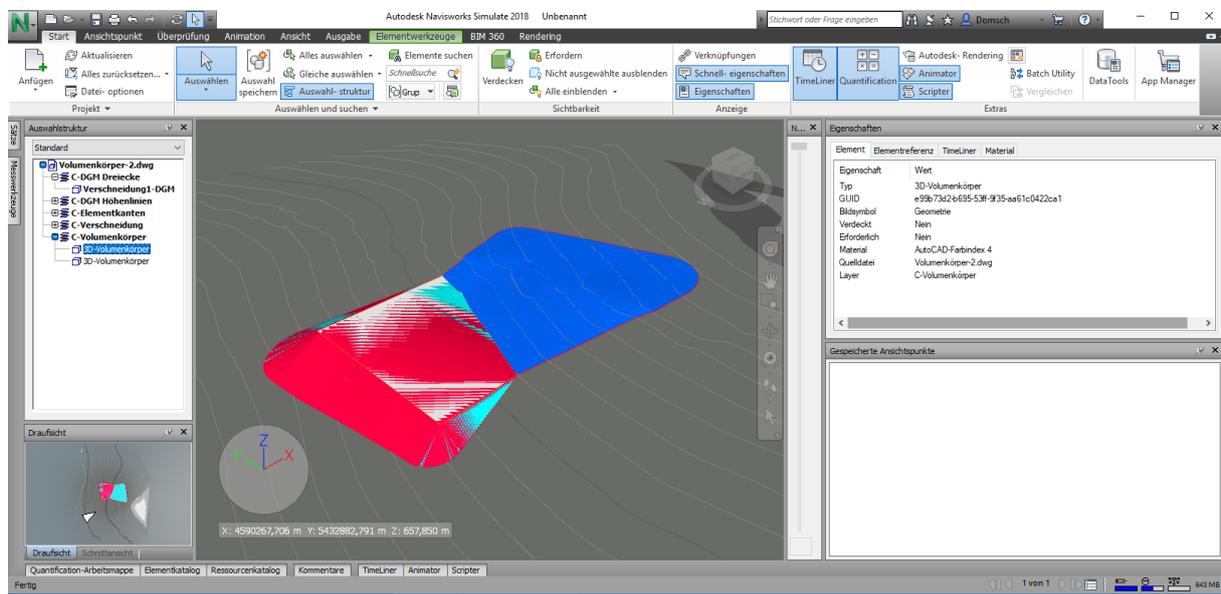
Der „Volumenkörper“ ist Bestandteil der Daten. Es besitzt jedoch keine Auf- und Abtragsmenge.

Ansicht: Oben



In Lage und Höhe hat der Volumenkörper die richtige Position.

