

# **Autodesk MAP 2013, 17, 18 Funktionen**

## **Gert Domsch, CAD-Dienstleistung**

### **30.09.2018**

#### **Inhalt:**

MAP 3D für Ing.-Büros.....	2
<b>Vorwort, Ziel:</b> .....	<b>2</b>
Grundlagen.....	3
<b>MAP-Optionen</b> .....	<b>3</b>
<b>Anmeldung</b> .....	<b>5</b>
Arbeitsbereiche / -Wechsel.....	6
Arbeitsbereiche MAP 3D.....	6
Arbeitsbereich CIVIL 3D .....	6
MAP-Aufgabenfenster / Funktionsübersicht .....	7
Karten-Explorer .....	8
Kartensammlung .....	9
Vermessung .....	9
Datenverwaltung, Import von ESRI, *.shp (ArcView, GIS).....	10
<b>Verbinden (Datenverbindung)</b> .....	<b>10</b>
<b>Datentabelle</b> .....	<b>12</b>
<b>Bearbeitung der Darstellung / Stilisierung</b> .....	<b>12</b>
<b>Datenänderung / Eigenschaften</b> .....	<b>17</b>
<b>Beschriftung/ Label</b> .....	<b>18</b>
<b>Reihenfolge und Sichtbarkeit</b> .....	<b>20</b>
<b>Bearbeiten von ESRI *.shp Dateien und zurückspeichern.</b> .....	<b>22</b>
<b>Bearbeiten</b> .....	<b>23</b>
<b>Export/Ausgabe</b> .....	<b>25</b>
<b>DWG Ausgabe</b> .....	<b>26</b>
<b>Einfügen von Bildern</b> .....	<b>26</b>
<b>Besonderheiten bei Schwarz/weißen Bildern, Transparenz</b> .....	<b>29</b>
<b>Analysieren (Datenauswertung)</b> .....	<b>31</b>
Karten-Explorer, Zeichnungsabfrage, Datenabfrage .....	38
Kartensammlung, Layout Erstellung.....	43
Beschreibung .....	43
Funktion .....	44
Vermessung, Punktimport .....	50
MAP Import, alternativer Direktimport.....	52
<b>Beispiel 1, GIS-Daten (+.shp)</b> .....	<b>52</b>
<b>Beispiel 2, Vermessungspunkte, Koordinatendatei</b> .....	<b>55</b>
Zeichnungsbereinigung (Problembeseitigung) .....	57
Affine Transformation .....	60
Topologie (Netzausbreitung) .....	64
<b>Topologie erstellen</b> .....	<b>65</b>
<b>Berechnen einer Netzausbreitung</b> .....	<b>67</b>
<b>Ende der Unterlage</b> .....	<b>70</b>

## MAP 3D für Ing.-Büros

### **Vorwort, Ziel:**

Das Dokument, mit seinen Aussagen zu den MAP-Funktionen, gilt für eine Kompletversion MAP (Einzelplatz- oder Netzwerkversion), „Infrastructure Design Suite ...“ (welches ein MAP beinhaltet) und CIVIL 3D, welches fast alle MAP Funktionen geladen hat.

Um im CIVIL 3D die MAP Funktionen zu nutzen, ist der Arbeitsbereich zu wechseln.

Das MAP umfasst Funktionen, die mit einem „Zeichnen“ nicht erklärbar sind. Die MAP-Funktionen sind der Umgang mit Daten, vielfach auch als GIS-Daten bezeichnet. Das MAP importiert, exportiert, kombiniert oder wertet Daten, mit räumlichem Bezug, aus.

MAP ist ein Autodesk-GIS. Folgende Funktionen versuche ich mit einfachen Beispielen zu erläutern.

#### Import von „ESRI \*.shp (ArcView, GIS) FDO-Funktion

Importieren der \*.shp Datei, das Darstellen und Abfragen der GIS-Informationen aus einer Tabelle. Es liegen GIS Daten vor, die einen Friedhof beschreiben.

Die Grabfelder sind farblich nach „belegt“, „unbelegt“, und „nicht belegbar“ zu kennzeichnen. Die vergeben Farben sollen frei wählbar sein. In einem zweiten Bearbeitungsschritt sollen neue Grabfelder hinzugefügt werden.

#### Einfügen von Bildern (Daten-Verbindung)

Maßstäbliche Bilder der Vermessungsämter (Ortho-Fotos) werden mit Korrelationsdatei geliefert (Einfüge-Punkt und Skalier-Faktor).

Das räumlich exakte Einfügen und - Darstellen mit einer Korrelationsdatei ist möglich. Die Bildeigenschaften können angepasst werden.

#### Analysieren (Datenauswertung)

Im Umkreis einer Windkraftanlage sind alle Grundstückseigentümer und der Anteil der Fläche zu ermitteln, der im Einflussbereich der Windkraftanlage liegt, auch wenn die Maßnahme nur Teile des Grundstücks berührt. Die Angaben sind wichtig, um das Genehmigungsverfahren einzuleiten.

#### Zeichnungsabfrage

Ein Büro bekommt den Auftrag eine Straße in einem bestimmten Bereich der Innenstadt zu erneuern. Hierzu sind Bestandsdaten der Energieversorger, Telekom, Wasser- und Abwasserversorgung, Verkehrswege- und Eigentümer (Liegenschaften) auszuwerten.

Mit einer Zeichnungsabfrage können unendlich viele Zeichnungen geladen-, und diese nach den unterschiedlichsten Elementen durchsucht werden, um aus der Auswahl neue Zeichnungen als Planungsgrundlage zu erstellen (X-Ref).

#### Erstellen von editierbaren Layout-Sammlungen (in Nordrichtung, rechtwinklig)

Erstellen von Layouts mit Verknüpfung einer Layout-Vorlage (Übersicht, Legende, Nordpfeil, Maßstabsleiste)

#### Import von Vermessungspunkten

Einlesen von Punktdateien, Verknüpfen von Vermessungsdatenbanken

#### MAP Import, Alternative zu FDO

Einlesen von Daten, Erstellen von Vektoren aus „nicht AutoCAD“ aus „nicht DWG“, alternativer Punkt-Import

#### Zeichnungsbereinigung, in einem Arbeitsgang

Automatisches Brechen und Verlängern von Zeichnungselementen zum Herstellen von geschlossenen Flächen.

Löschen von kleinen - oder NULL-Objekten

Umwandeln von Bögen und Kreisen in Polylinien

#### Affine Transformation

drehen, skalieren, verschieben von Vektoren oder

Bildern in einem Arbeitsgang

#### Topologie

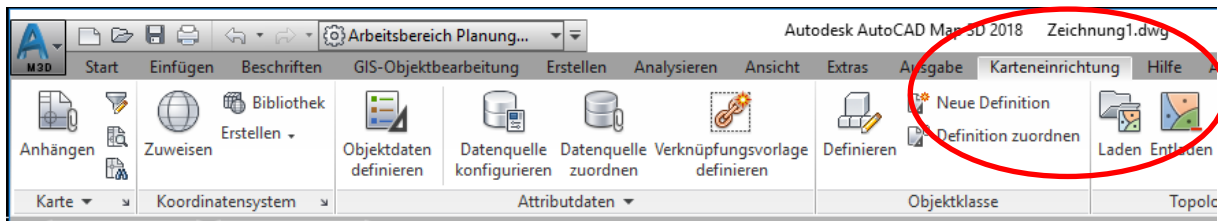
Erstellen einer Netztopologie, Berechnung einer Netzausbreitung (Wasser in Rohrleitungen)

## Grundlagen

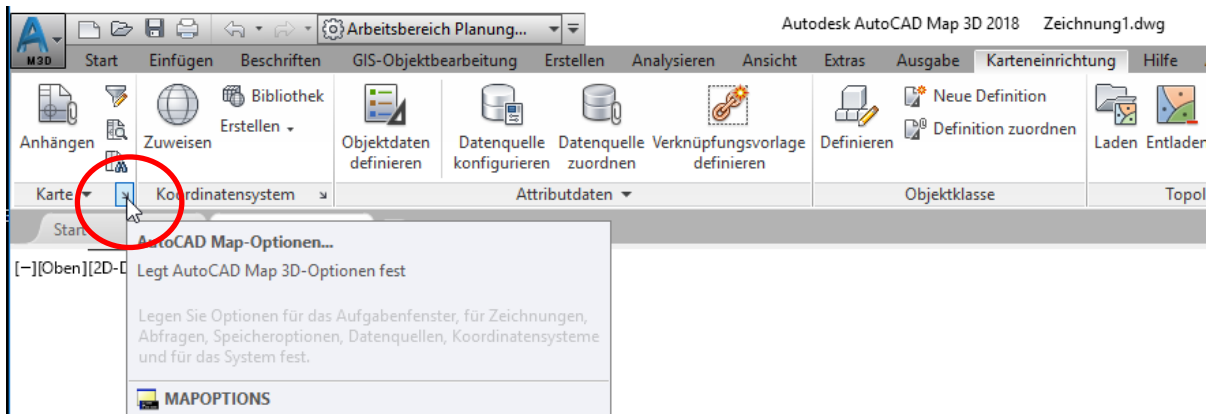
Die Zeichnen-Oberfläche des MAP ist nicht vordergründig als Blatt „Papier“ (AutoCAD) zu verstehen. MAP entspricht eher einem GIS (geographisches Informationssystem). Die Oberfläche visualisiert Daten, die im MAP geladen werden. Für das Laden der Daten und der richtigen geographischen Einordnung hat MAP Koordinatensysteme geladen (eine Datenbank aller weltweit verfügbaren Koordinatensysteme, ab Version 2019 auch das Koordinatensystem der deutschen Bahn). Gleichzeitig ist die Liste der Koordinatensysteme bearbeitbar. Das heißt der Mitarbeiter braucht eventuell im MAP für die Datenbank Administrator-Rechte. Um diese Administrator-Rechte zu erhalten ist eine Anmeldung erforderlich.

MAP hat damit Funktionen im Angebot, die es im AutoCAD nicht gibt. Für den Nutzer heißt das, MAP ist ein eigenständiges Programm mit zusätzlichen AutoCAD Funktionen. Zum Nachweis zeige ich hier die MAP-Optionen, die für die Steuerung der MAP-Befehle und wichtiger weiterer Einstellungen beinhalten.

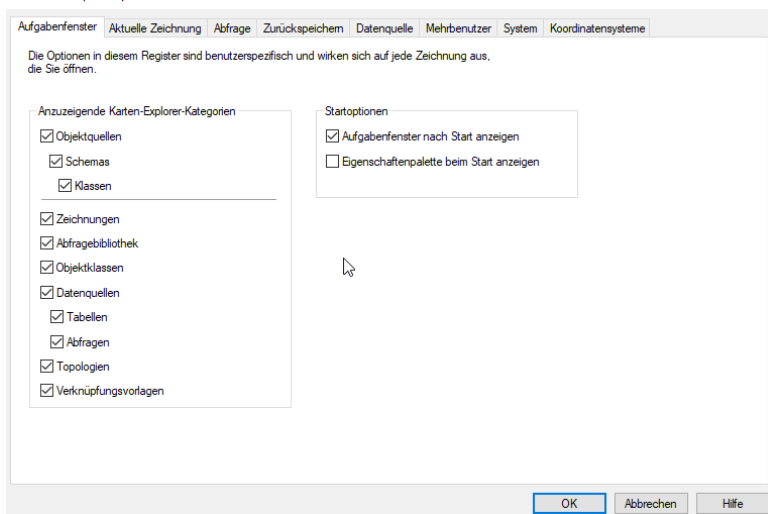
MAP-Optionen und Anmeldung sind Bestandteil der Karte „Karteneinrichtung“.



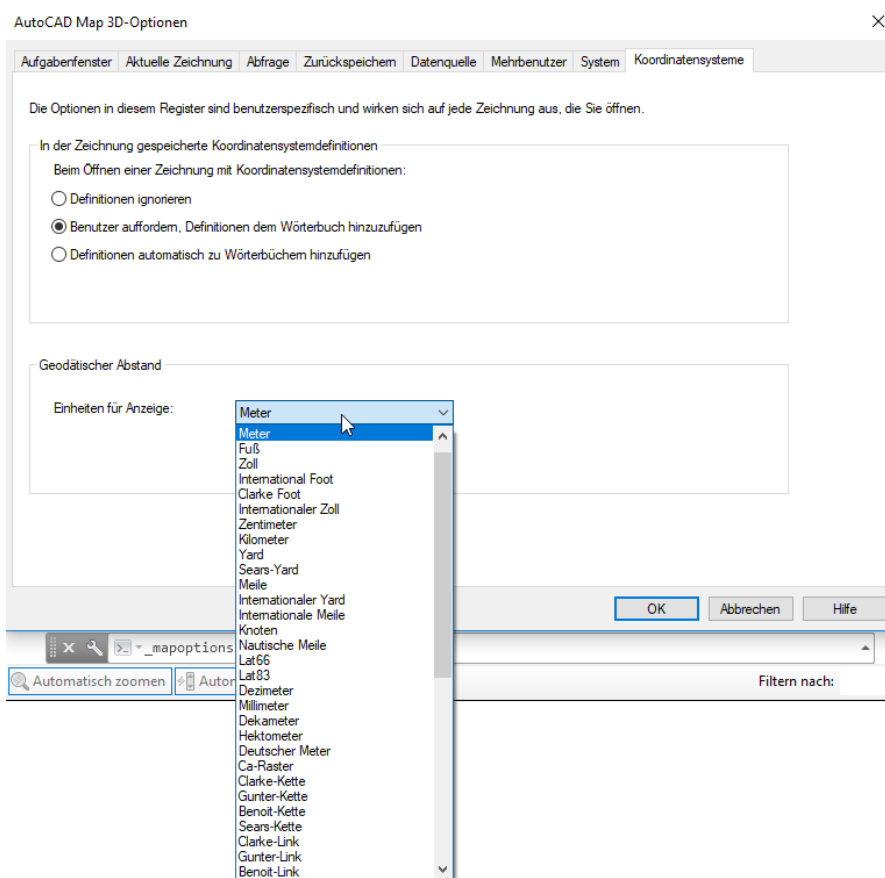
## MAP-Optionen



AutoCAD Map 3D-Optionen

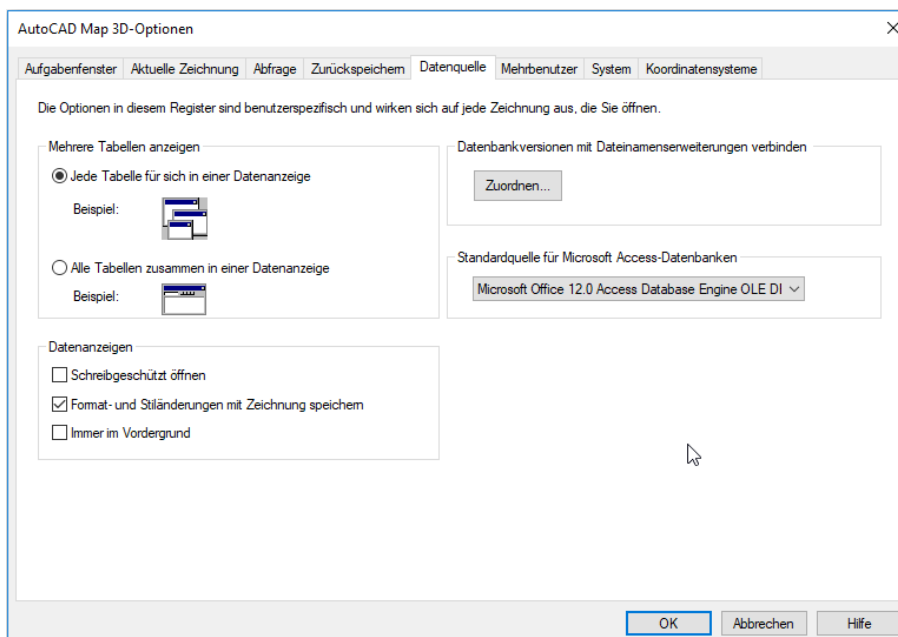


Zu beachten ist, dass Koordinatensysteme, Vermessungsdaten oder GIS-Daten eher in der Einheit Meter vorliegen. MAP verfügt eine eigene Einheit für die „Anzeige“.



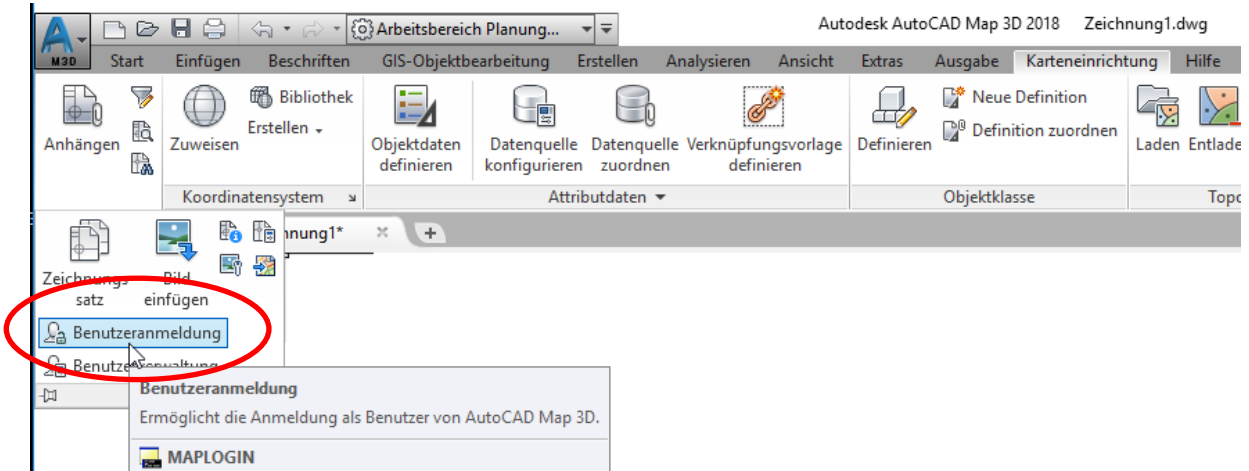
**Hinweis:**

Um alle diese Funktionen ausführen zu können, hat MAP zusätzlich zum AutoCAD Programm-Dateien, die diese Eigenschaften in die Zeichnungen (\*.dwg) eintragen, zusätzliche Programm-Dateien, die es im „reinen AutoCAD“ nicht gibt! Der Nutzer sollte verstehen „MAP-\*.dwg ist nicht gleich „AutoCAD-\*.dwg“.

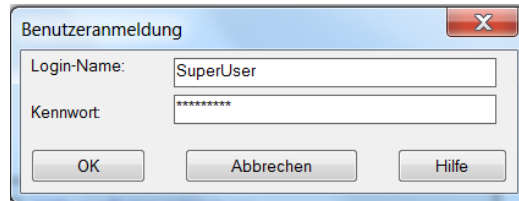


## Anmeldung

MAP 3D verlangt eine „Benutzeranmeldung“.

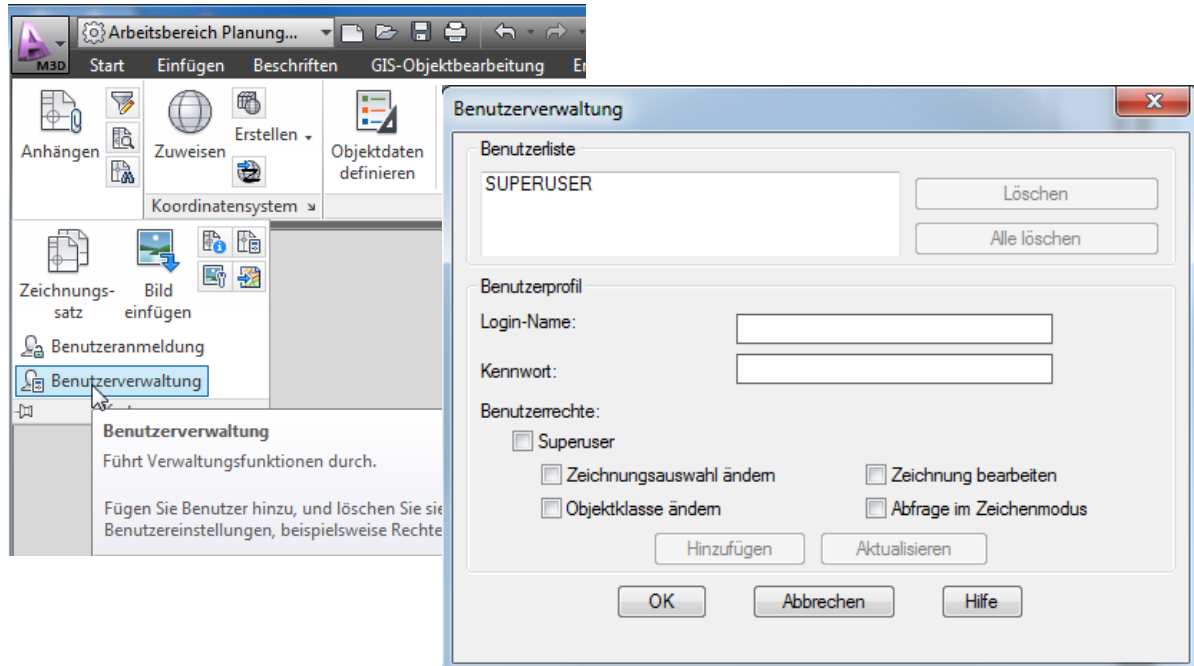


Die Standard-Anmeldung lautet:  
Anmeldename: **SuperUser**  
Kennwort: **SUPERUSER**  
Groß- und Kleinschreibung sind zu beachten.



Hinweis:  
Aus meiner Sicht steht die Anmeldung in Verbindung mit der Datenbankfunktion und den installierten Datenbanken unter Windows oder Office (Access).

Mit der Anmeldung als „Superuser“ ist das Anlegen weiterer Benutzer in der Benutzerverwaltung möglich.

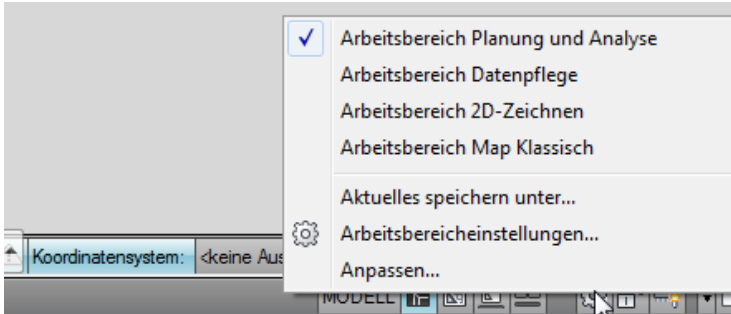


## Arbeitsbereiche / -Wechsel

### Arbeitsbereiche MAP 3D

Im MAP 3D kann zwischen MAP und AutoCAD Arbeitsbereichen gewechselt werden. Arbeitsbereich „2D-Zeichnen“ ist AutoCAD.

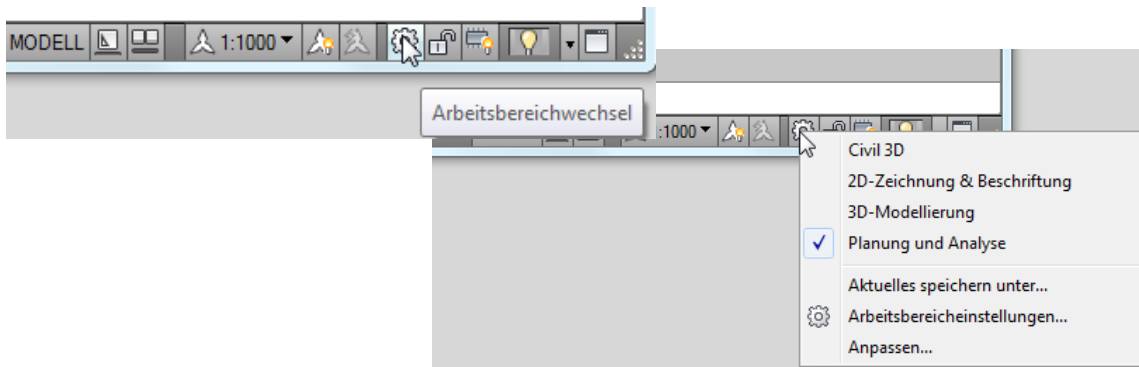
Das „alte“ MAP wird mit dem „Arbeitsbereich Planung und Analyse“ gestartet. Der „Arbeitsbereich Datenpflege“ ist für mich das „neue“ MAP“. Das neue MAP verlangt das Arbeiten mit richtigen Datenbanken, zum Teil „ORACLE“ (ISYBAU, ISYBAU-Leitungsschäden)



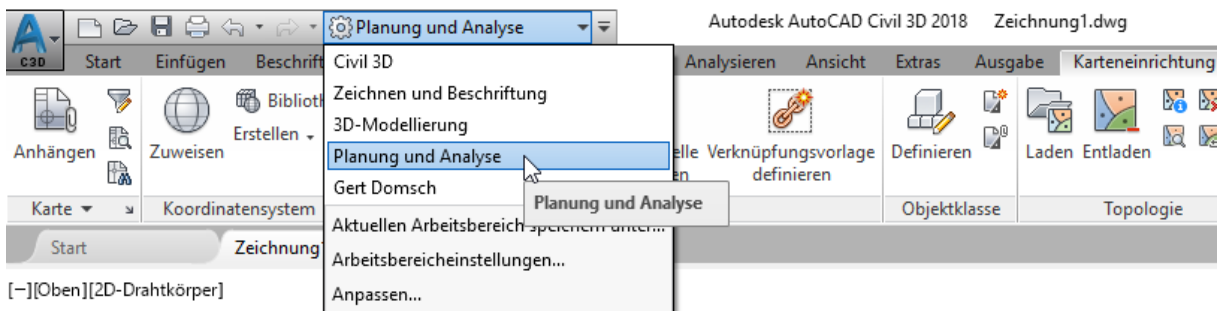
### Arbeitsbereich CIVIL 3D

Der Wechsel hin zum MAP erfolgt im CIVIL 3D ebenfalls über den Arbeitsbereich.

Der Wechsel des Arbeitsbereiches ist auf unterschiedlichen Wegen möglich. Im ersten Bild wird der Wechsel über die Statuszeile gezeigt (Statuszeile, unten, rechts).



Im nächsten Bild (Civil 3D, Version 2018) ist der Arbeitsbereichswchsel Bestandteil der Schnellzugriffsleiste (Der Arbeitsbereichswchsel ist bereits ausgeführt):



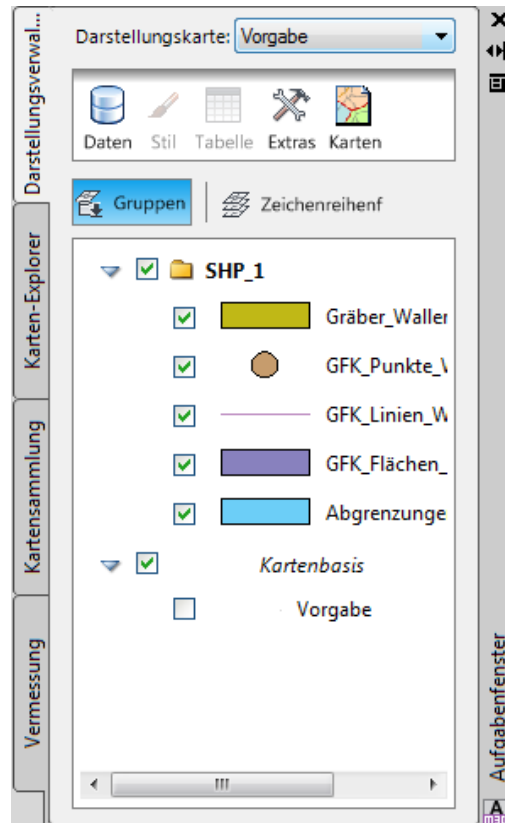
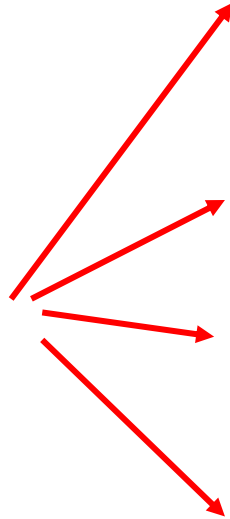
## MAP-Aufgabenfenster / Funktionsübersicht

Alle Funktionen und Darstellungssteuerungen werden im MAP-Aufgabenfenster schnell und übersichtlich parallel zur Zeichnung angezeigt.

Das Aufgabenfenster hat die Reiter:

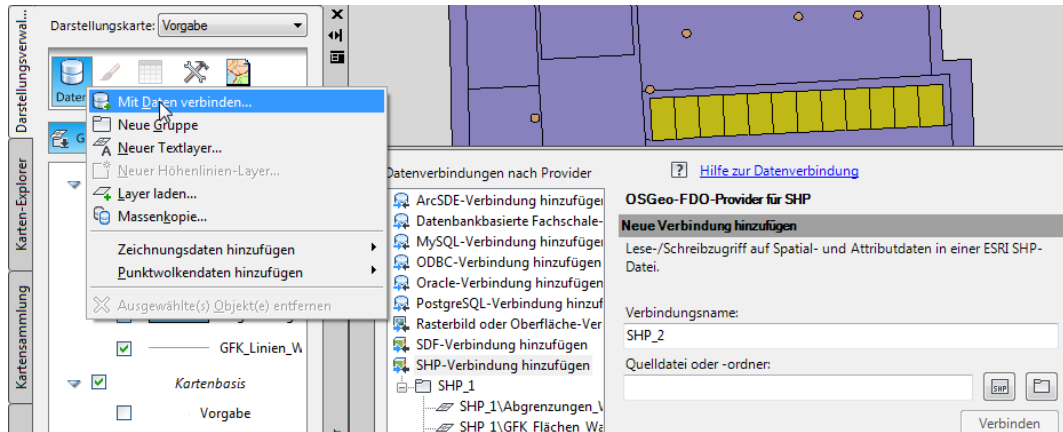
„Datenverwaltung“,  
„Karten-Explorer“,  
„Kartensammlung“,  
„Vermessung“.

Die genannten Bereiche des Aufgabenfensters sind Hauptbestandteil der Beschreibung.



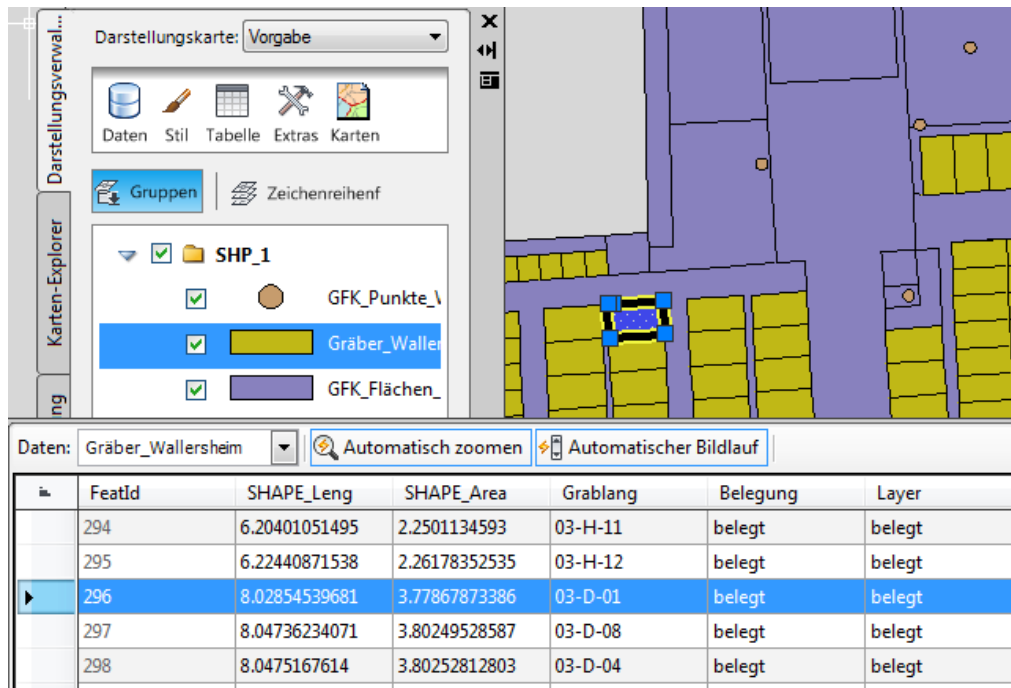
### Datenverwaltung

Die Datenverwaltung zeigt in „MAP-Layern“ strukturiert, alle verknüpften Daten an.



Die mit der Funktion „Daten verknüpfen“ abgerufenen Daten sind hier gelistet und bearbeitbar.  
(Siehe: Datenverwaltung, Import von ESRI, \*.shp)

Der MAP-Layer besitzt miteinander verknüpfte Zeichnungselemente und Datenbankinformationen.

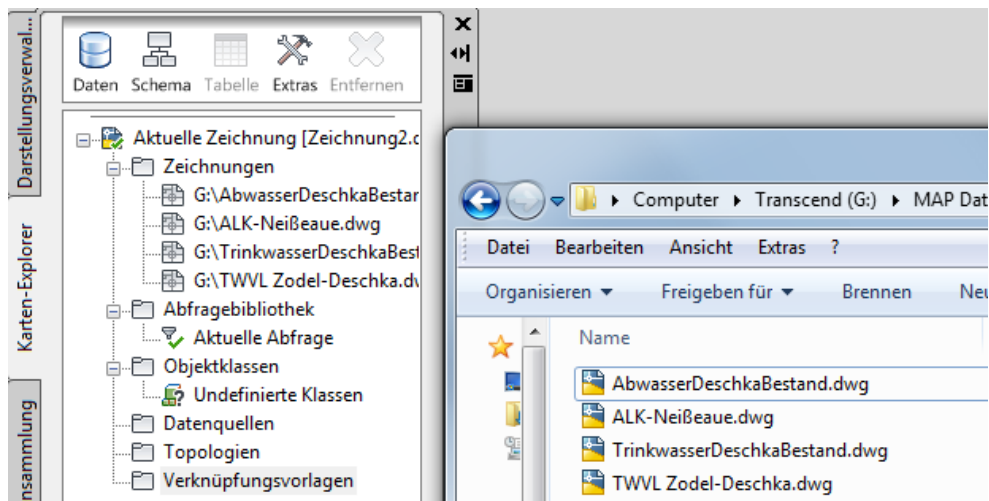


### Karten-Explorer

Die Funktionen des Bereichs Karten-Explorer beziehen sich auf DWG-Zeichnungen, Zuordnungen und Datenverknüpfungen mit DWG-Zeichnungen.

Im Unterschied zur externen Referenz des AutoCAD können hier die zugeordneten Zeichnungen „abgefragt“ werden (Siehe: Karten-Explorer, Zeichnungsabfrage).

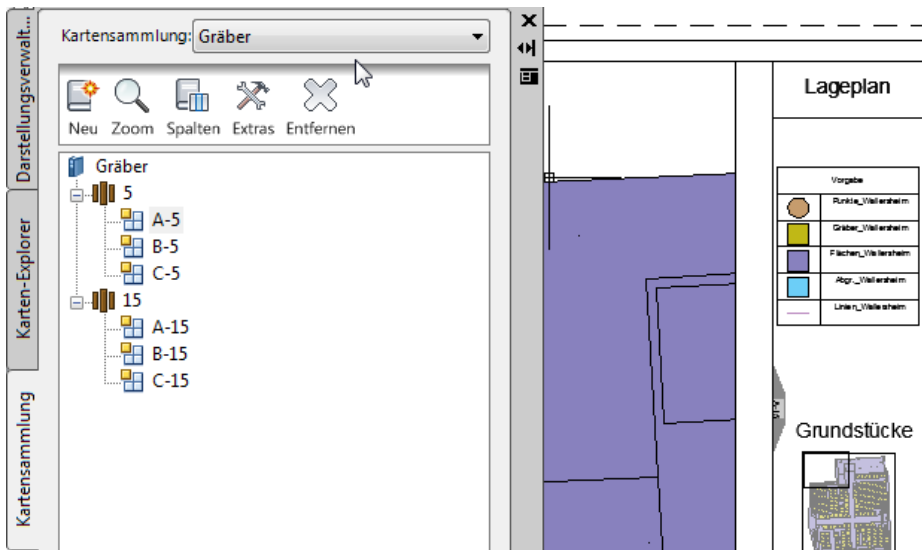
Das „Abfragen“ kann auch als „Filtern“ oder „Hochladen“ verstanden werden.





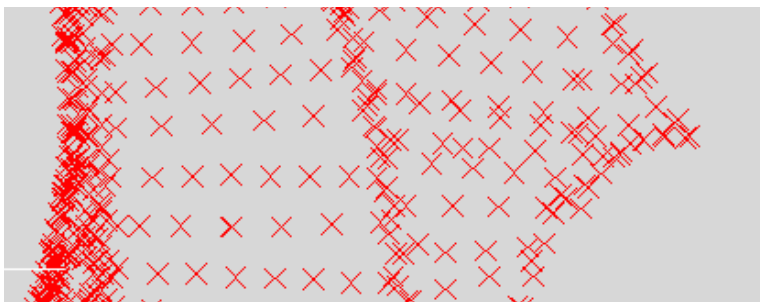
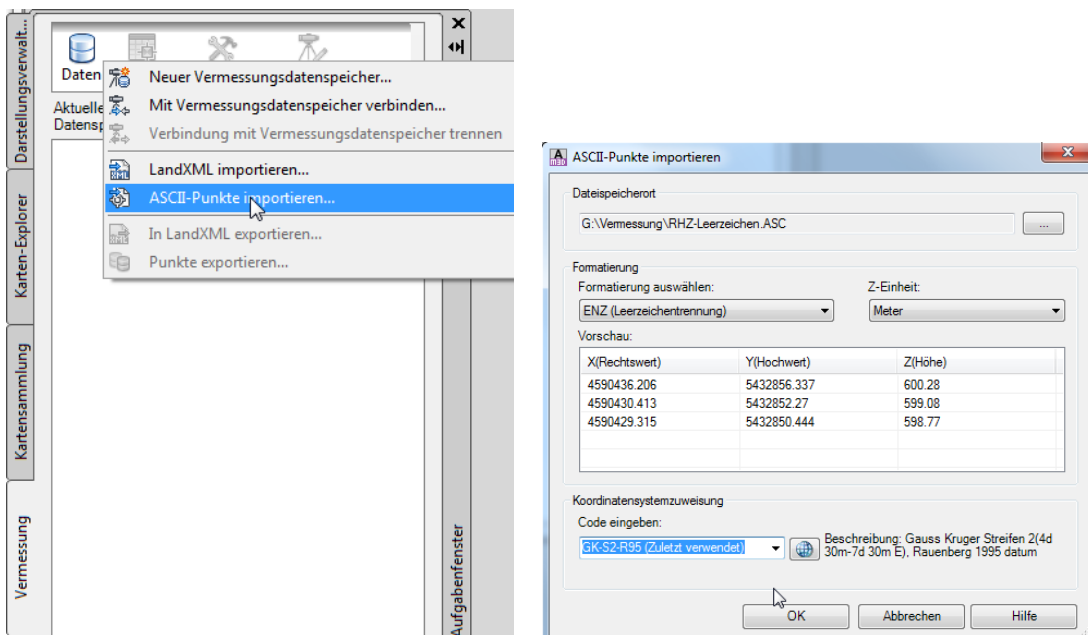
## Kartensammlung

Aus den erstellten Zeichnungen (Karten) lassen sich im Bereich Kartensammlung schnell und einfach Layouts erstellen.



## Vermessung

Das Einlesen und Darstellen von Punkten, Koordinatendateien mit unterschiedlichen Formaten (Spaltenfolge für Punktnummer, Koordinaten, Höhe und Text) ist hier durchführbar.



## Datenverwaltung, Import von ESRI, \*.shp (ArcView, GIS)

### Verbinden (Datenverbindung)

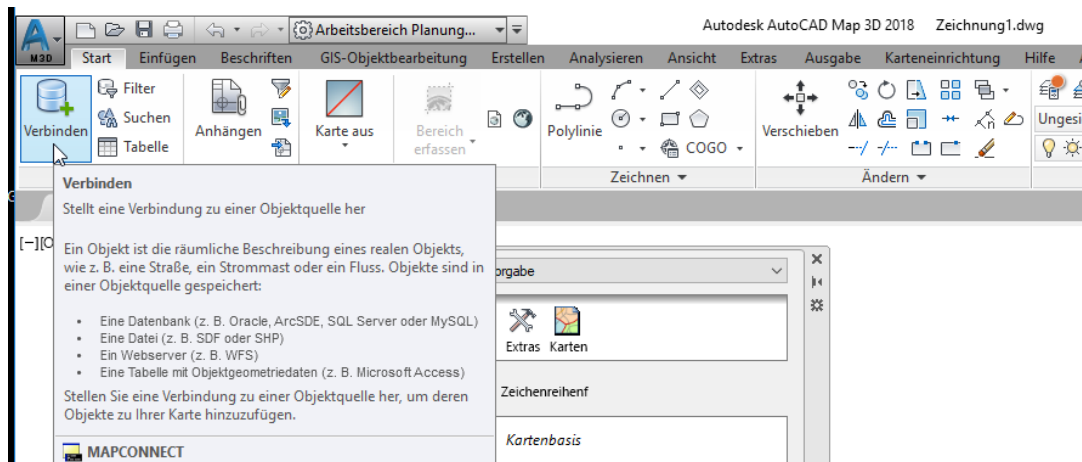
Hinweis:

Die ESRI \*.shp Datei wird mit dieser Funktion nicht importiert. Es wird eine Datenverbindung erstellt.

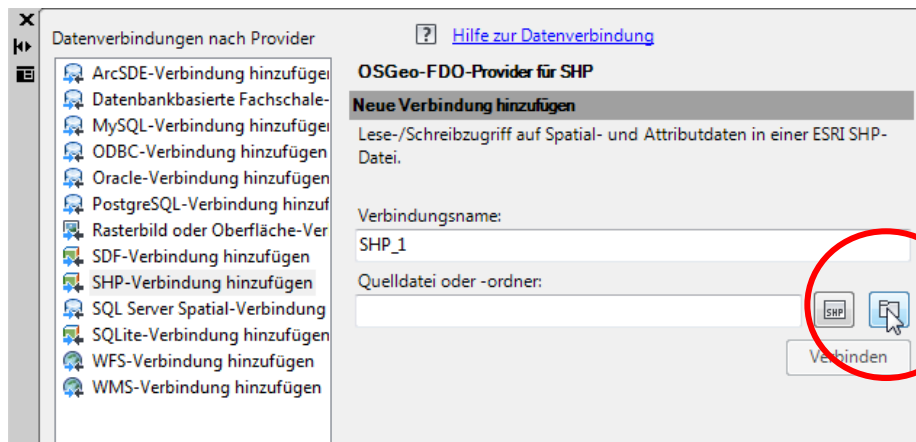
Das heißt die \*.shp Datei wird im Original gelesen, in der geöffneten Zeichnung dargestellt und ggf. in das Original gespeichert oder zurückgeschrieben.

Aus den Importierten Daten kann optional eine AutoCAD DWG erstellt werden!

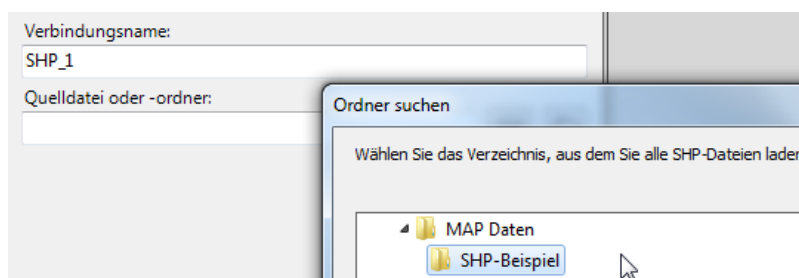
Die beschriebene Arbeitsweise gilt für alle Formate und Datenbanken, zu denen eine Verbindung hergestellt werden kann.