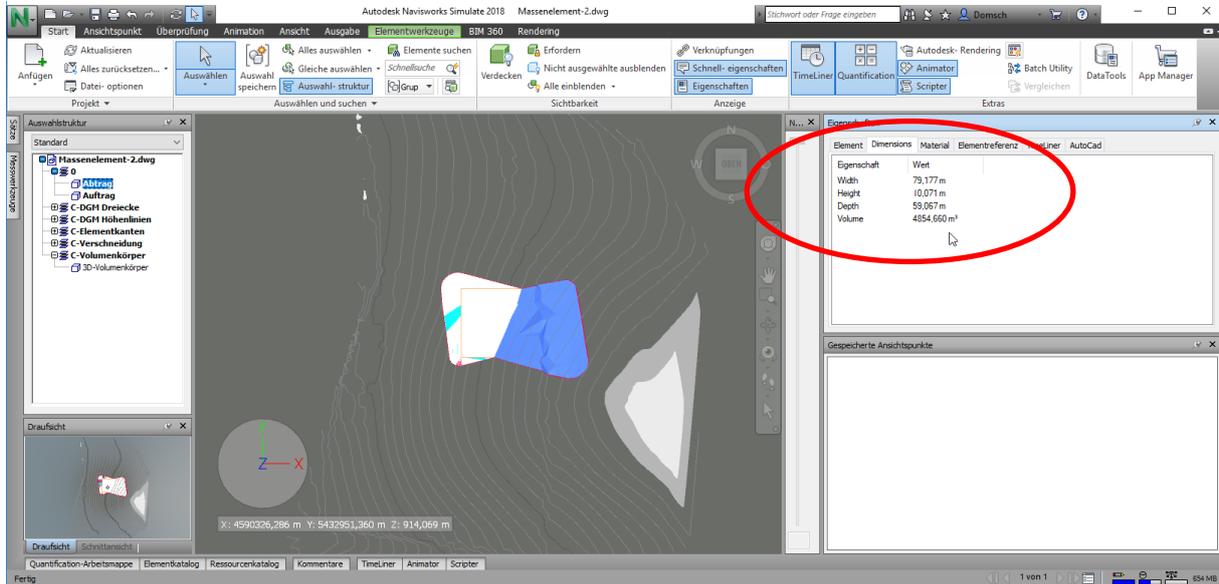
Ansicht: ISO SW



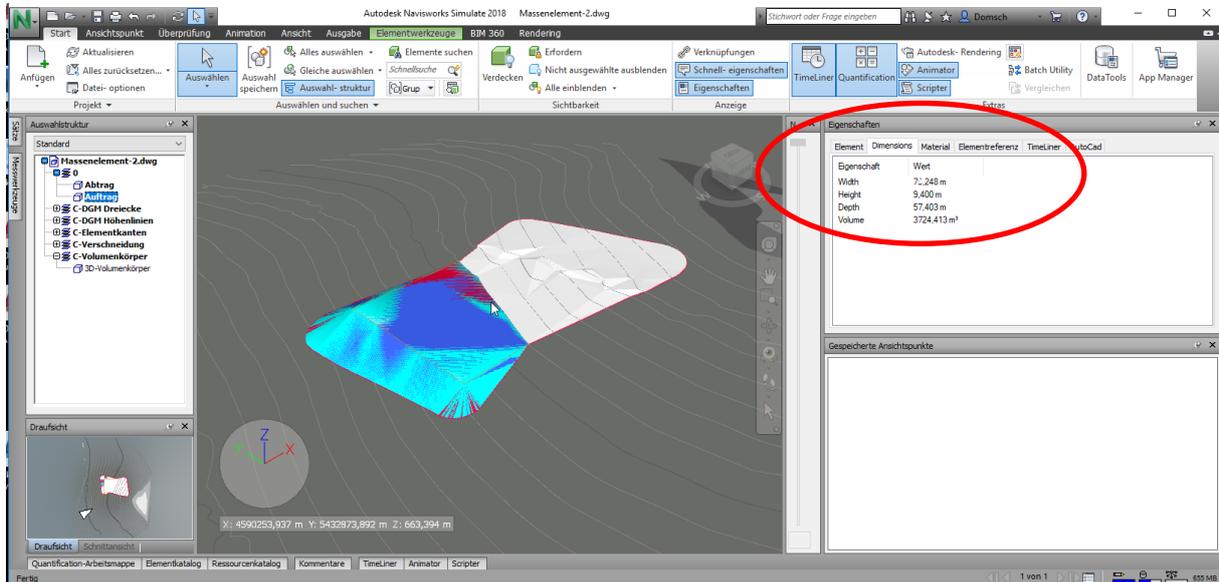
Import von 4. Volumenkörper als „Massenmodell“

Beim „Massenmodell“ ist die Menge Bestandteil der Übergabe. Das Massenmodell liegt auch in Höhe und Lage an der Entwurfsposition.