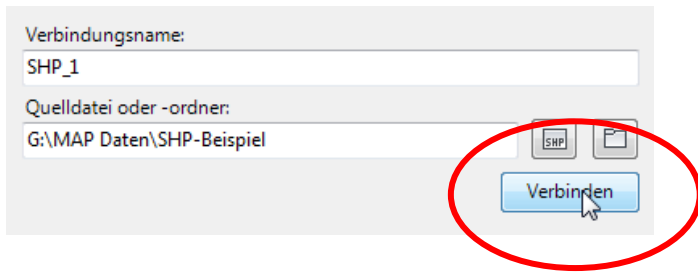
Die Zuordnung der Dateien kann anhand eines Ordners oder durch die Auswahl einzelner Dateien erfolgen. Im Fall der Ordnerauswahl werden alle \*.shp gelesen und angezeigt.



Für die Beschreibung wird ein Ordner ausgewählt.



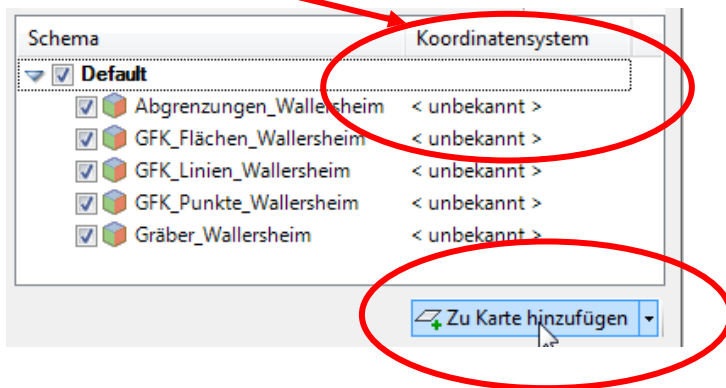
Anschließend wird die Verbindung hergestellt.



Die gelesenen Daten werden zur in der Zeichnung dargestellt.

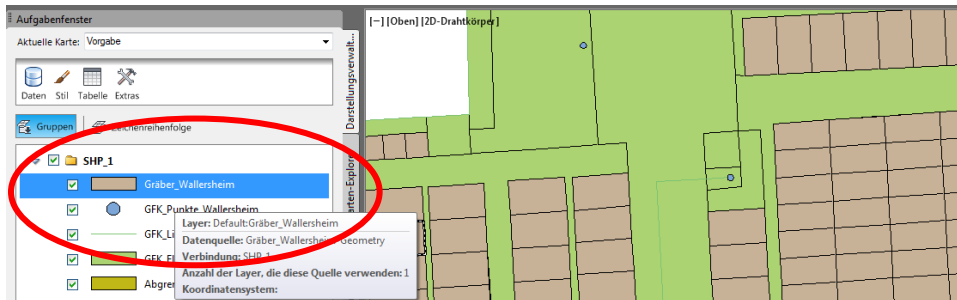
Hinweis:

Dieses einfache Beispiel hat kein Koordinatensystem, optional kann hier ein Koordinatensystem zugewiesen sein.

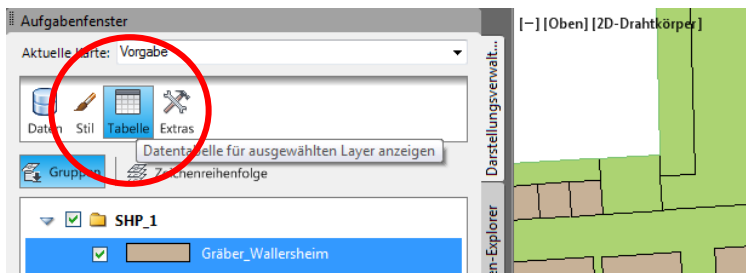


Die Daten sind in der Zeichnung eingefügt.

Zur Darstellung im Lageplan zeigt das „MAP-Aufgabenfenster“ „MAP-Layer“ an. Die vergebenen Farben sind zufällig und können beim erneuten Einlesen wechseln.

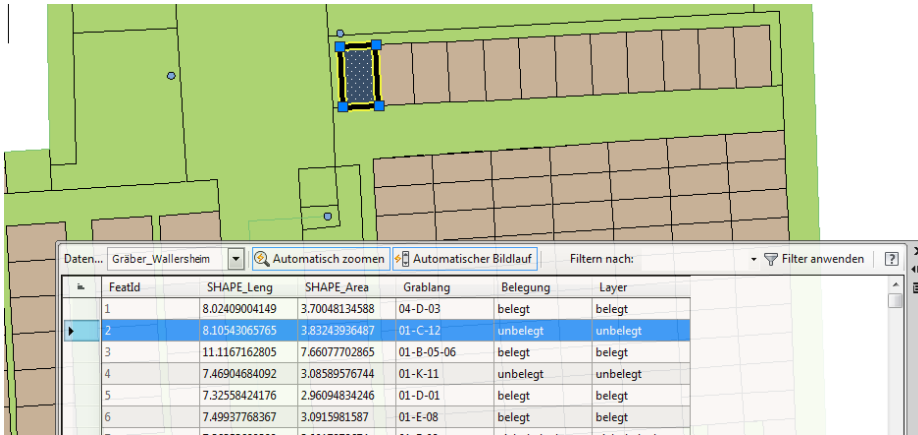


Mit dem Einlesen wird gleichzeitig eine Datenbank geschrieben, insofern die Vektoren zugeordnete Daten haben (Tabelle mit Daten). Vektoren und Daten sind automatisch miteinander verknüpft.

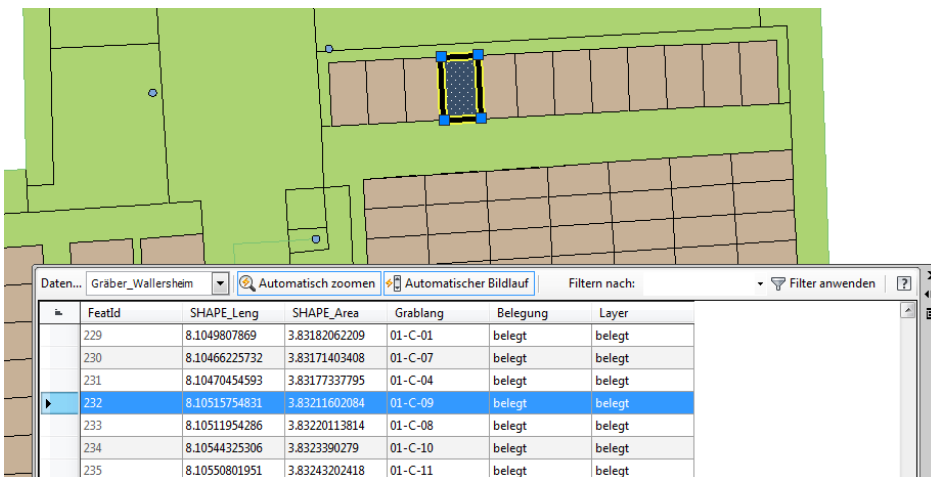


## Datentabelle

Die Flächenauswahl in der Zeichnung führt zur Anzeige des Datensatzes in der Tabelle.



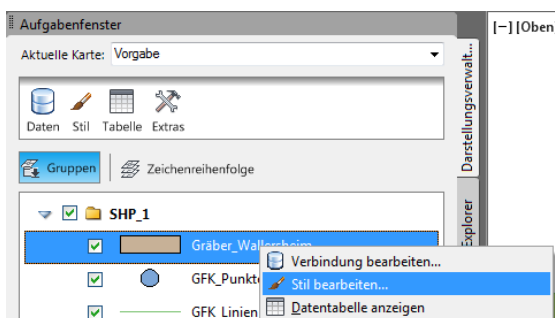
Die Tabelle kann hinsichtlich der Spaltenanordnung bearbeitet werden.  
Es können Datensätze in der Zeichnung gewählt werden und es wird die Position automatisch in der Tabelle markiert.



Aus der Datentabelle geht hervor, dass die Flächen Gräber sind. Einige haben die Eigenschaft „belegt“, andere „unbelegt“ und es gibt eine dritte Eigenschaft „nicht belegbar“.

## Bearbeitung der Darstellung / Stilisierung

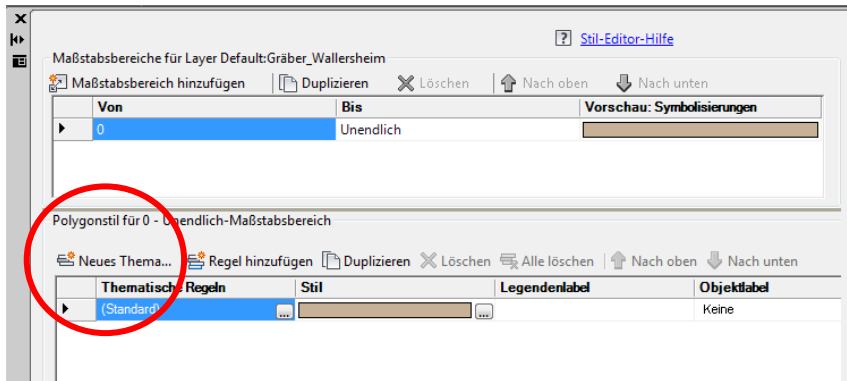
Belegte, unbelegte oder nicht belegbare Gräber sind in der Zeichnung nicht erkennbar. Mit einer „Stilbearbeitung“ kann abhängig von den zugeordneten Daten eine Anpassung erfolgen.



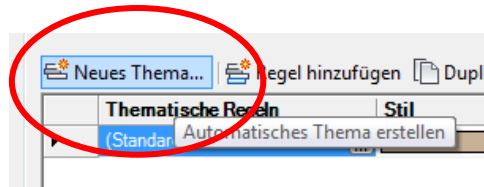
Hinweis:

Die Stilbearbeitung kann maßstabsabhängig erfolgen.

Diese Funktion wird in der vorliegenden Unterlage nicht verwendet. (oberer Bereich der Maske)

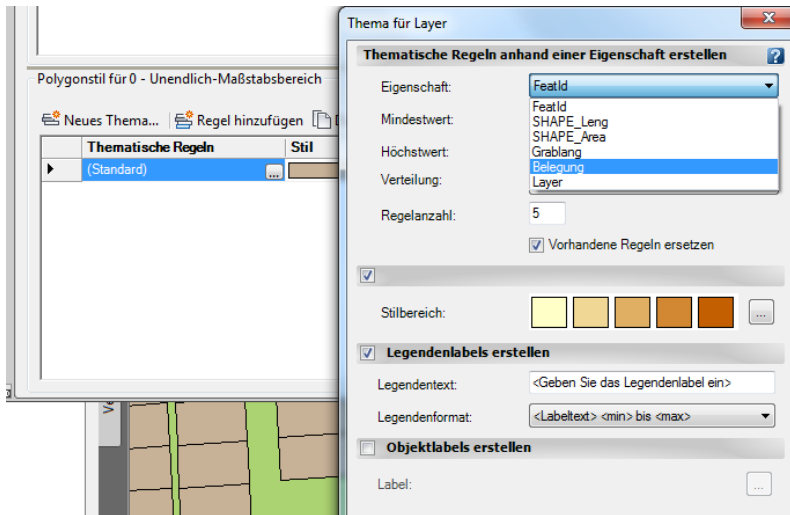


Die Stilbearbeitung erfolgt im unteren Bereich als „Neues Thema hinzufügen“.



Dieses „neue Thema“ ist die Verknüpfung einer Eigenschaft der Datenbanktabelle mit der im MAP vorhandenen Darstellungsfunktion.

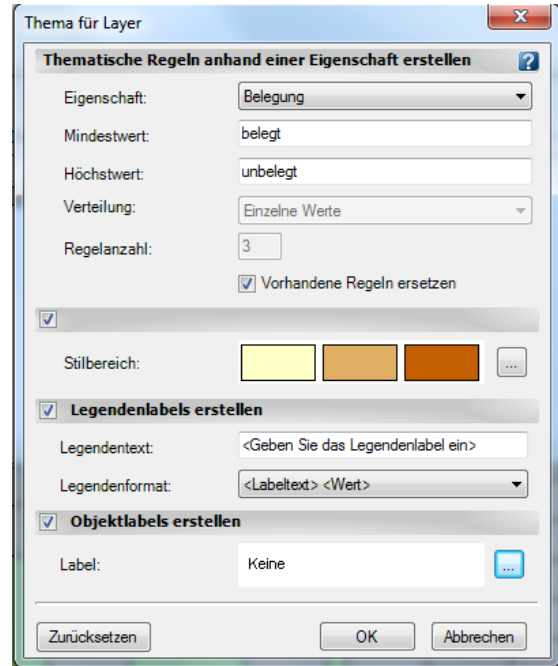
Aus der Datenbank (Tabelle) wird „Belegung“ ausgewählt.



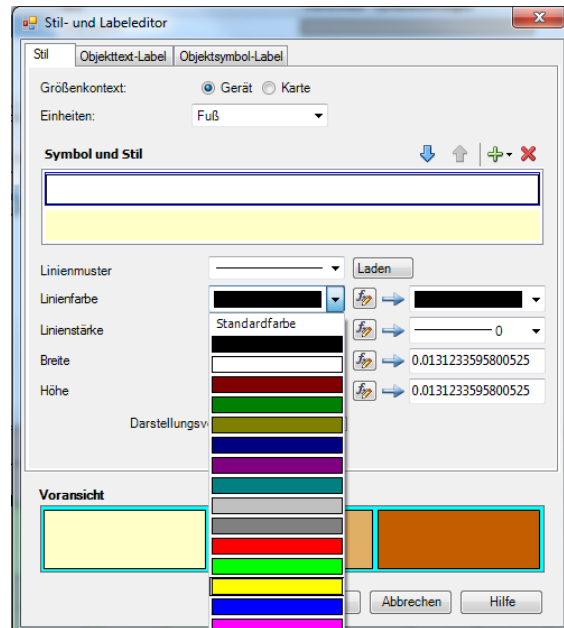
Das Programm wertet die Spalte aus, und erkennt, dass es drei Werte für diese Kategorie gibt:

- „belegt“
- „unbelegt“
- „nicht belegbar“

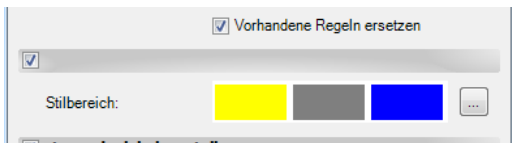
Die Vergabe der Farbe für „Mindest-“ und „Maximalwert“ sind zufällige Ergebnisse.



Der Stilbereich (Farbe) ist frei wählbar.



Folgende Farben wurden vergeben.

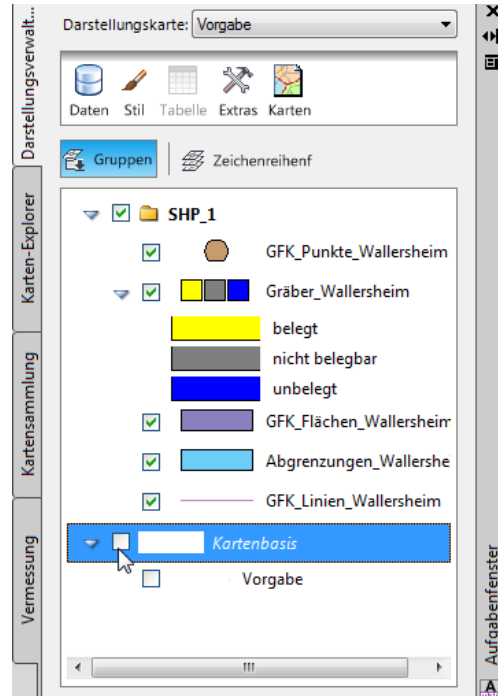


Thematische Regeln	Stil	Legendenlabel	Objektlabel
"Belegung" = 'belegt'		belegt	Keine
"Belegung" = 'nicht belegbar'		nicht belegbar	Keine
"Belegung" = 'unbelegt'		unbelegt	Keine

Aus der Layer-Liste kann eine Legendentabelle erzeugt werden.

Durch Ausschalten einzelner MAP-Layer ist die Legende steuerbar.

Um das zu zeigen, wird im Beispiel der Layer „Kartenbasis“ ab geschaltet.

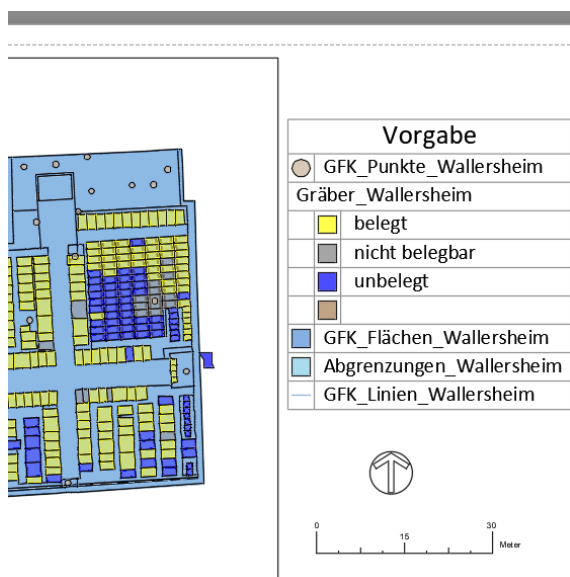
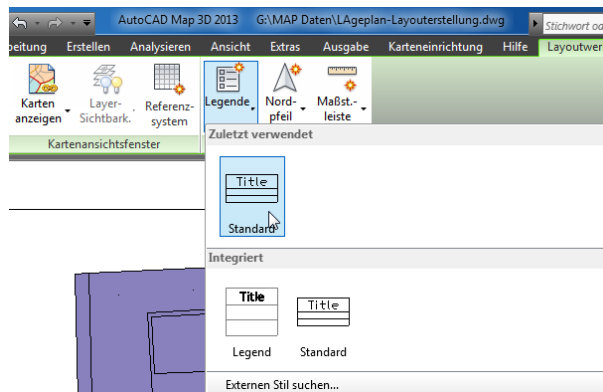


Ab der Version 2013 wird die Legende im Layout erstellt und im Layout eingefügt.

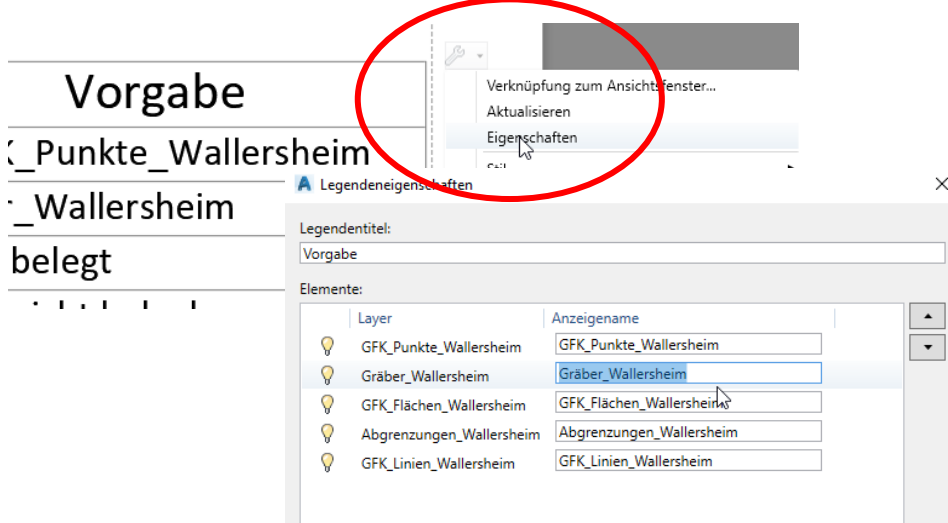
Mit dem Wechsel in das Layout wechselt das Menü und zeigt die entsprechenden Funktionen an.

Neben der neu verfügbaren Legendenfunktion gibt es ab der Version 2013 einen Nordpfeil und eine Maßstabsleiste.

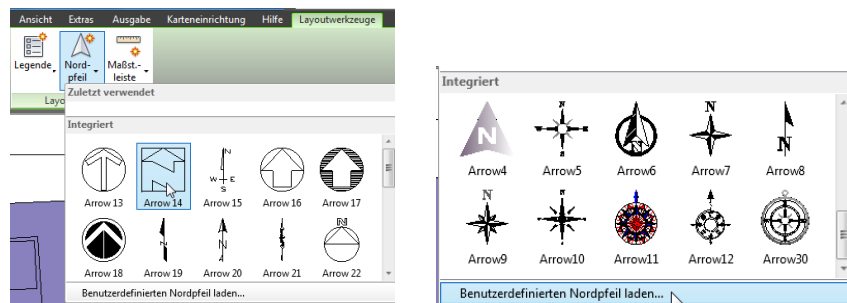
Die Legendenfunktion greift auf bereitgestellte Tabellen zu.



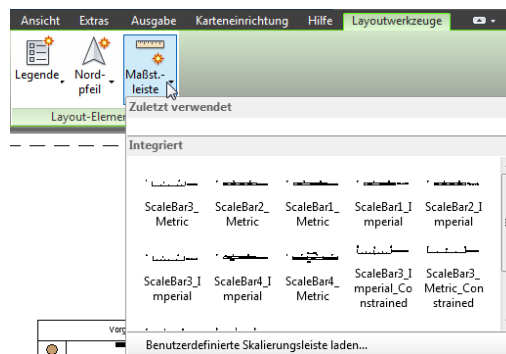
Einzelne Felder der Legenden-Tabelle sind bearbeitbar.



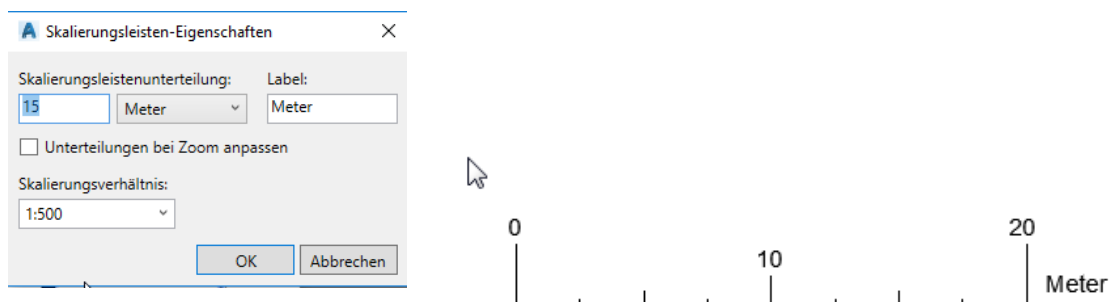
Das Bild zeigt zur Verfügung gestellte Nordpfeile.  
 Es können eigene Nordpfeile geladen werden.



Maßstabsleisten



Die Maßstabsleiste wird dem Ansichtsfenster und damit dessen Maßstab zugeordnet.



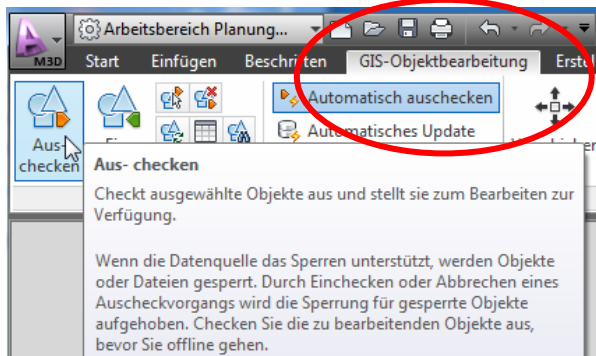


## Datenänderung / Eigenschaften

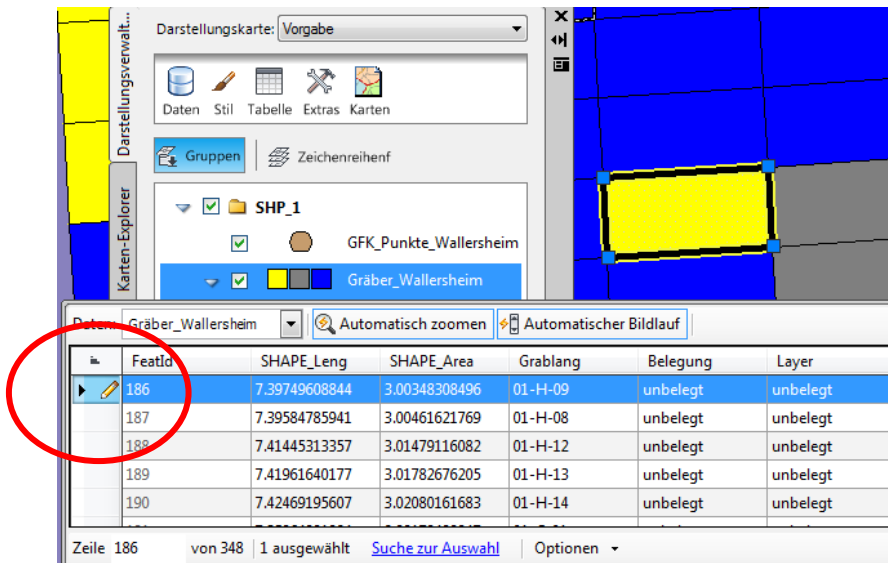
Die Daten können direkt in der Zeichnung bearbeitet werden und gleichzeitig Bestandteil der \*.shp Datei bleiben.

Um diese Funktionalität auszuführen sind die Daten vorübergehend „Aus-zu-checken“ und nach der Bearbeitung „Ein-zu-checken“.

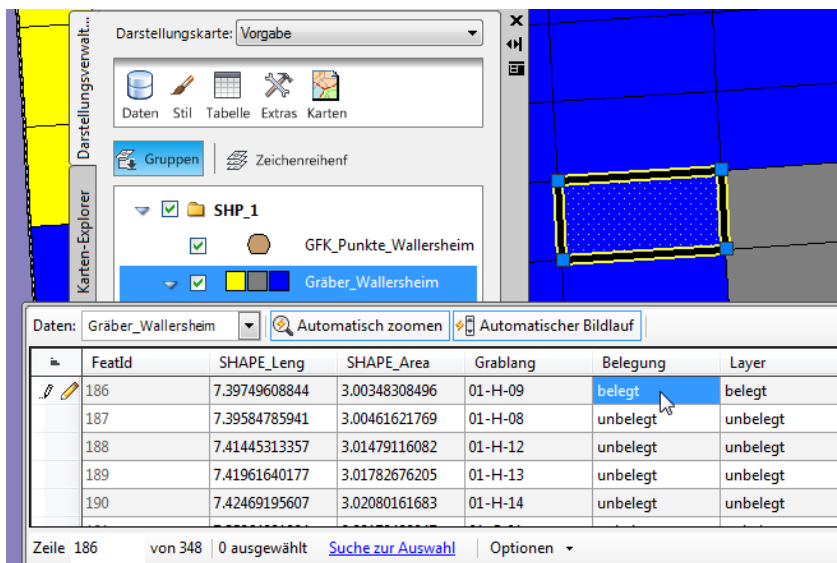
Die Funktionen sind Bestandteil der Karte „GIS-Objektebearbeitung“.



Der „Aus-gecheckte“ Datensatz wird in der Datentabelle mit einem „Stift“ gekennzeichnet.



Der Datensatz wird auf den Status „belegt“ geändert.



Es werden alle Daten wieder „Ein-ge-checkt“.  
 Entsprechend der Bearbeitung ändert sich die Farbe automatisch.

The screenshot shows the Autodesk MAP 3D interface. On the left, the 'Darstellungsvorwahl...' (Display Selection) and 'Karten-Explorer' (Map Explorer) panels are visible. The 'Darstellungsvorwahl...' panel includes icons for 'Daten', 'Stil', 'Tabelle', 'Extras', and 'Karten'. The 'Karten-Explorer' panel shows a tree view with 'SHP\_1' expanded, containing 'GFK\_Punkte\_Wallersheim' and 'Gräber\_Wallersheim'. The 'Gräber\_Wallersheim' layer is selected and highlighted in blue. The main map area shows a grid with a yellow highlighted rectangle. Below the map, there is a search bar with 'Gräber\_Wallersheim' and buttons for 'Automatisch zoomen' and 'Automatischer Bildlauf'. A data table is displayed below the map, showing columns for 'FeatId', 'SHAPE\_Leng', 'SHAPE\_Area', 'Grablang', 'Belegung', and 'Layer'. The table contains five rows of data. At the bottom, there is a status bar showing 'von 348 | 0 ausgewählt' and a search button 'Suche zur Auswahl'.

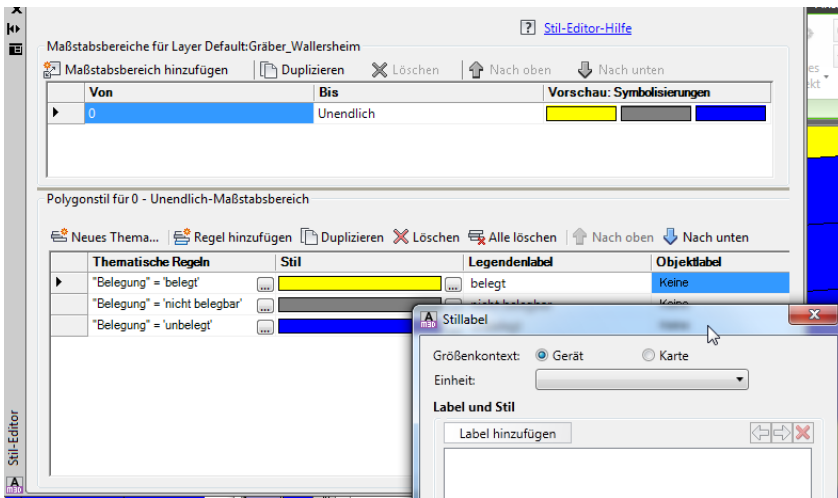
FeatId	SHAPE_Leng	SHAPE_Area	Grablang	Belegung	Layer
186	7.39749608844	3.00348308496	01-H-09	belegt	belegt
187	7.39584785941	3.00461621769	01-H-08	unbelegt	unbelegt
188	7.41445313357	3.01479116082	01-H-12	unbelegt	unbelegt
189	7.41961640177	3.01782676205	01-H-13	unbelegt	unbelegt
190	7.42469195607	3.02080161683	01-H-14	unbelegt	unbelegt

## Beschriftung/ Label

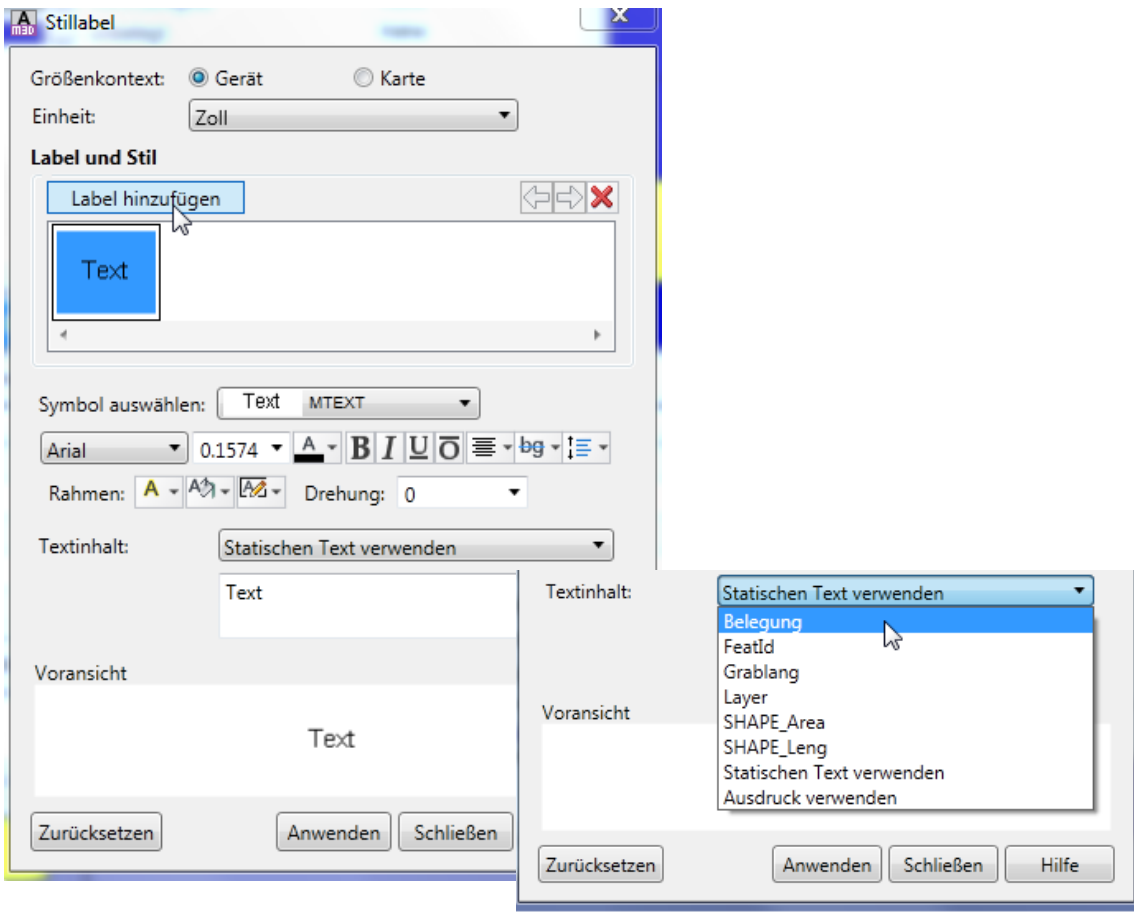
Alle Eigenschaften der Tabelle können zur Beschriftung der Felder genutzt werden. Das Hinzufügen von Beschriftungen ist Bestandteil vom Stil.

The screenshot shows the Autodesk MAP 3D interface with a context menu open over the data table. The menu options are: 'Verbindung bearbeiten...', 'Stil bearbeiten...', 'Datentabelle anzeigen', 'Zoom Grenzen', 'Layer aktualisieren', 'Layer auswählbar machen', 'Quickinfos einrichten', 'Objekte einchecken', and 'Ausgecheckte Objekte auswählen'. The 'Stil bearbeiten...' option is highlighted. The background shows the same map and data table as the previous screenshot, but with a yellow highlighted area on the map.

Jedem Thema wird ein „Objeklabel“ (Objektbeschriftung) hinzugefügt.

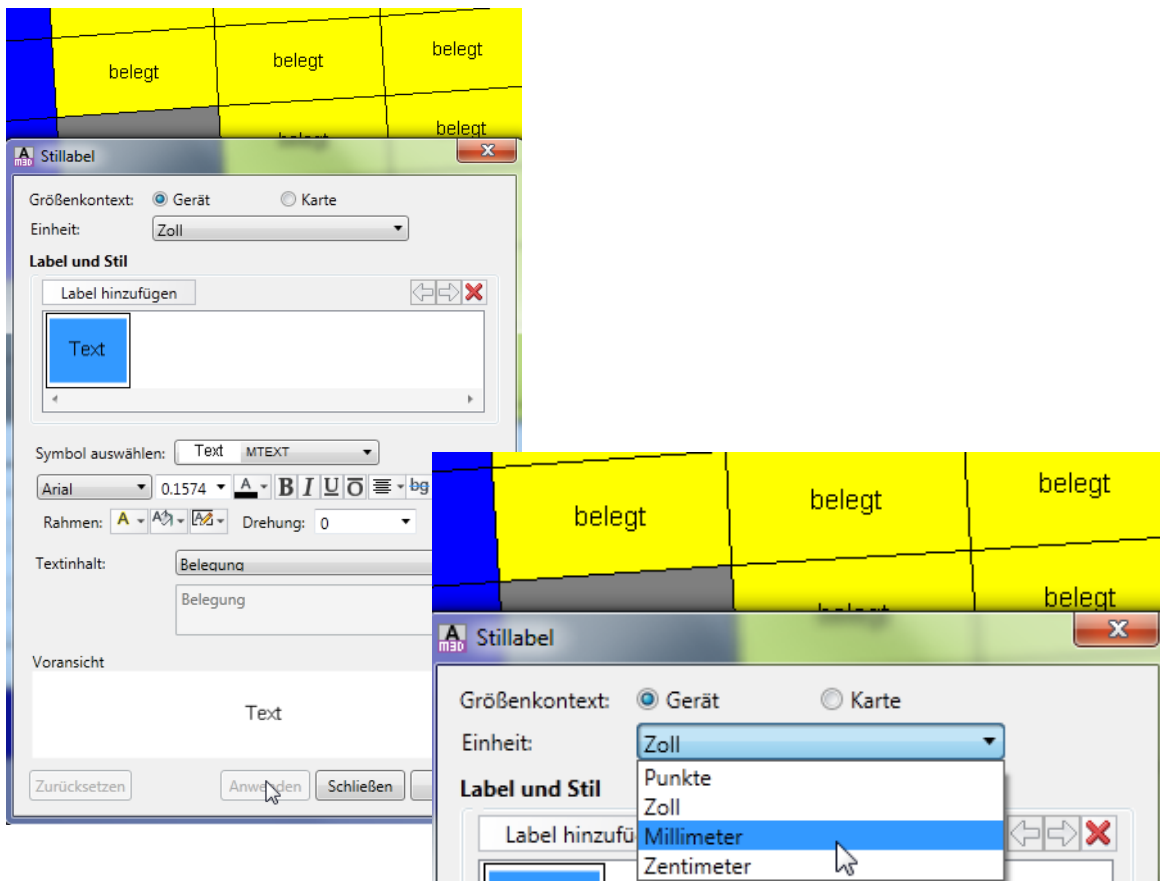


Mit der Funktion „Label hinzufügen“ wird ein Textfeld geöffnet, dem das gewünschte Datenbankfeld hinzu zufügen ist.



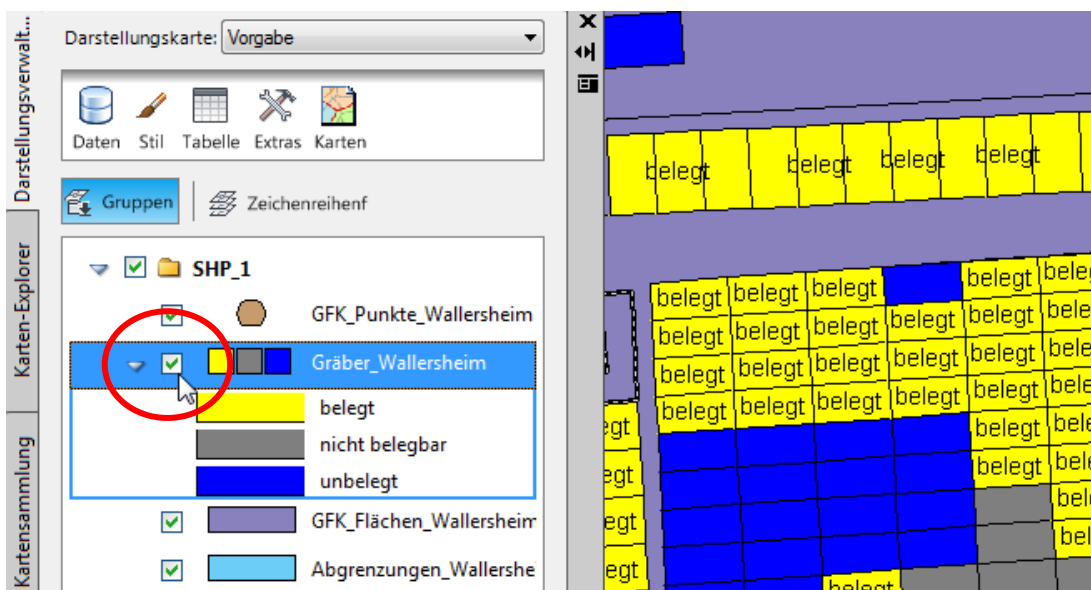
Mit dem Betätigen der Funktion „Anwenden“ wird der Text eingetragen.

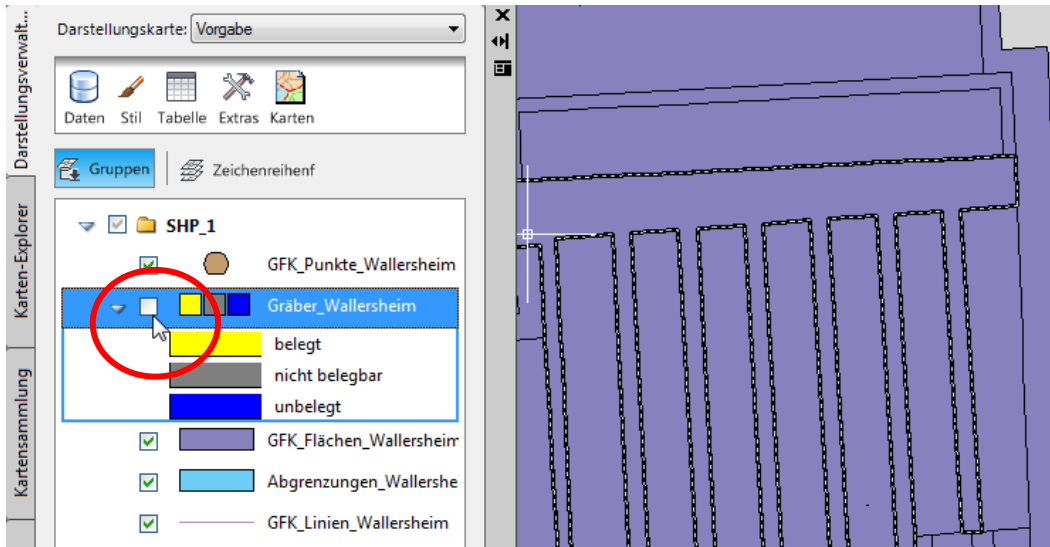
Entsprechend der Darstellung kann die Beschriftungsgröße angepasst werden.



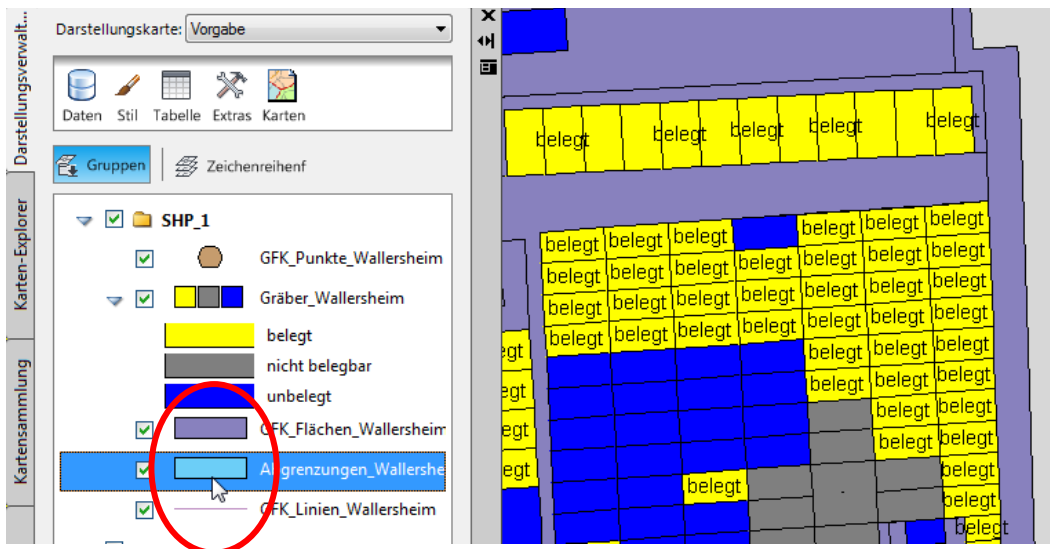
## Reihenfolge und Sichtbarkeit

Die Sichtbarkeit einzelner MAP-Layer wird durch das Ein- und Ausschalten der „Häkchen“ vor der Layer-Bezeichnung gesteuert.