Ansicht: „Oben“



Ansicht: „ISO SW“

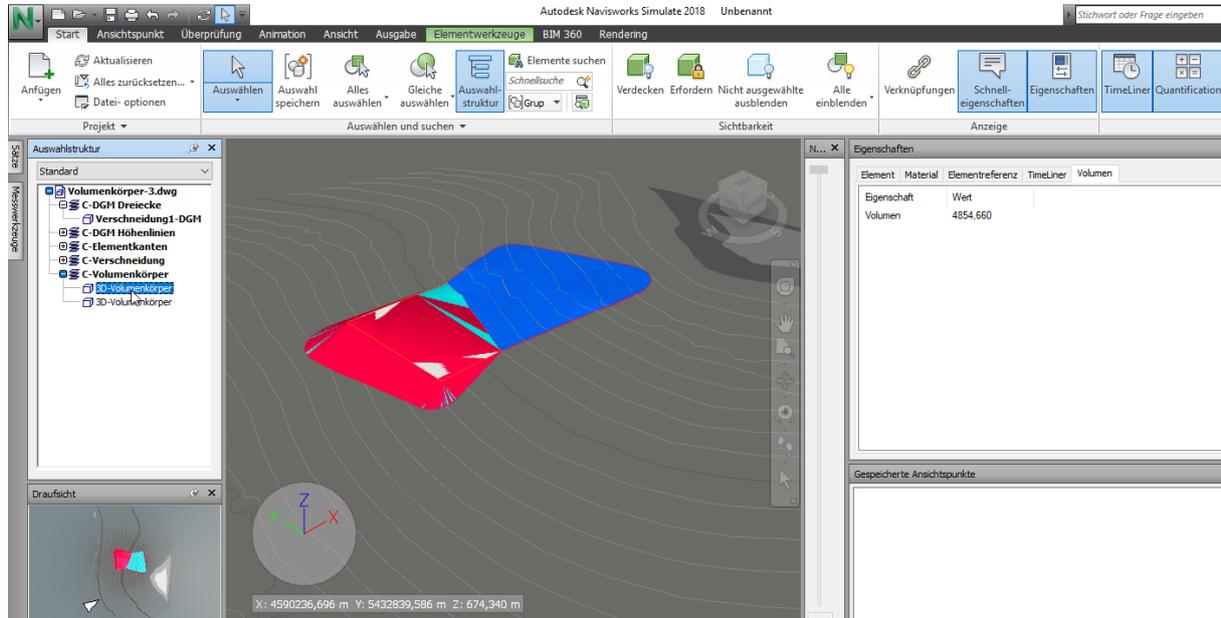


Die Besonderheiten und Eigenschaften in der jeweiligen Software sind wichtig und müssen unbedingt beachtet werden, um für den Datenaustausch die richtigen Entscheidungen zu treffen.

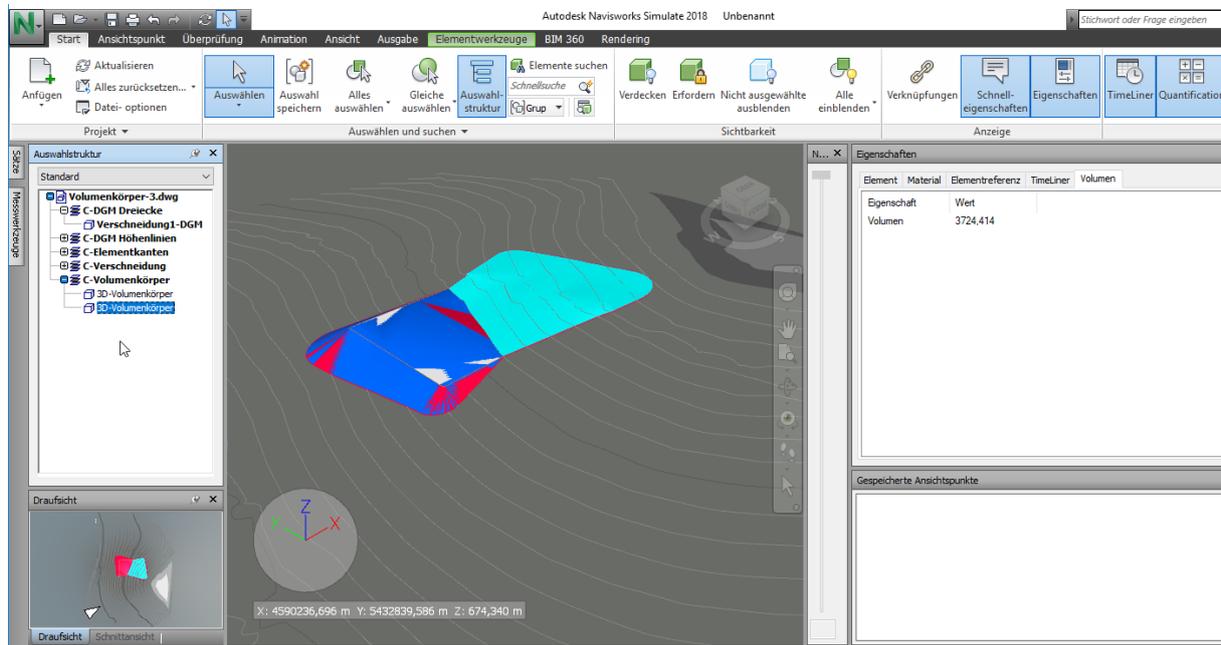
Import von 5. Eigenschaftensätze definieren (NEU ab 2018)