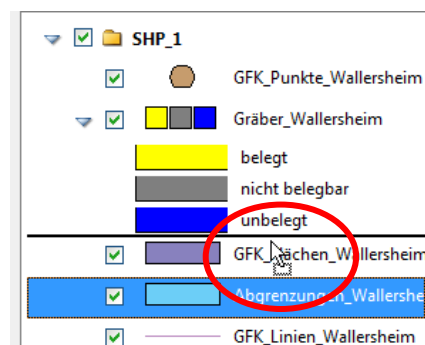




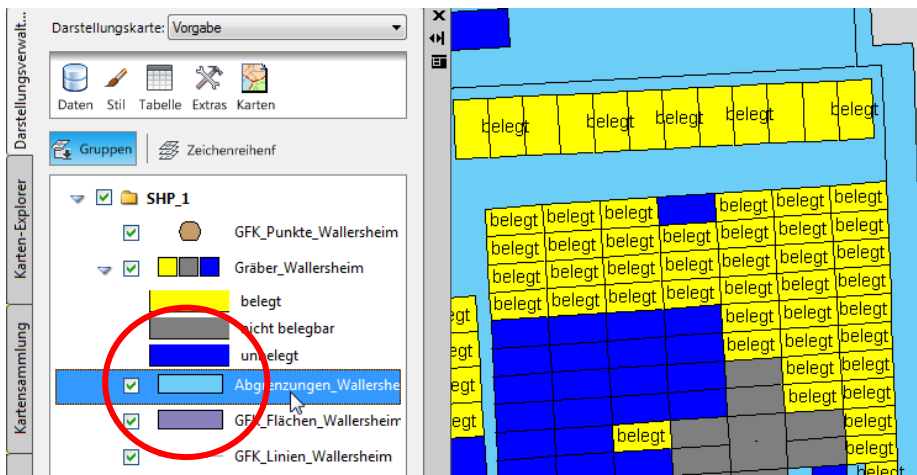
Die Reihenfolge der Darstellung (Oben oder Unten) entspricht der Reihenfolge der MAP Layer.



Im Bild dargestellt ist das Anpassen und Verschiebung eines MAP-Layers nach oben.



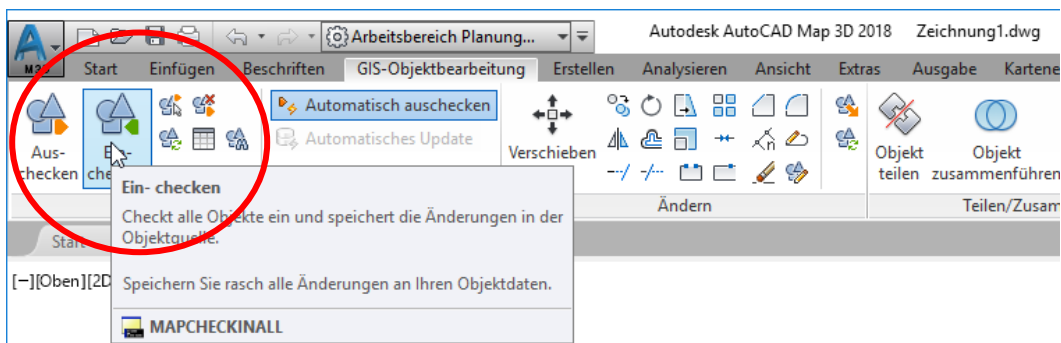
Der verschobene MAP-Layer überdeckt den unterhalb liegenden Layer.



## Bearbeiten von ESRI \*.shp Dateien und zurückspeichern.

Mit der Funktion „Ein-checken“ werden alle Daten gleichzeitig in die SHP-Datei zurückgeschrieben und die \*. SHP-Datei ist aktualisiert.

Das lässt sich leicht überprüfen, indem man vor der Funktion „Ein-checken“ das Speicherdatum kontrolliert.

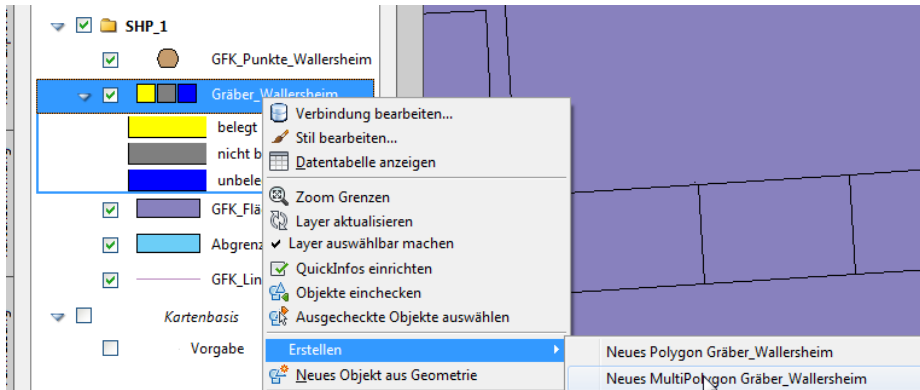


Übungsdaten > SHP-Koblentz

Name	Änderungsdatum	Typ	Größe
Gräber_Wallersheim.dbf	07.08.2018 10:39	DBF-Datei	118 KB
Gräber_Wallersheim.shp	07.08.2018 10:39	AutoCAD-Symbol...	49 KB
Gräber_Wallersheim.shx	07.08.2018 10:39	AutoCAD-Kompili...	3 KB

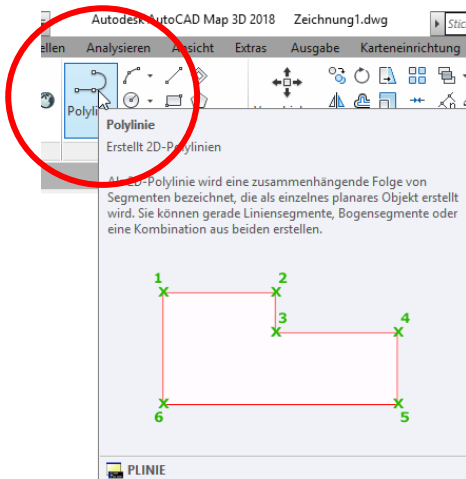
## Bearbeiten

Als neue Flächen können gezeichnete Polygone aufgenommen werden. Mit der „Erstellen“-Funktion ist es auch möglich neue Polygone zu zeichnen.

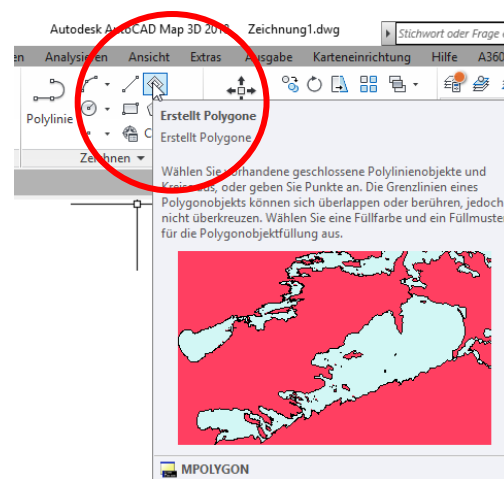


Hinweis:  
 Innerhalb des MAP gibt es die Polylinie (2D-Polylinie) und das M-Polygon.

### Polylinie

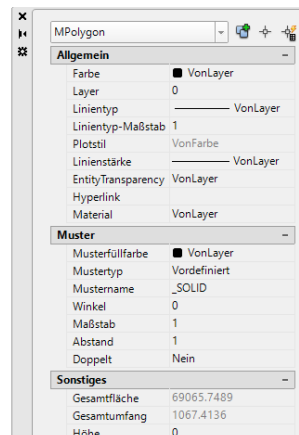
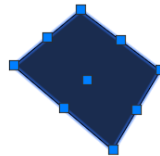
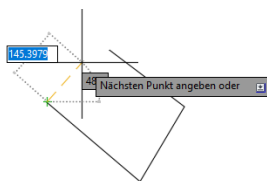


### M-Polygon

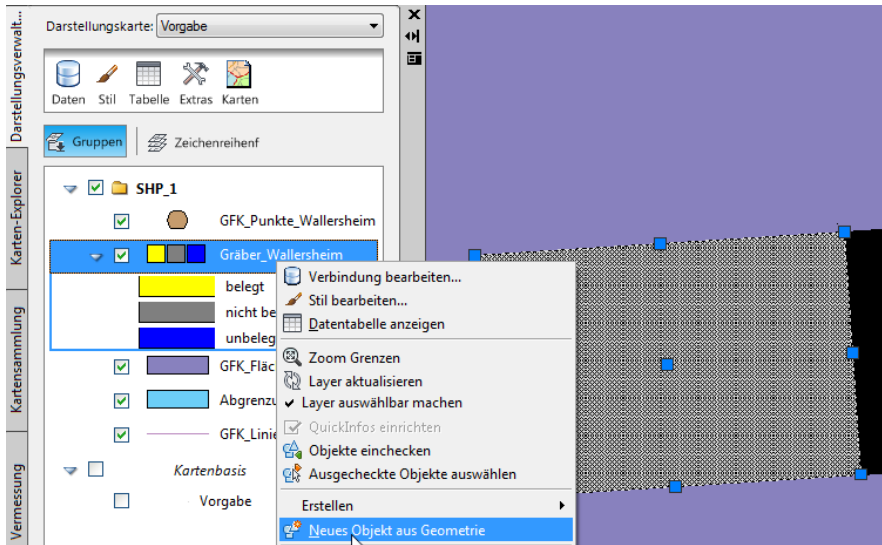


Die Polylinie hat eine Fläche (Eigenschaften) aber keine automatische Schraffur. Die Schraffur muss mit einem extra Befehl erstellt werden (SCHRAFF).

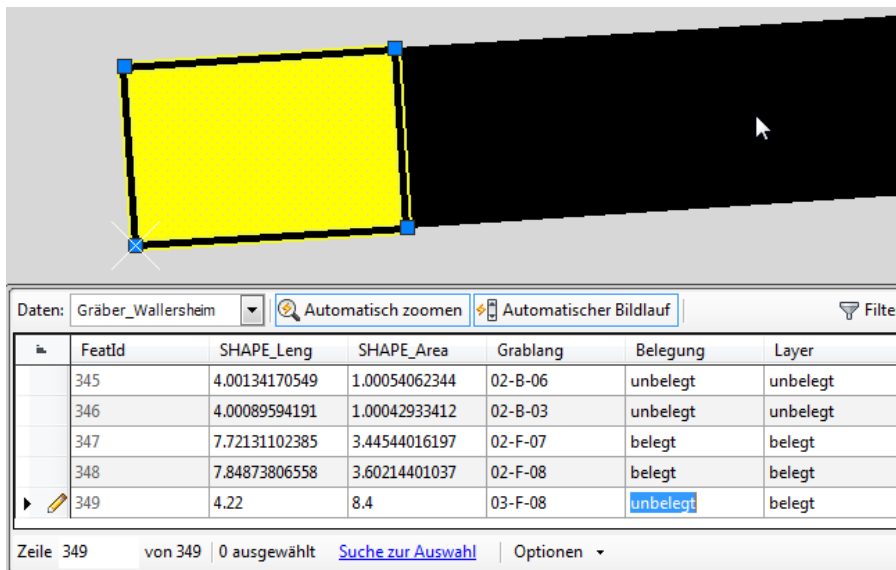
Das M-Polygon hat gleichzeitig mit dem Zeichnen sofort eine Schraffur. Die Voreinstellung ist „SOLID“.



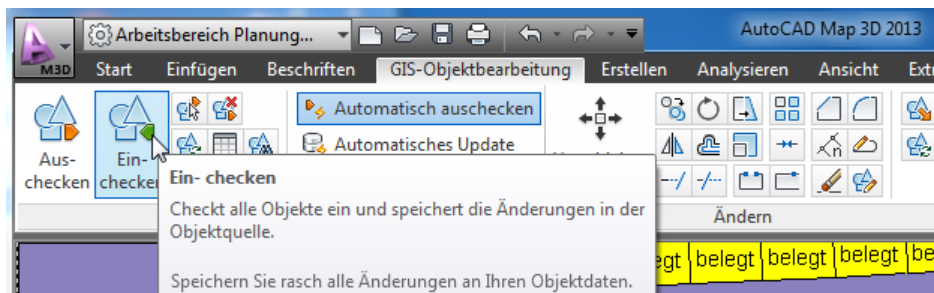
Nachfolgend werden gezeichnete M-Polygone in Grabfelder umgewandelt.  
 Die Funktion lautet „Neues Objekt aus Geometrie“.



Die Objekte sind einzeln anzuklicken und werden so in die Tabelle übernommen. In der Tabelle können die Eigenschaften ergänzt werden.



Mit der Funktion „Ein-checken“ sind die Daten Bestandteil der SHP Datei.

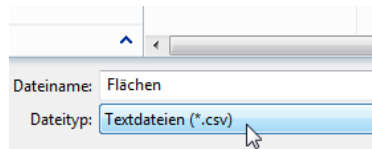
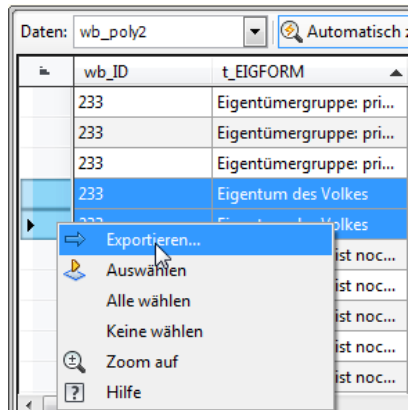




## Export/Ausgabe

Die Ausgabe von Ergebnissen ist über die Datentabelle möglich.

Als Exportformat wird \*.csv angeboten. Damit ist die Weiterbearbeitung in EXCEL möglich.



Vor dem Öffnen der Daten im EXCEL ist zu beachten, dass die Trennzeichen „Amerika-Punkt“ und „Deutschland-Komma“, zu falschen Darstellungen führen können.

Die Trennzeichen sind ggf. auszutauschen.

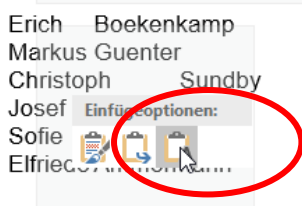
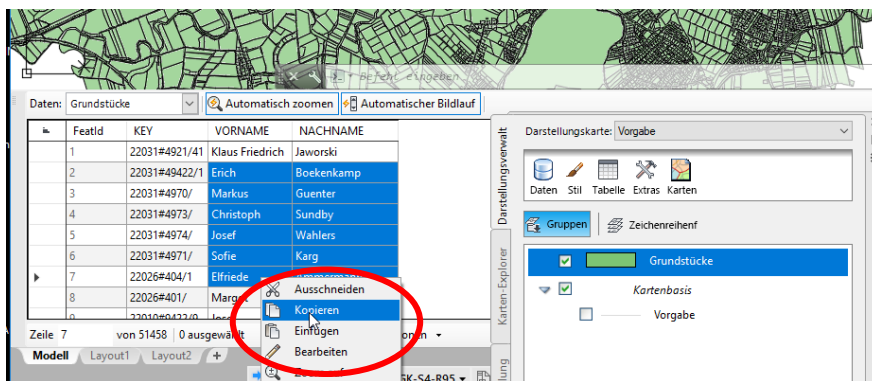
Variante 1: Editor „Suchen und Ersetzen“

Variante 2: WIN-Ländereinstellung, Komma gegen Punkt tauschen

=SUMME(M1:M3)						
H	I	J	K	L	M	N
	23.08.2004	5415002,16	5655766,87	45,79582	29,44995	20,03,;
	26.05.2005	5414862,57	5655473,44	178,17257	1364,76009	20,03,;
					1394,21004	

Hinweis:

Autodesk bietet parallel die Möglichkeit einzelne Zahlen oder Bereiche über die Zwischenablage in MICROSOFT-Programme zu kopieren.



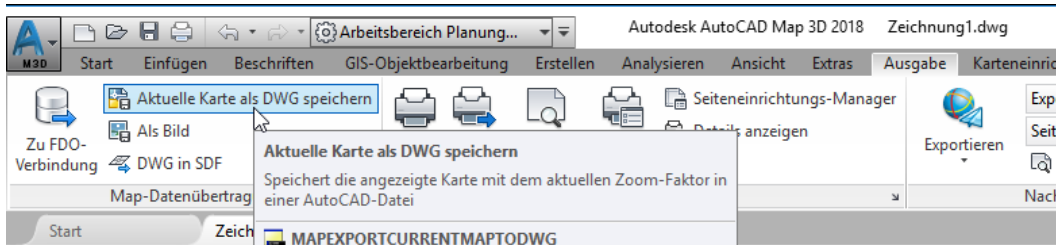
## DWG Ausgabe

Aus der erstellten Zeichnung kann jederzeit eine DWG ausgegeben werden.

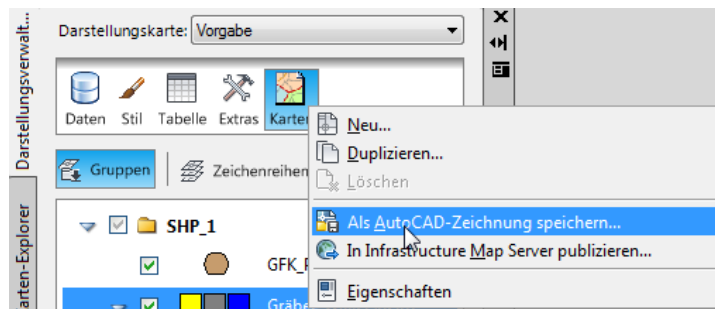
Hinweis:

Die über eine FDO-Datenverknüpfung angezeigten Zeichnungselemente sind nicht Bestandteil der \*.DWG (Zeichnung) Die Vektoren werden nur angezeigt.

Fehlt die Datenverknüpfung so fehlen die Vektoren!



Die Funktion steht einmal im Bereich „Ausgabe“ und als Bestandteil des „Aufgabenfensters“ zur Verfügung



## Einfügen von Bildern

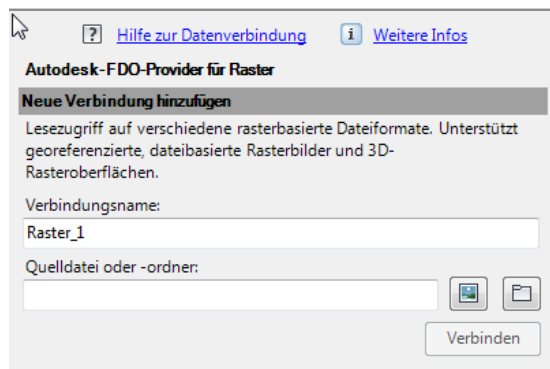
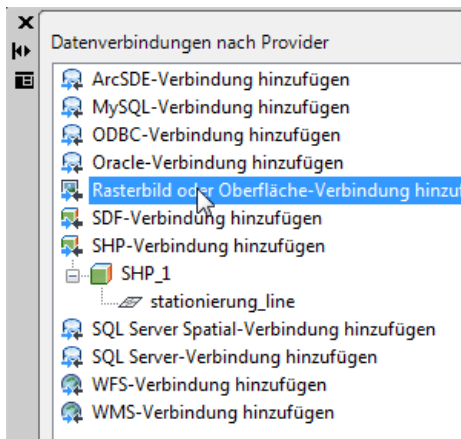
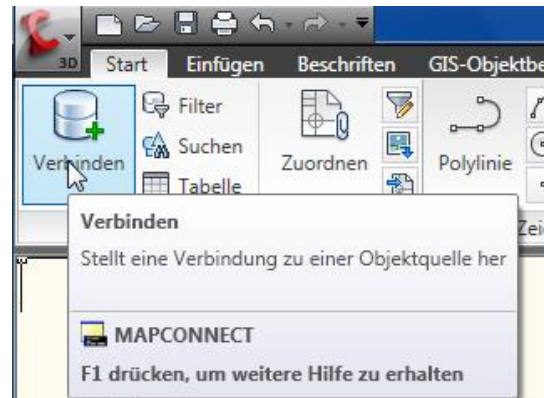
Das Einfügen von Bildern ähnelt dem Zuordnen von Daten und sollte als Bild-Zuordnung verstanden sein.

Hinweis:

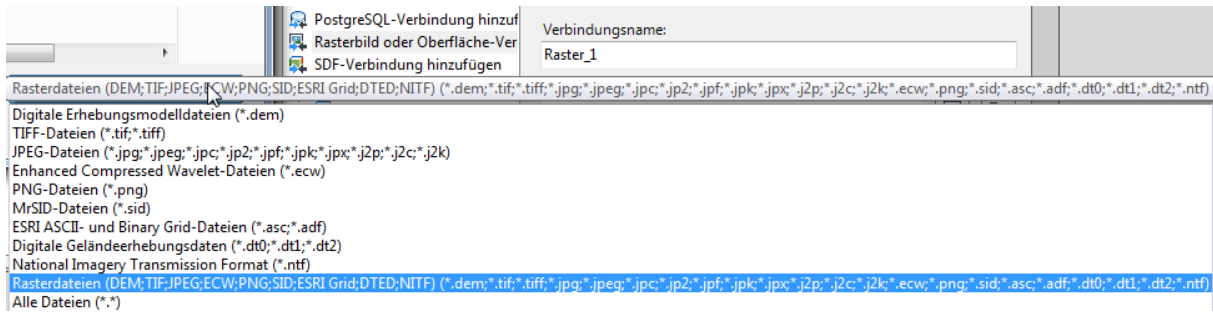
Die Funktion ist in keinem Fall mit der AutoCAD-Bild-Einfüge-Funktion zu verwechseln.

Die AutoCAD-Bildbearbeitung steht hier nicht zur Verfügung.

Das Bild wird ausgewählt.



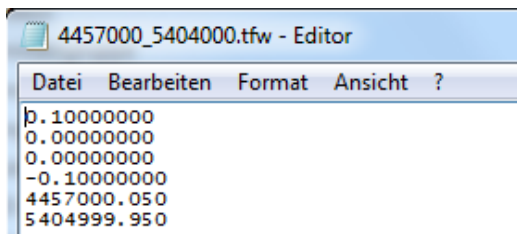
Zur Verfügung stehen alle üblichen Bildformate.



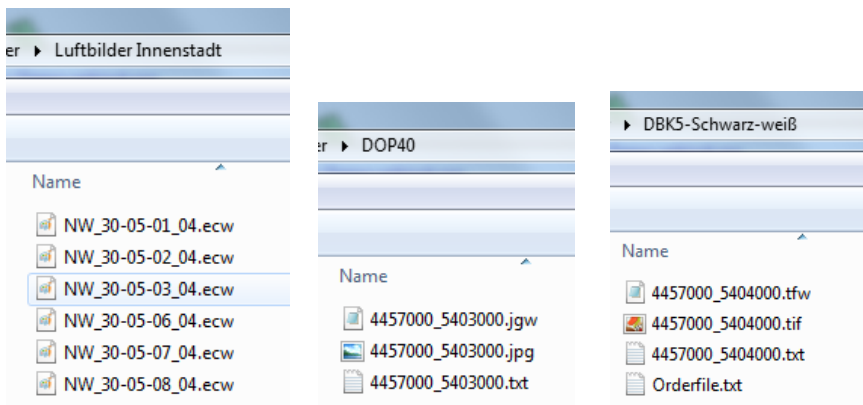
Im Pfad des Bildes muss eine die Korrelationsdatei mit gleichem Namen vorhanden sein (Format \*.tfw, \*.jgw).  
 Die Korrelationsdatei enthält die Einfüge-Koordinaten und den Skalier-Faktor.

Hinweis:

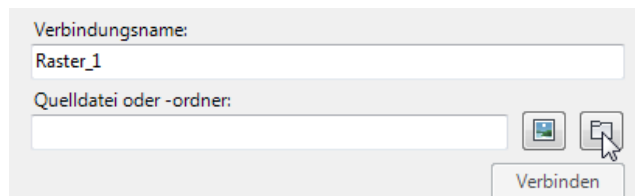
Die Formatbezeichnung \*.tfw gilt nur für das Bildformat \*.tif. Für \*.jpg gilt \*.jgw. Bei anderen Bildformaten kann die Formatbezeichnung abweichen, bzw. es wird der letzte Buchstabe des Bildformates durch ein „w“ ersetzt.  
 Im Format \*.ecw steht die Korrelationsinformation in der Bilddatei.



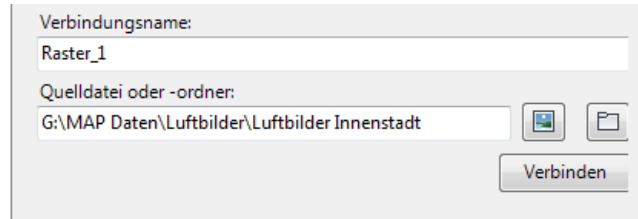
Nachfolgend werden \*.ecw Dateien, eine \*.jpg Datei und ein \*.tif Bild zugewiesen.



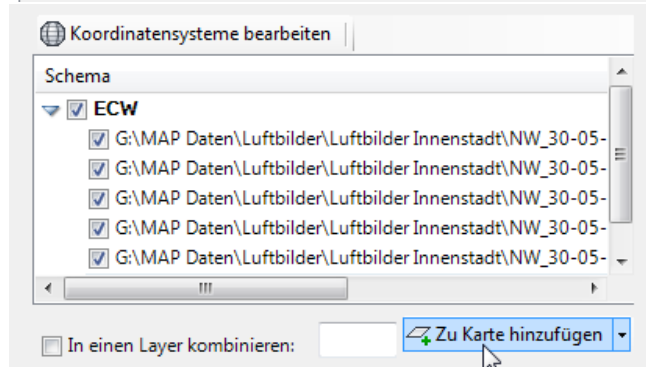
Die Bilder können einzeln oder als Pfad aufgerufen werden.



Nach der Zuordnung des Pfades folgt die Funktion „Verbinden“.



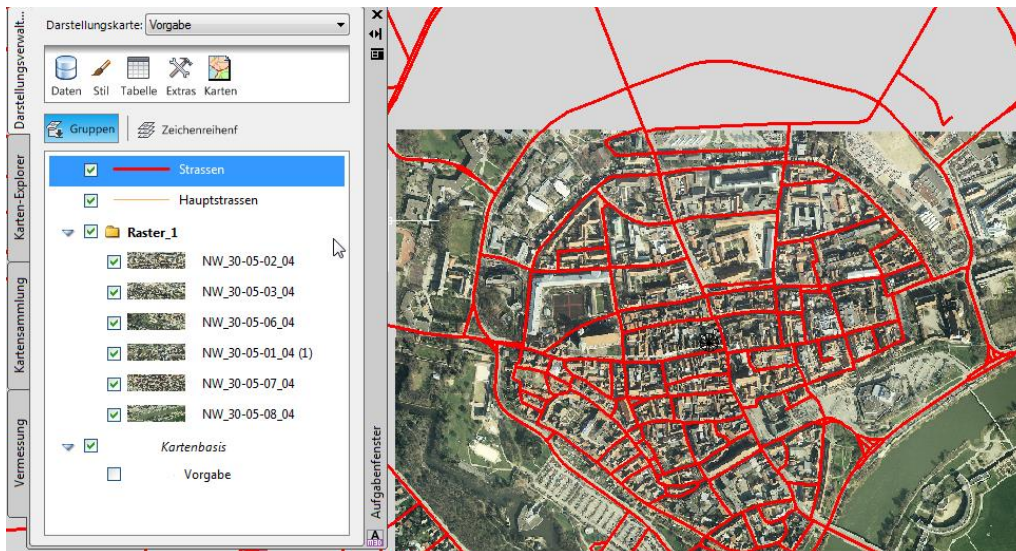
Danach werden die Bilder der Karte hinzugefügt.



Daten und Bilder stellen eine Einheit dar.

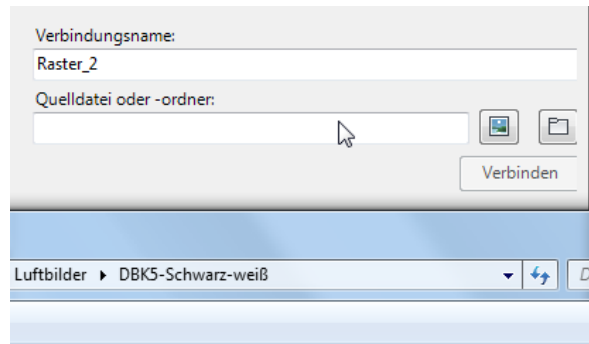
Das nachfolgende Bild enthält bereits MAP-Layer mit Straßendaten (Strassen.shp)

Die Bilder sind im „MAP-Aufgabenfenster“ untern angeordnet und damit auch unter den Straßen dargestellt.

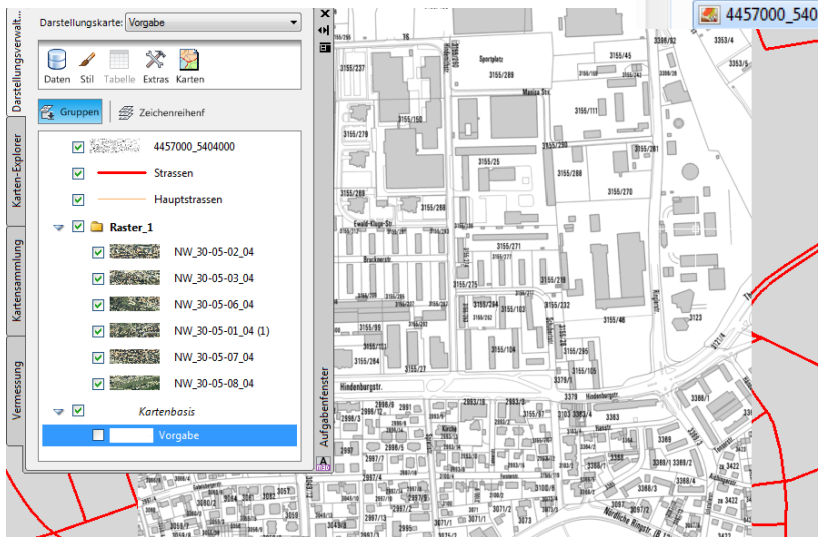


## Besonderheiten bei Schwarz/Weißen Bildern, Transparenz

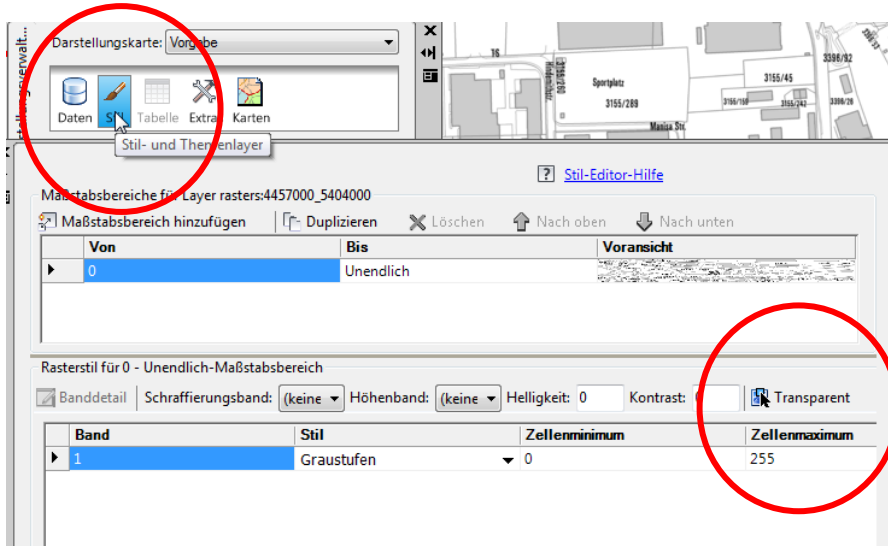
Das nachfolgende Bild ist ein Schwarz/Weiß Bild.  
 Bei diesen Bildern ist es oftmals wichtig, eine der  
 Farbe (Weiß) transparent zu schalten um  
 andere - z.B. konstruktive Besonderheiten oder  
 Bilder nicht zu verdecken.



Die weiße Farbe verdeckt die Konstruktion.

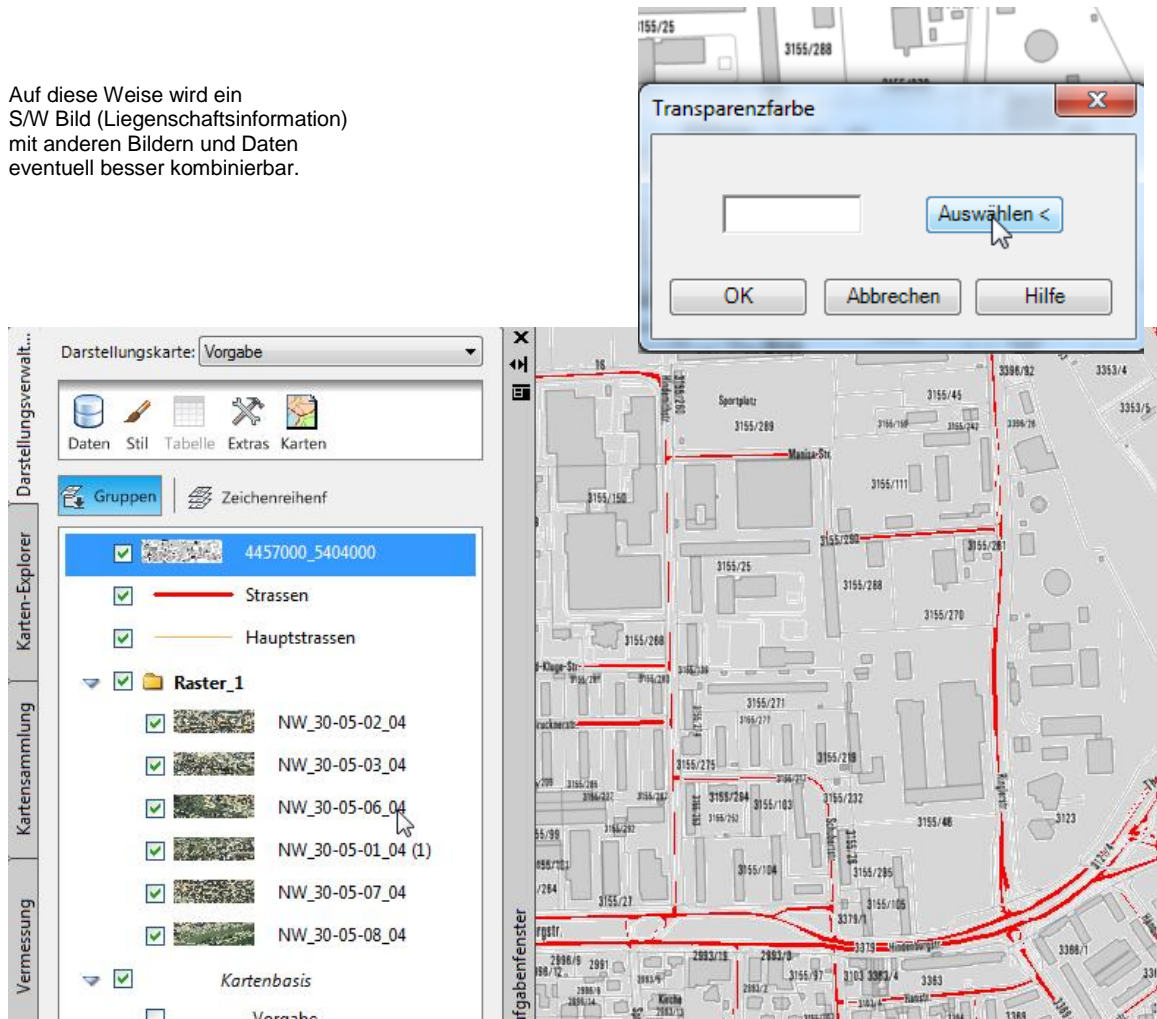


Als Bestandteil der Stilbearbeitung kann ein Farbwert als „transparent“ eingestellt sein.





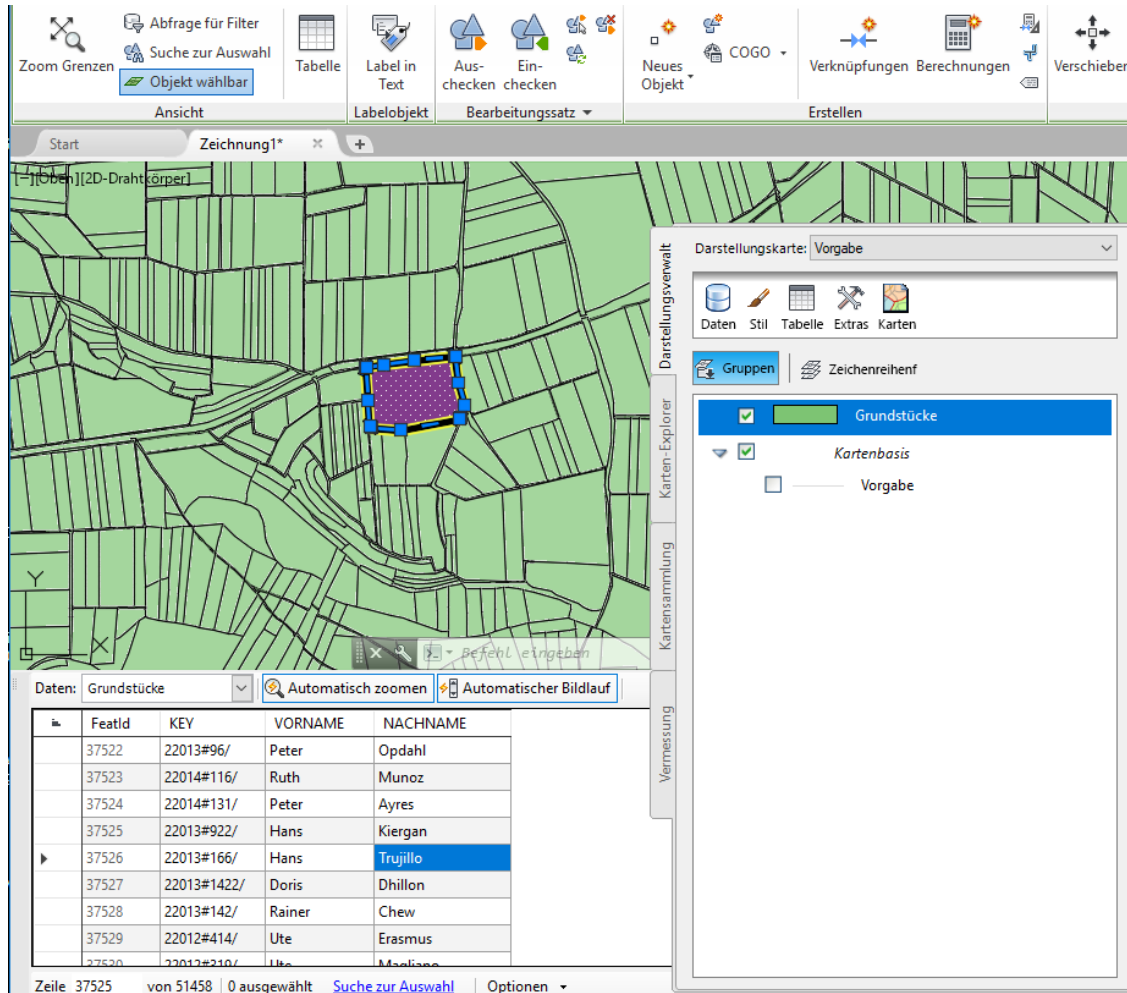
Auf diese Weise wird ein  
S/W Bild (Liegenschaftsinformation)  
mit anderen Bildern und Daten  
eventuell besser kombinierbar.



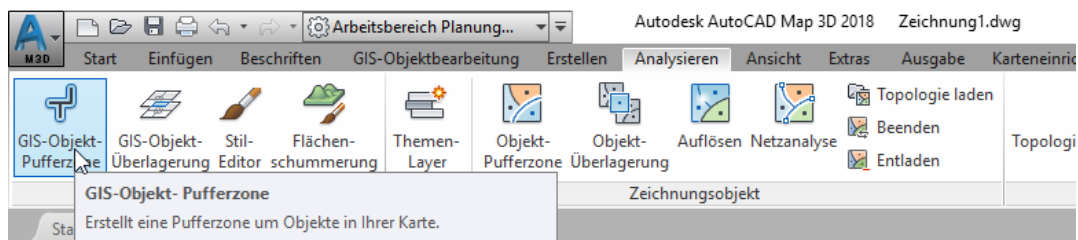
## Analysieren (Datenauswertung)

Die Analyse wird an einem einfachen Beispiel einer Windkraftanlage demonstriert.  
 Es wird angenommen, dass für das Genehmigungsverfahren im Umkreis von 300m, um den Standort des Windrades, jeder Eigentümer einzubeziehen oder zu entschädigen ist.  
 Es sind also die Eigentümer und deren Anteil der Flächen zu ermitteln, die im Einflussbereich liegen.

Die Flurstücke eines größeren Bereiches liegen im \*.shp Format für die Übung vor (MAP-Layer).



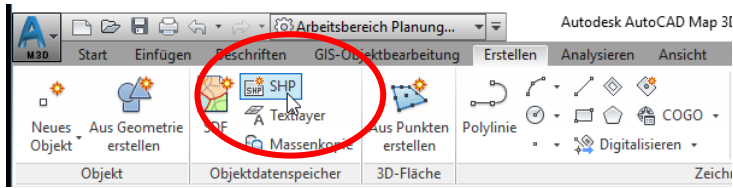
Die Funktion zur Ermittlung der Eigentümer gehört zur Karte „Analysieren“, der Befehl lautet „GIS-Pufferzone“.



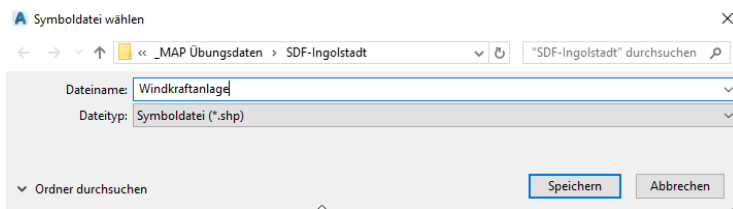
Um alle Eigentümer im Einflussbereich der Windkraftanlage zu ermitteln, wird der Standort als MAP-Layer (\*.shp oder \*.sdf) benötigt.

Nur MAP-Layer lassen sich untereinander in Beziehung setzen (verschneiden).

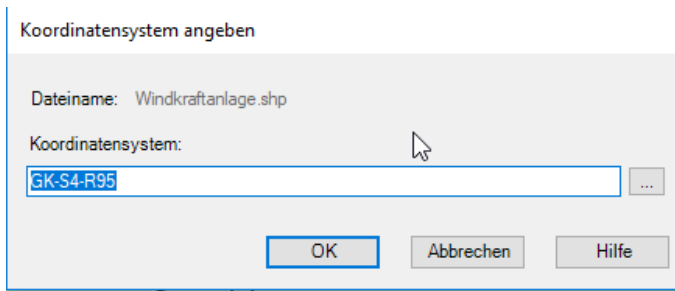
MAP-Layer können nur auf Basis des \*.shp oder \*.sdf-Formates erstellt werden.  
Die Funktion ist Bestandteil der Karte „Erstellen“. Für das Beispiel wird \*.shp Format gewählt.