Die Eigenschaft wird übergeben und in einer eigenen Kategorie (Eigenschaften-Name) geführt.
Die Daten sind 3D und in der richtigen Lage übergeben.

Abtragsposition



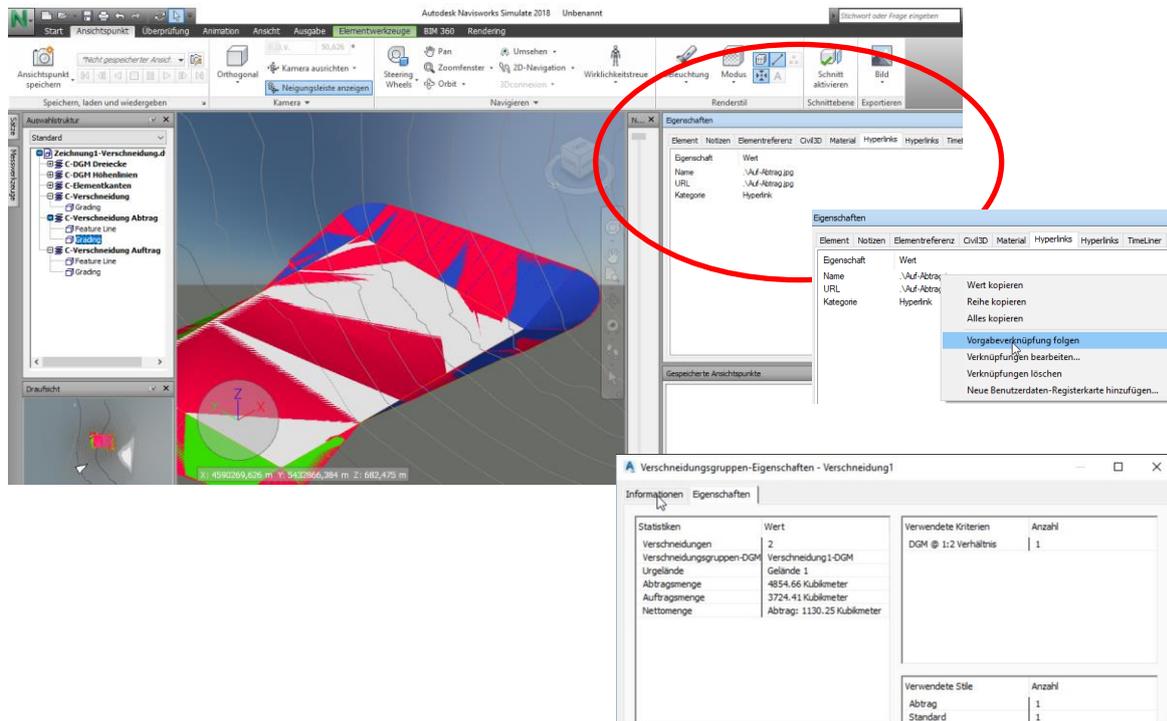
Auftragsposition



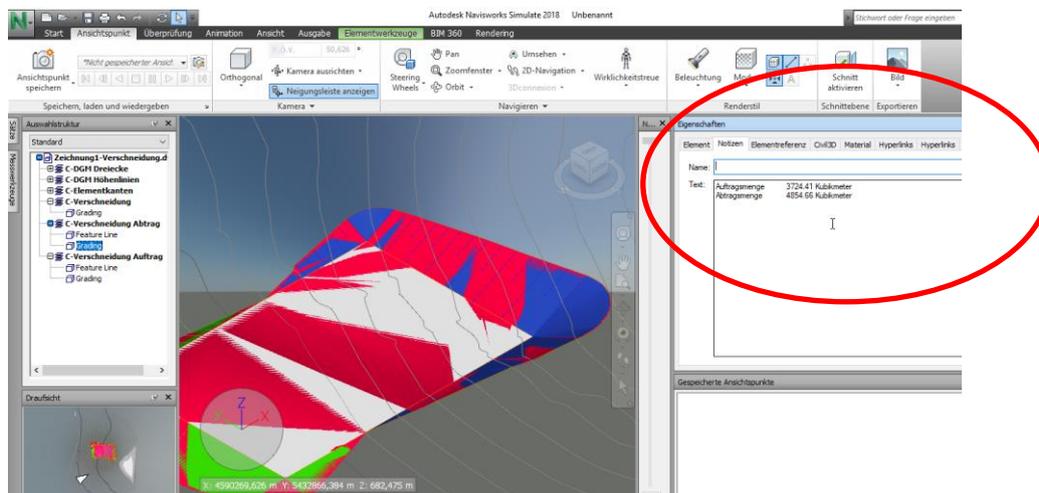
Das Arbeiten mit Eigenschaftssätzen ist für mich der Favorit für die Datenübergabe.
Als Eigenschaftensätze sind neben den Objekteigenschaften auch freie Begriffe möglich wie
Mengennamen oder Ausschreibungs-Positionen.

Import von 6. AutoCAD-Eigenschaften (erweitere Daten)

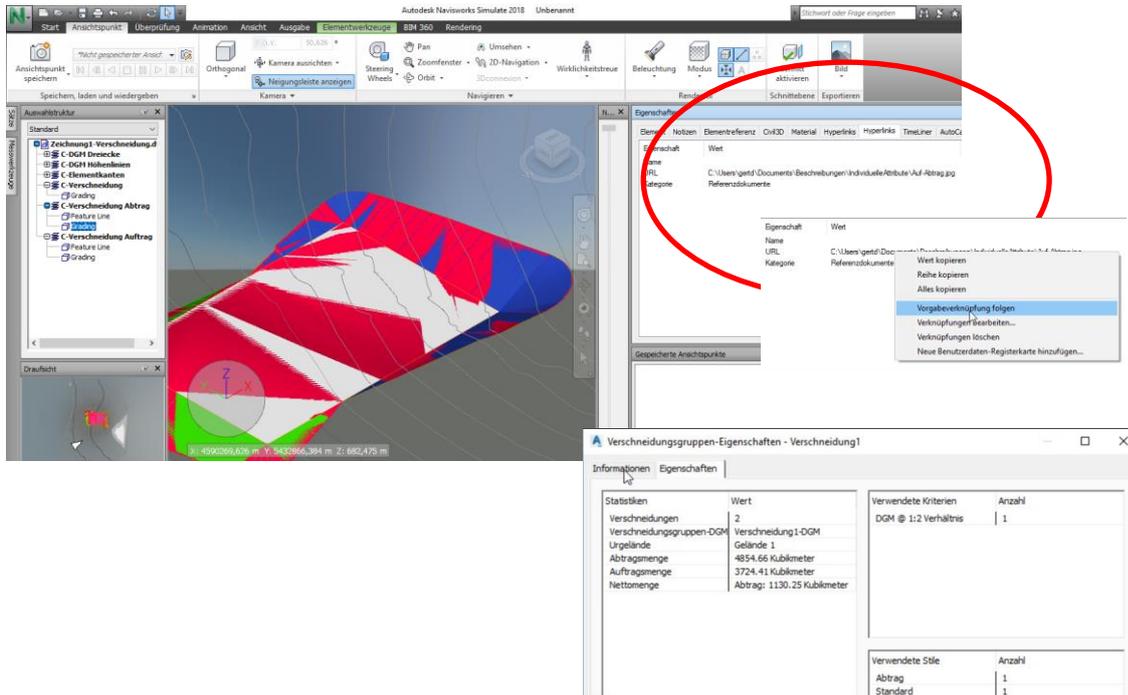
Als Hyperlink verknüpfte Dokumente werden im Navisworks als Hyperlink geführt. Die Funktion „Vorgabeverknüpfung folgen“ öffnet das Dokument.