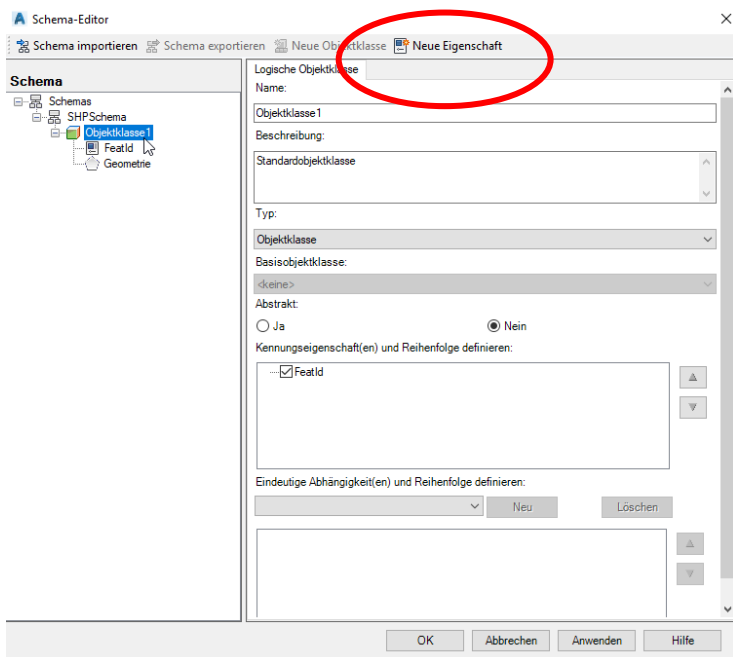
Die Datei bekommt einen Namen.



Die Datei braucht ein Koordinatensystem. Der Rechner schlägt das Koordinatensystem der Daten vor.

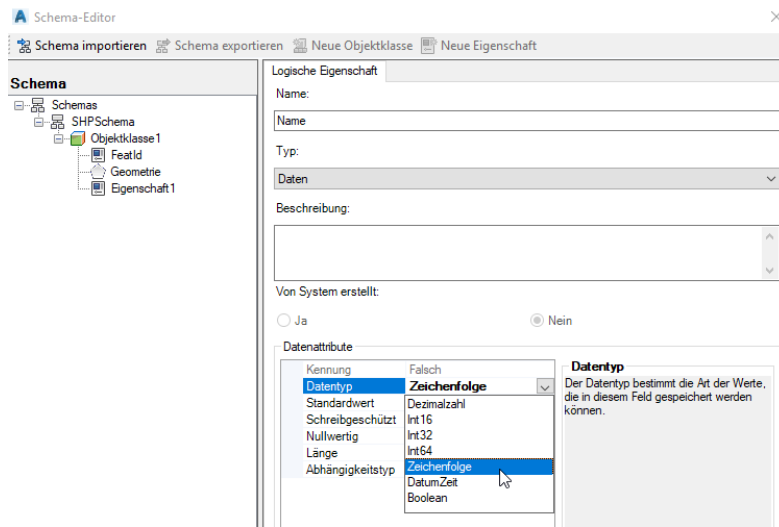


Optional kann die \*.shp Datei eine Datenbank mit benutzerspezifischen Einträgen besitzen.  
Im Beispiel wird nur eine Eigenschaft für den Namen hinzugefügt (Neue Eigenschaft).

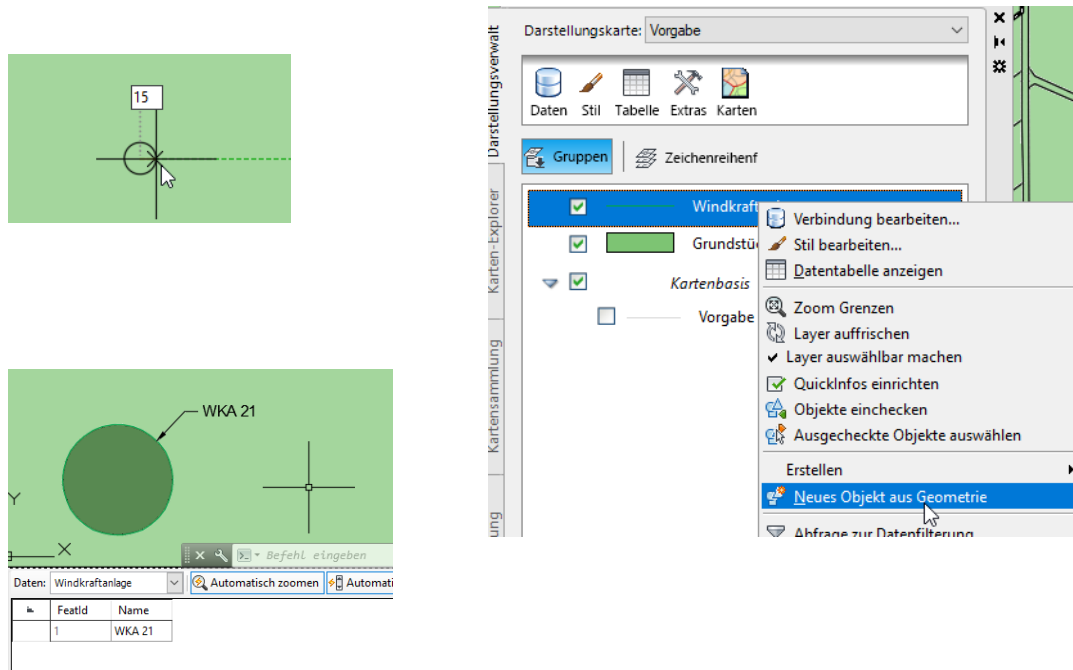




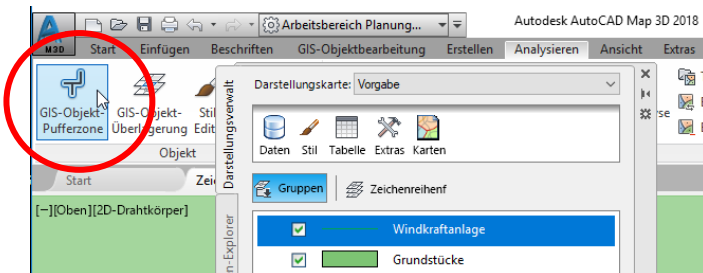
Die neue Eigenschaft heißt: „Name“ und ist eine Zeichenfolge.



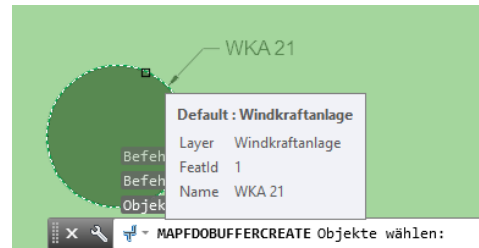
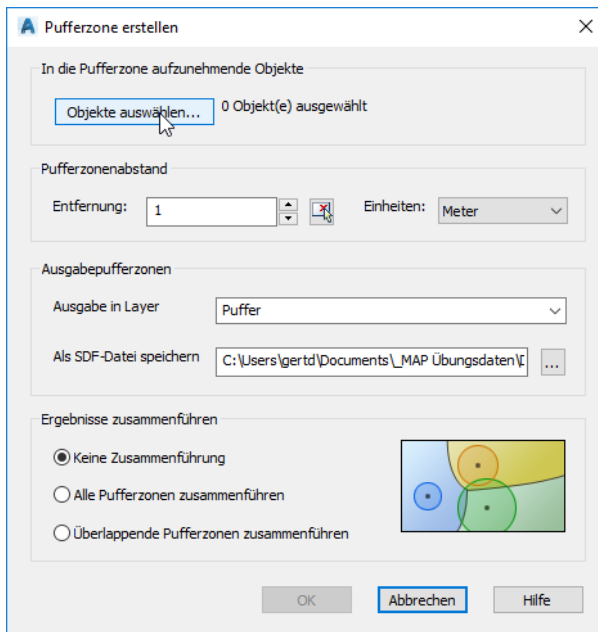
Ein Zeichnungselement „Kreis“ wird dem MAP-Layer zugeordnet. Optional mit Beschriftung.



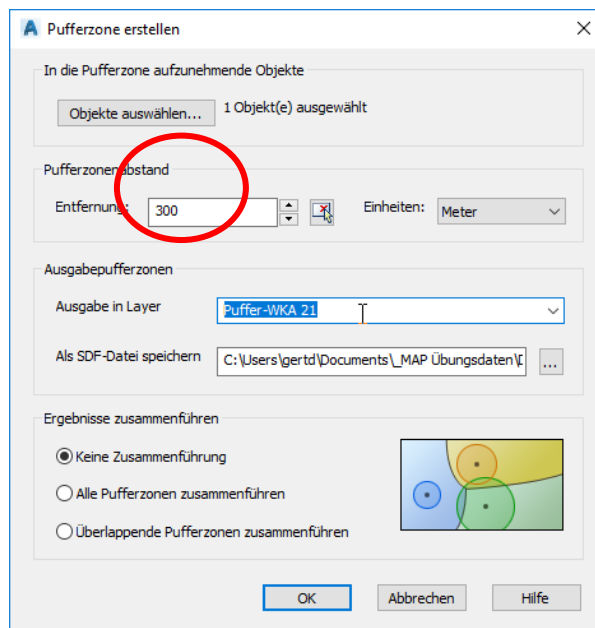
Zwischen beiden MAP-Layer ist jetzt eine Analyse „GIS-Objekt-Pufferzone“ möglich.



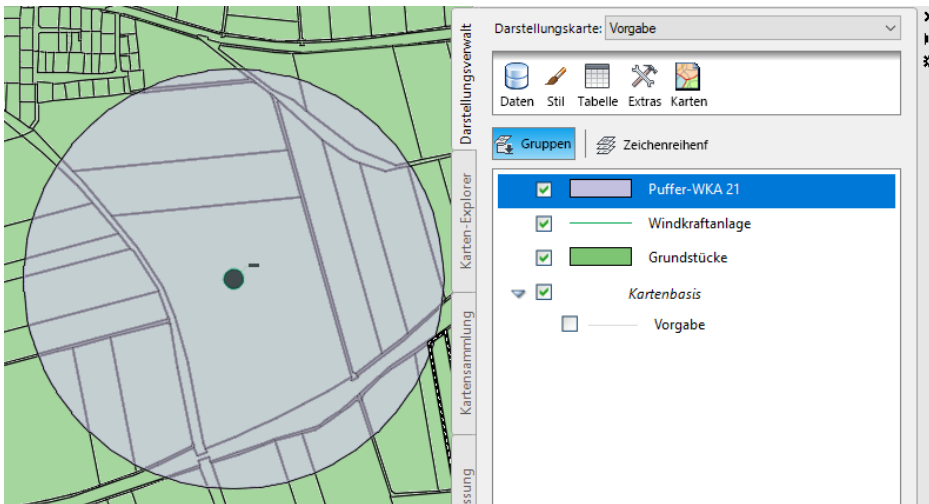
Das Objekt für die Pufferzone ist auszuwählen und die Pufferzonen-Parameter anzugeben.



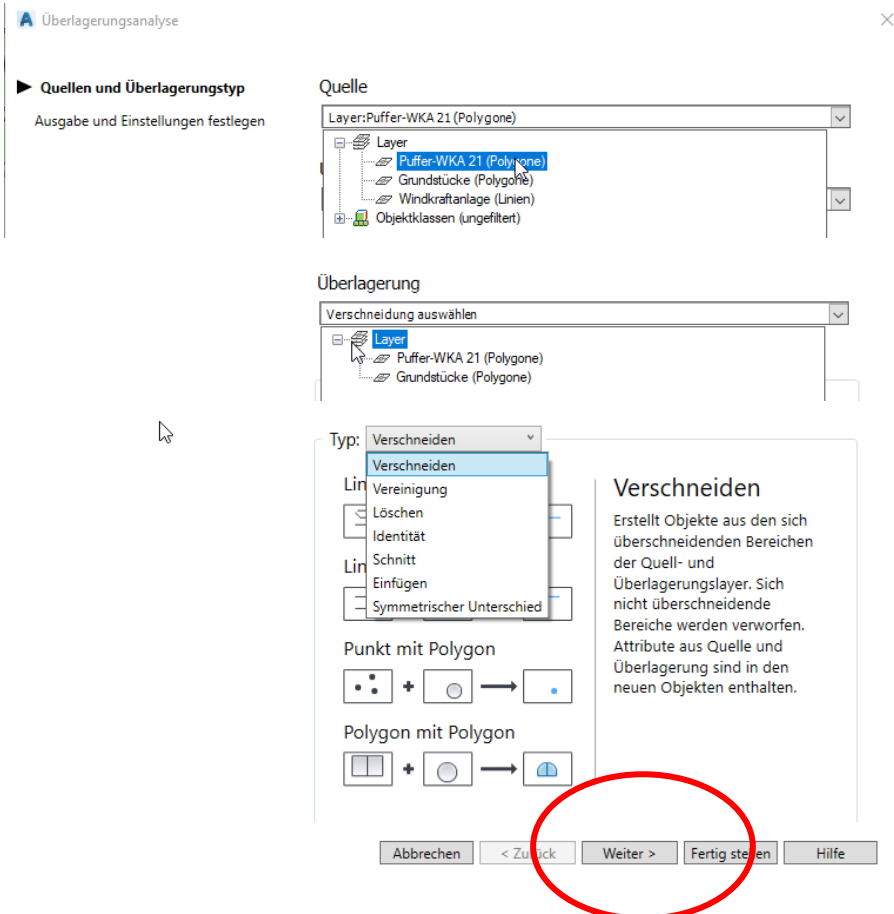
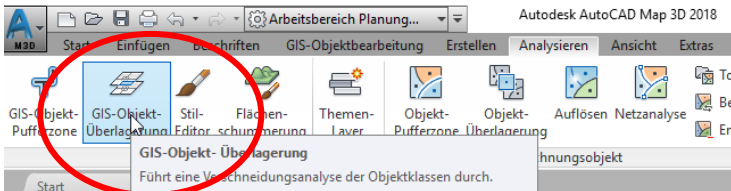
Die Funktion erstellt mit den Parametern einen neuen MAP-Layer, der die Eigenschaften „Pufferzone-Umkreis 300m“ darstellt.



Der neue „MAP-Layer“ ist erstellt.



Dieser MAP-Layer kann jetzt in Beziehung gesetzt werden mit dem Layer „Grundstücke“.  
Die Funktion lautet „GIS-Objekt-Überlagerung“.



Als Resultat der Funktion entsteht nochmals ein neuer MAP-Layer, der die Funktion als Namens-Konvention trägt „Puffer-WKA21\_Verschneidung.sdf“.

**Überlagerungsanalyse** [X]

Quellen und Überlagerungstyp

- Quelle: Puffer-WKA 21
- Verschneidung: Grundstücke
- Überlagerungstyp: Verschneiden

**Ausgabe und Einstellungen festlegen**

**Ausgabe:**  
 C:\Users\gertd\Documents\Puffer-WKA 21\_Verschneiden.sdf

**Layer-Name:**  
 Puffer-WKA 21\_Verschneiden

**Einstellungen**

**Splittertoleranz**  
 Wie groß oder klein Splitterpolygone sein müssen, um als separate Polygone verarbeitet (>Maximum) oder mit angrenzenden Polygonen verbunden (< Minimum) zu werden.  
 Minimum:  Maximum:    
 Einheiten:   Splitter nicht entfernen

**Ordinatentoleranz**  
 Der Mindestabstand zwischen zwei Knoten (Scheitelpunkten), damit sie als separate Punkte behandelt werden. Zwei Punkte mit einem geringeren als dem angegebenen Abstand werden in der Ausgabe als ein Punkt behandelt.  
 Länge:  Einheiten:

**Ausgabeigenschaften:**

**Überlagerung** [X]

Daten werden analysiert...

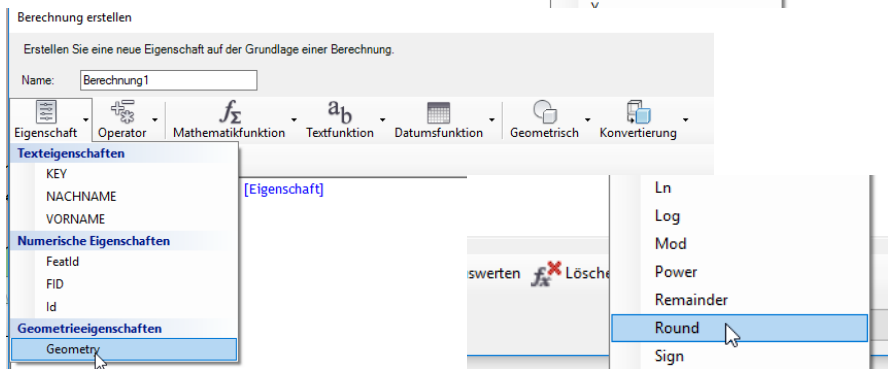
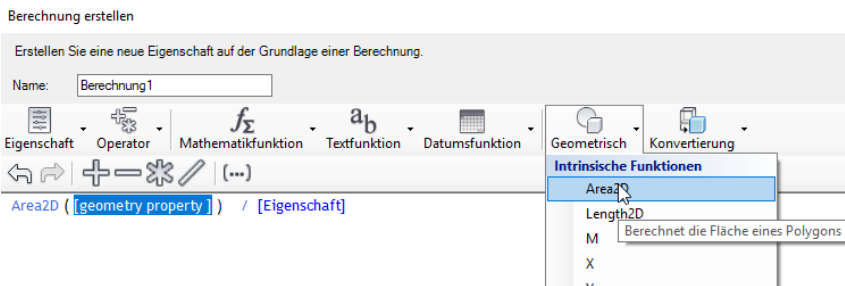
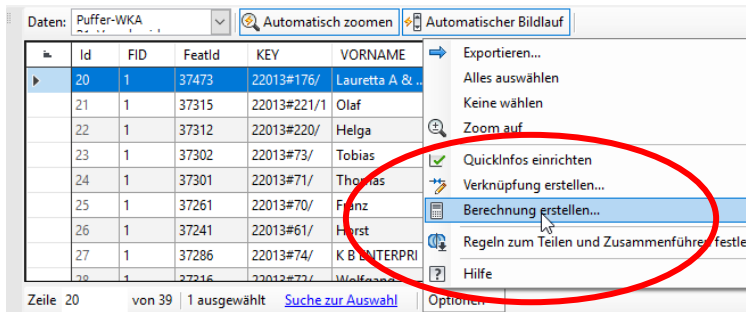
Überlagerung durchführen...

Für die Durchführung der Funktion benötigt der Rechner ein wenig Zeit. Es werden auch die anteilig belasteten Flächen ermittelt.

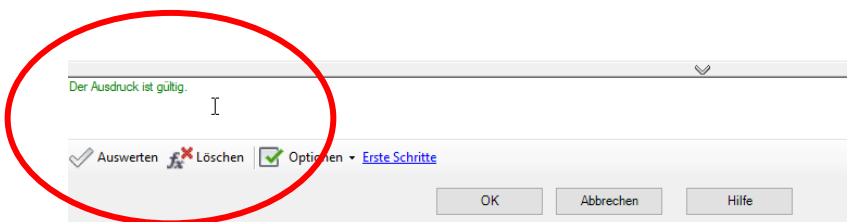
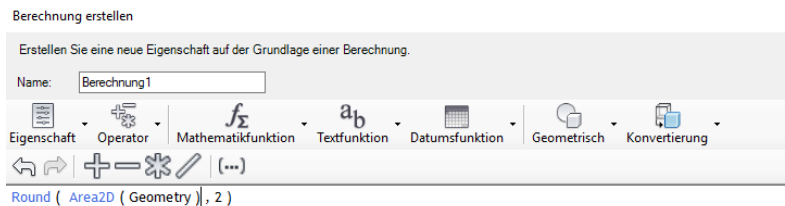
Daten: Puffer-WKA [v] Automatisch zoomen Automatischer Bildlauf

Id	FID	FeatId	KEY	VORNAME	NACHNAME
20	1	37473	22013#176/	Lauretta A & ...	Engel
21	1	37315	22013#221/1	Olaf	Randazzo
22	1	37312	22013#220/	Helga	Ramsberger
23	1	37302	22013#73/	Tobias	Nagazina
24	1	37301	22013#71/	Thomas	Rice
25	1	37261	22013#70/	Franz	Binkley

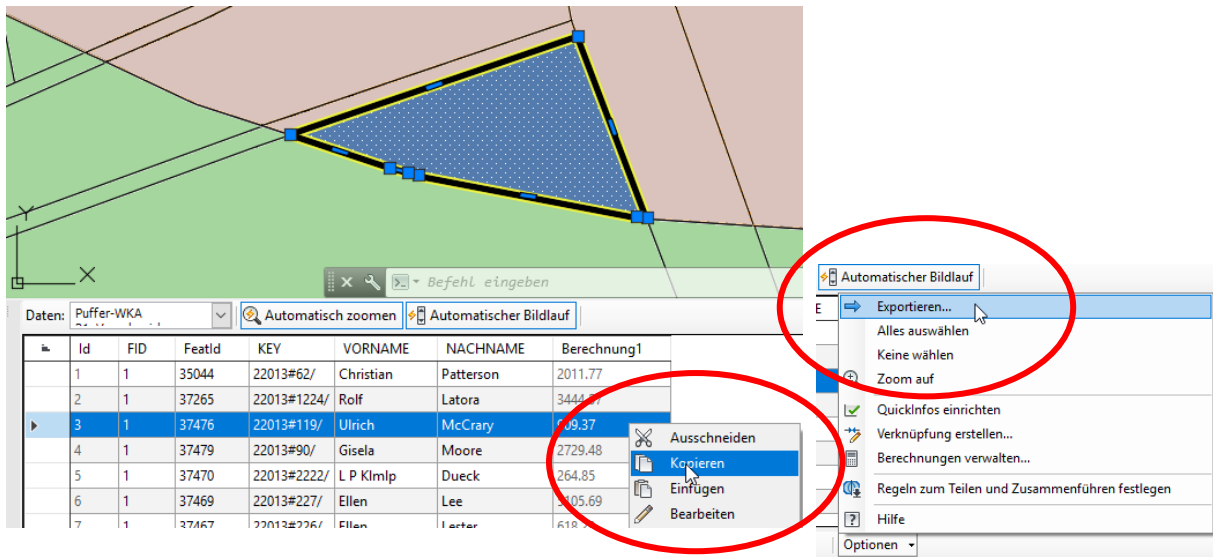
Die Flächen-Größe ist nicht automatisch ermittelt.  
 Diese kann jedoch vor einem Export zusätzlich berechnet und angepasst werden (Rundung). Damit wird auch die Flächen-Größe Bestandteil des Exportes.