Die eingetragenen Hinweise führt Navisworks als Notizen.

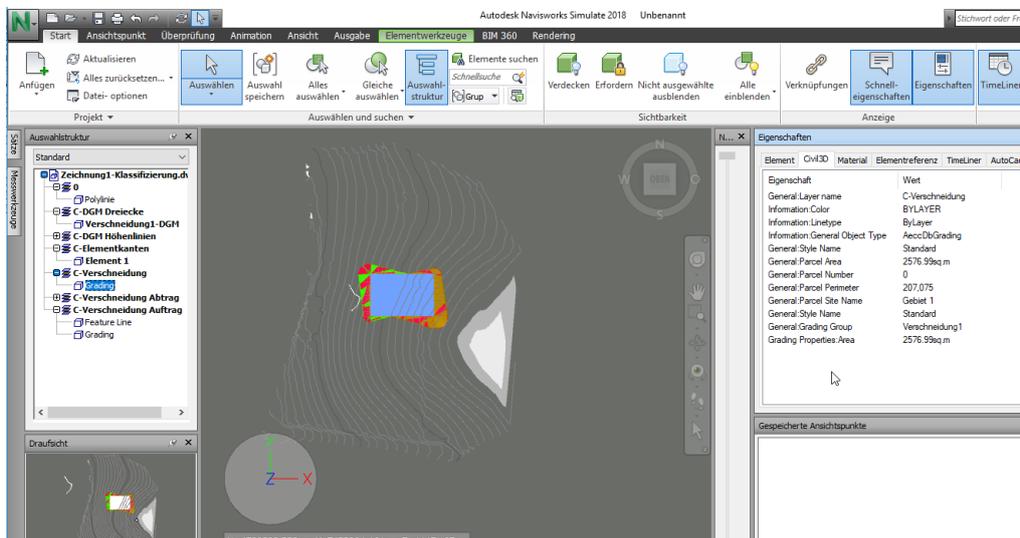


Die als „Referenzdokument“ verknüpften Dokumente werden ebenfalls als Hyperlink geführt. Die Funktion „Vorgabeverknüpfung folgen“ öffnet das Dokument.



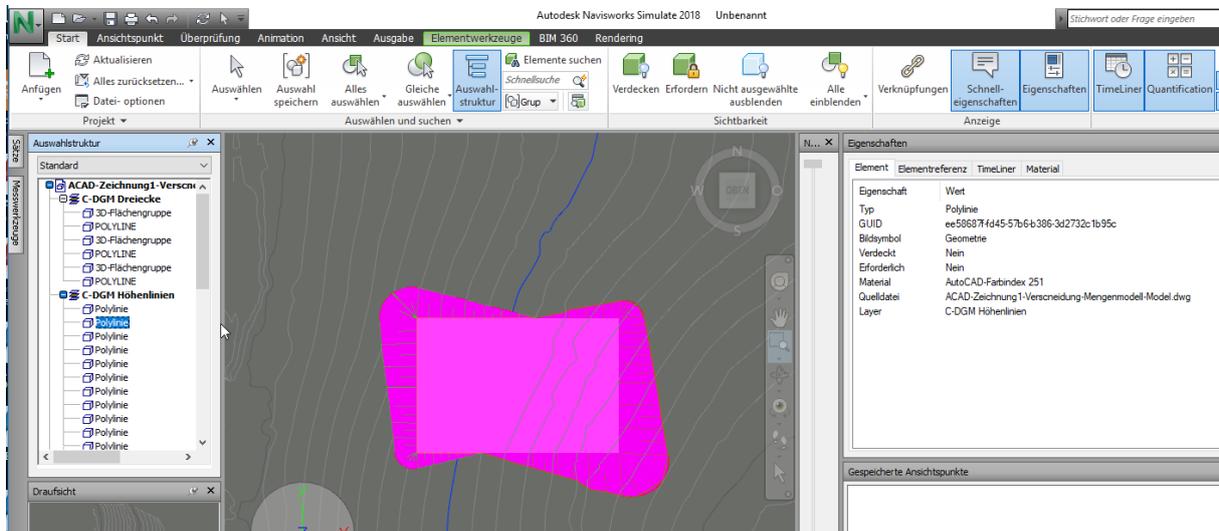
Import von 7. Objekt-Klassen (Objektklassifizierung)

Objektklassen, eine Objekt Klassifizierung ist nicht übergeben oder nicht nachweisbar.

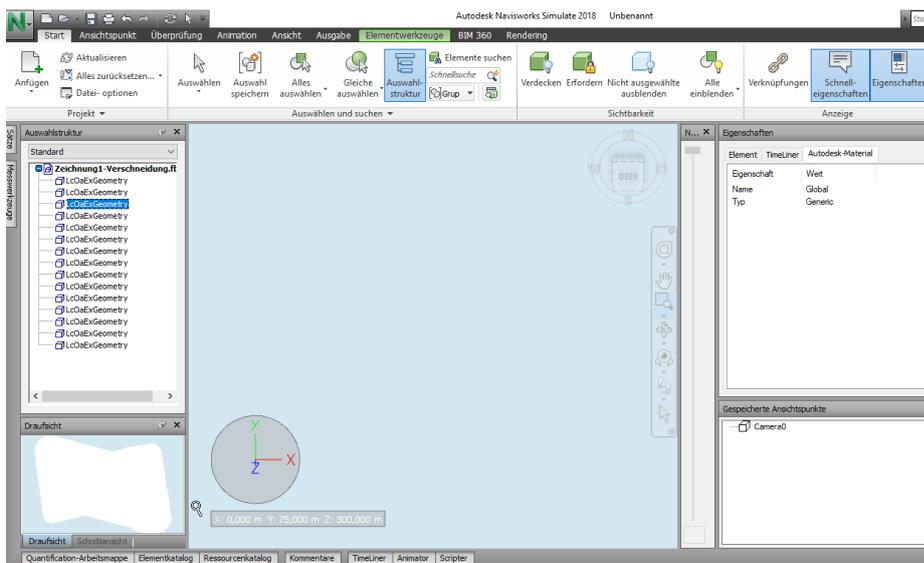


Import von 8. Optionen: (*.fbx, *.ifc, *.dwf)

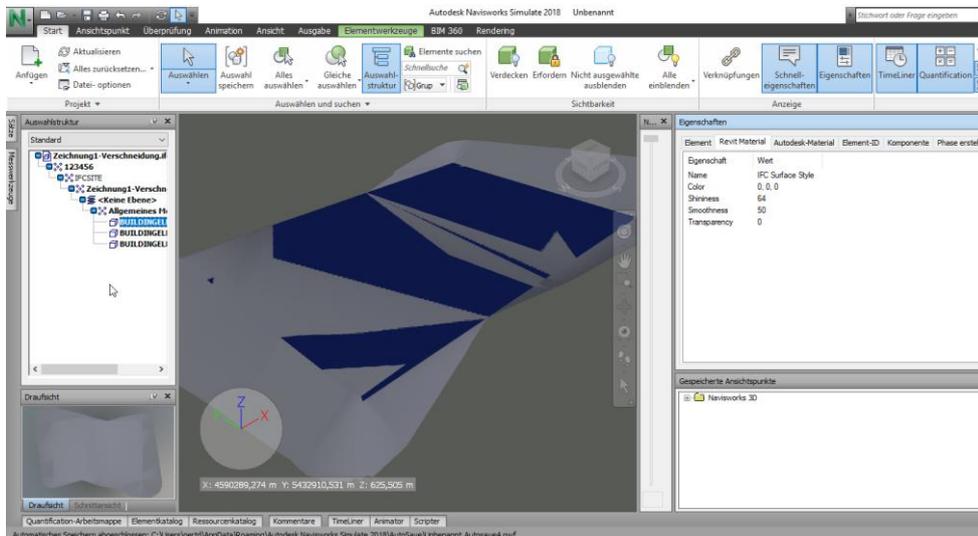
Die Exportfunktion führt zum Auflösen aller Civil 3D Objekte. Eine Beziehung zum Civil 3D-Projekt geht verloren und ist daher kaum zu empfehlen.



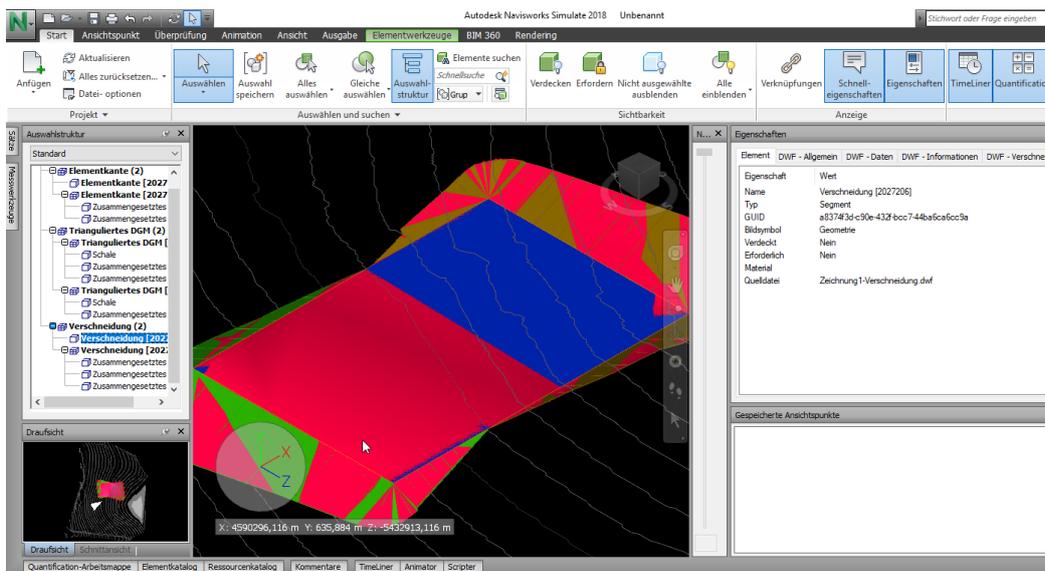
Das *.fbx-Format bietet für die ausgegebenen Objekte kein zählbares Resultat.



Das *.ifc-Format bietet im Rahmen der Civil 3D Konstruktionselemente nur die Übergabe von Dreiecken an. Alle anderen Objekte entsprechen nicht der Datenstruktur. Die Datenstruktur ist eher für Gebäude vorgesehen.



Die *.dwf-Datei bietet eine ansprechend große Datenmenge, die an Navisworks übergeben ist. Zwar fehlt auch hier die Auf- und Abtragsmenge. Die Daten sich jedoch mit Position und 3D-Eigenschaft übergeben.



Der Favorit ist für mich die unter Punkt „5. Eigenschaftensätze definieren“ angebotene Funktion, weil diese bereits vorbereitet in der Zeichnung angelegt sein kann und damit mit relativ wenig Aufwand bedeutet.

Ende der Unterlage