Der Eintrag (Formel) sollte als gültiger Ausdruck ausgewertet sein.



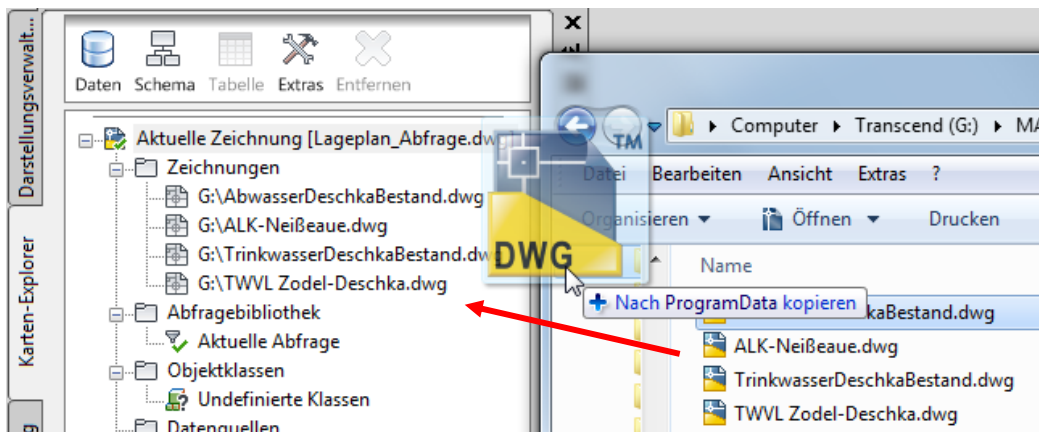
Optional ist eine einzelne Ausgabe oder Ausgabe aller Werte möglich.



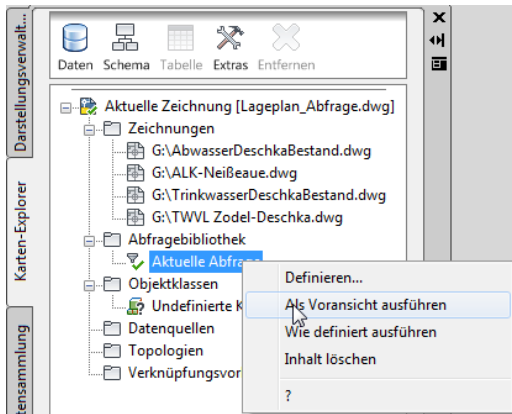
## Karten-Explorer, Zeichnungsabfrage, Datenabfrage

Die Zeichnungsabfrage, Datenabfrage dient dem zielgerichteten Erstellen neuer Zeichnungen, die als externe Referenz einer Planung hinterlegt sein können. Die externe Referenz enthält üblicherweise Informationen von territorialen Verwaltungen (z.B. Liegenschafts-Informationen), regionaler Versorger (Abwasser, Trinkwasser, Gas, usw.) Diese Daten in einer oder wenigen Zeichnungen zusammenzufassen oder bezogen auf den Planungsbereich zu filtern, ist Aufgabe der Zeichnungsabfrage.

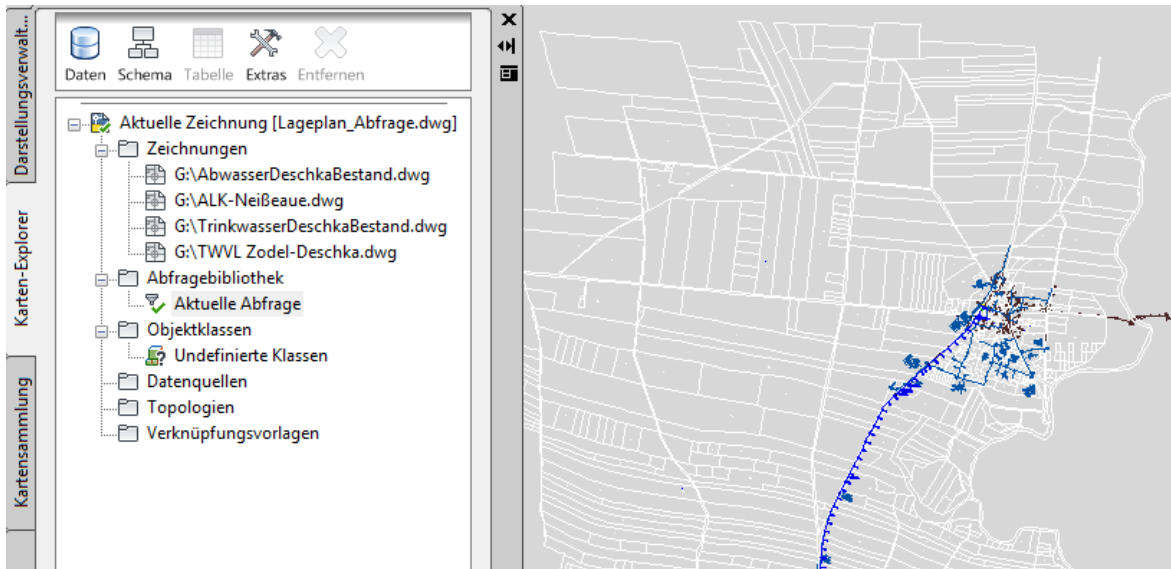
Aus dem Microsoft Explorer können Zeichnungen direkt in den Bereich „Zeichnungen“ des Kartenexplorers vom MAP geschoben werden.



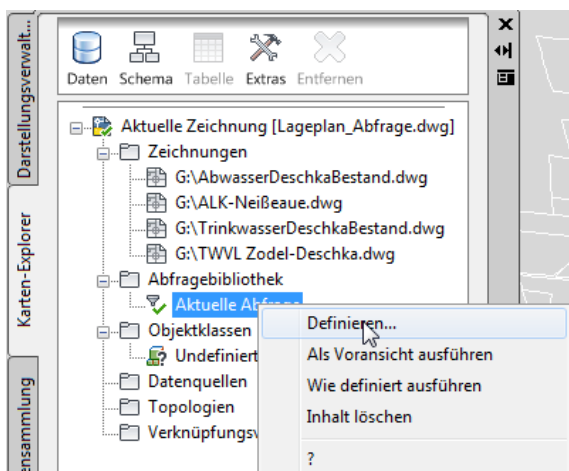
Mit der Definition von Abfrageeigenschaften können zielgerichtet Daten aus dem Gesamtumfang gefiltert werden. Um eine Übersicht zur Datenmenge zu erlangen wird zuerst „als Vorsicht ausführen“ gewählt.



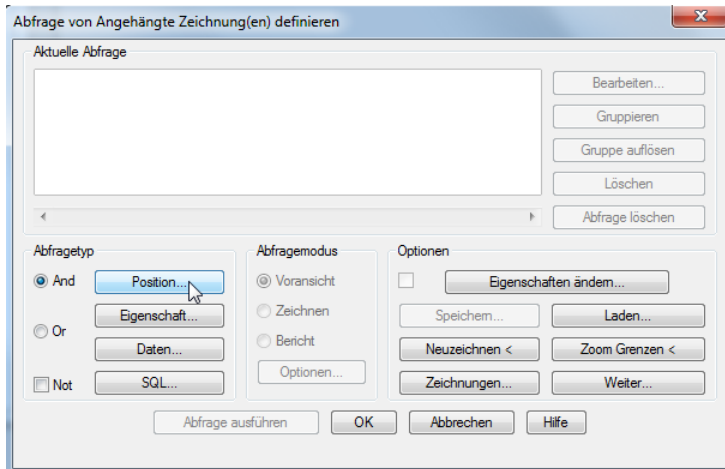
Die Vorsicht kann mit „REGEN“ gelöscht werden.



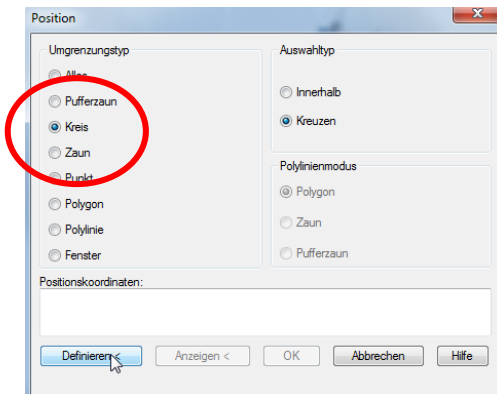
Mit der Funktion „Definieren“ wird die Abfrage eingeschränkt.



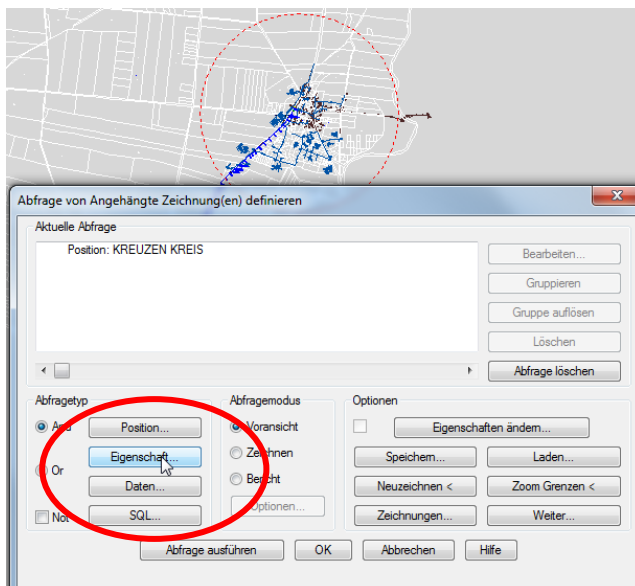
Für die weitere Arbeit wird nur ein Teil der Daten abgefragt.  
Die Einschränkung kann nach Position erfolgen.



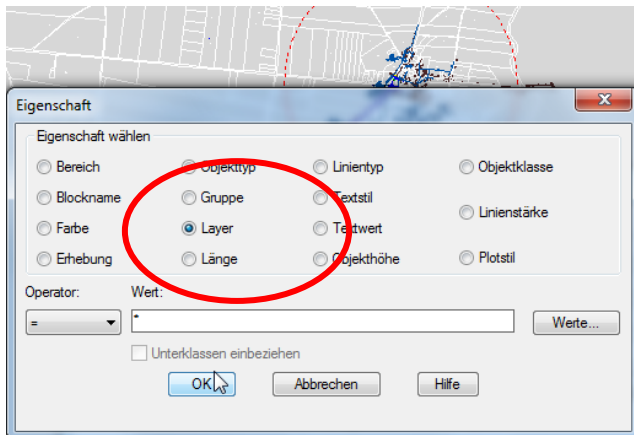
Für die Positionsauswahl wird „Kreis“ benutzt.



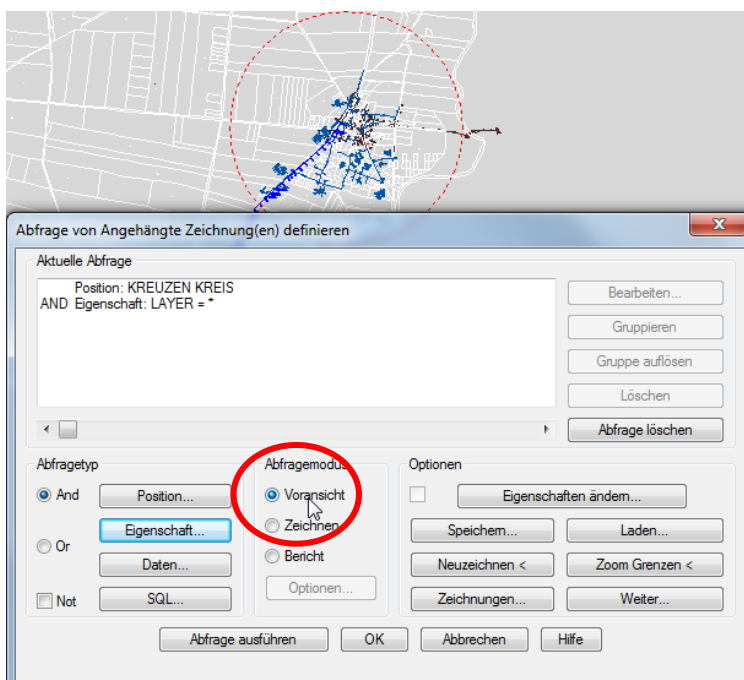
Eine Einschränkung der Abfrage kann auch anhand der Daten erfolgen (üblicherweise nach Auswahl der Layer)  
Als Abfrageeigenschaft werden im Beispiel „alle Layer“ ausgewählt.



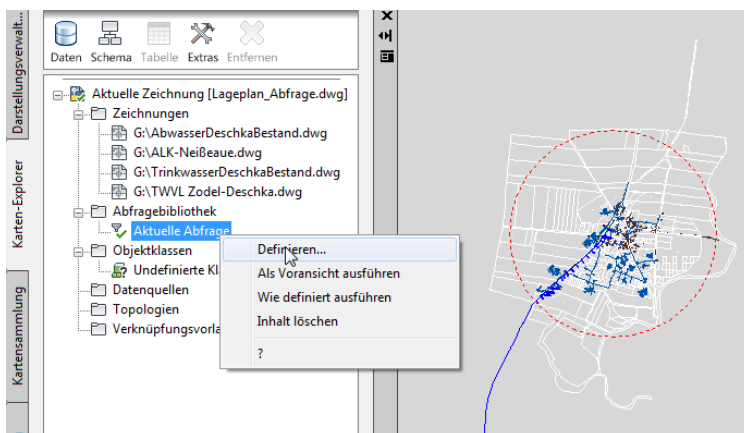


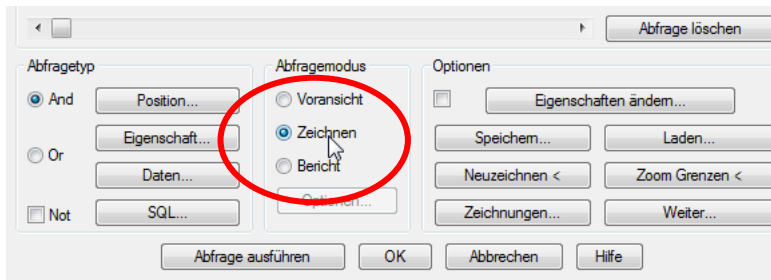


Die Abfrage sollte zuerst nur als „Voransicht“ ausgeführt werden, um das Ergebnis eventuell nochmals korrigieren zu können.

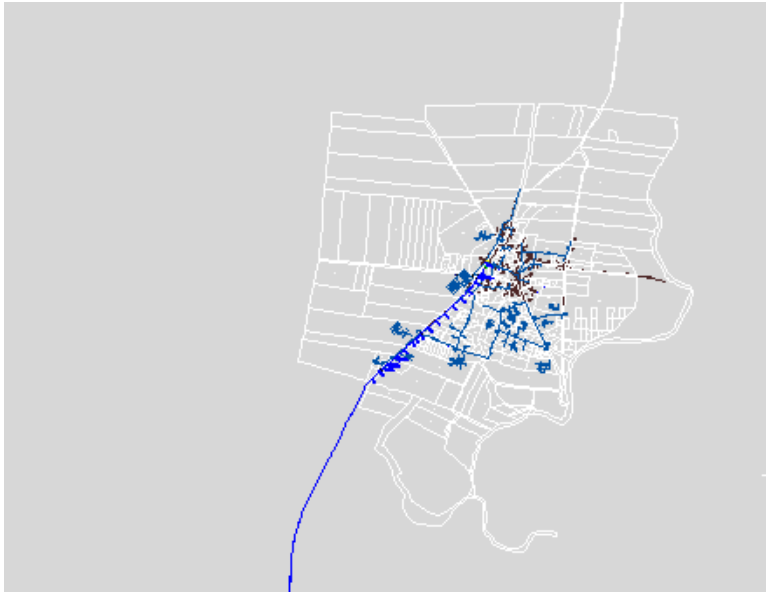


Wenn die Datenauswahl der Vorstellung entspricht, wird die Abfrage mit der Funktion „Zeichnen“ wiederholt.





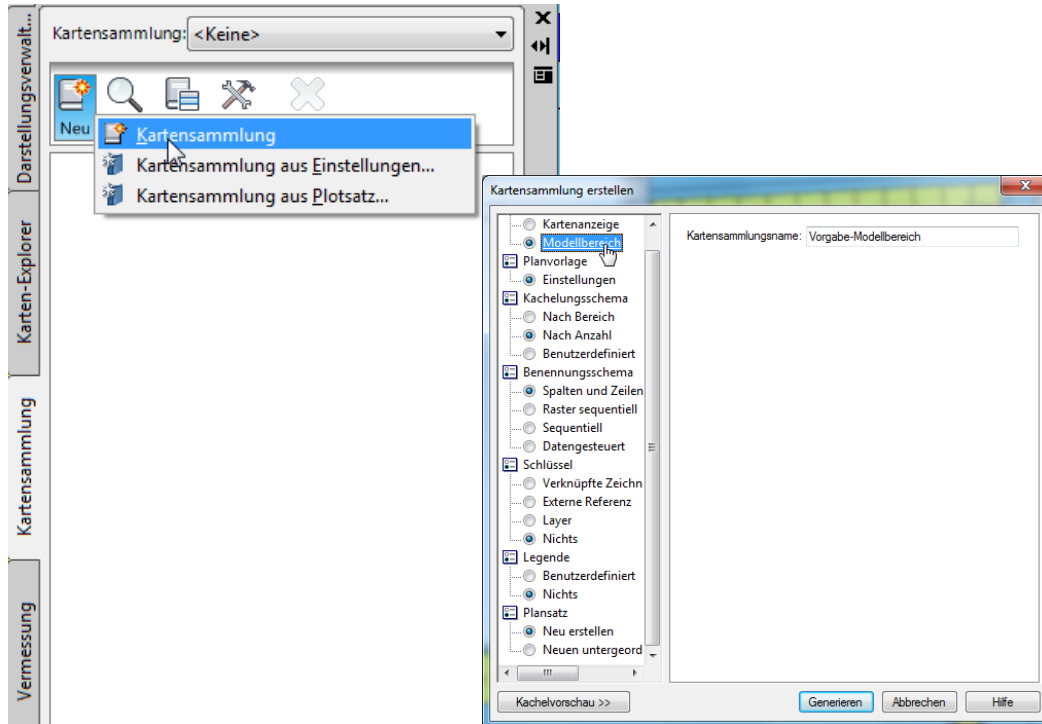
Mit der Funktion „Zeichnen“ ist eine DWG-Zeichnung erstellt, die für weitere Planungsaufgaben benutzt werden kann.



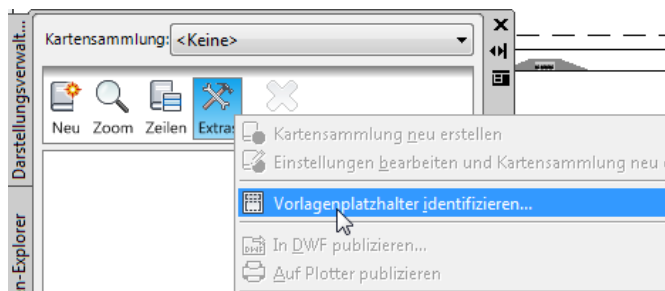
## Kartensammlung, Layout Erstellung

### Beschreibung

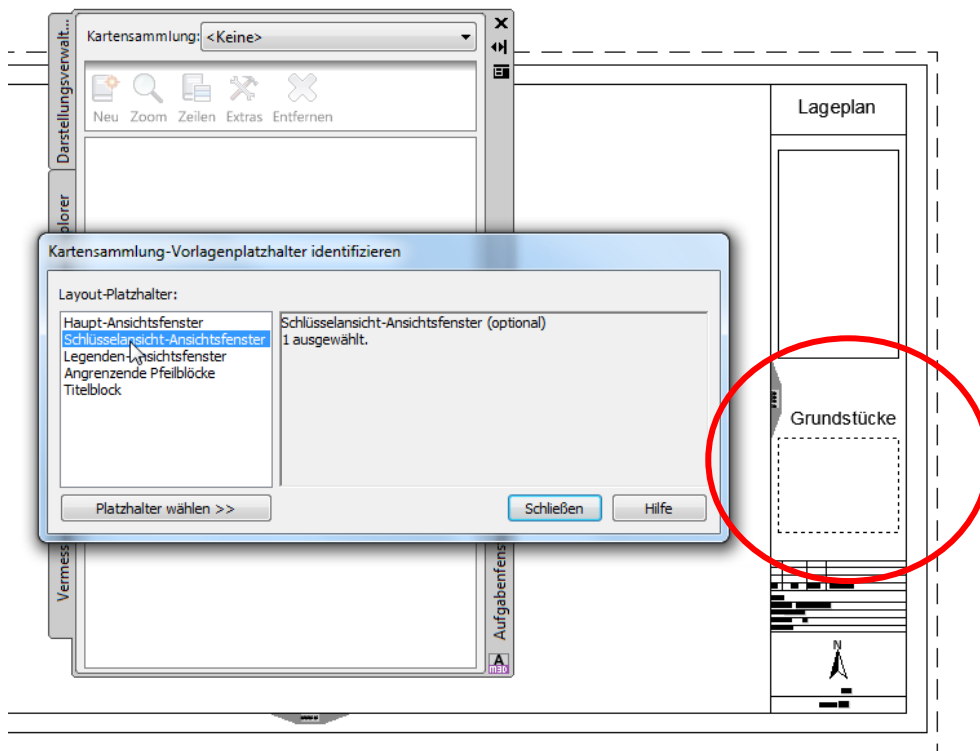
Im Bereich „Kartensammlung“ können aus der erstellten Karte (Zeichnung) in einem Arbeitsgang alle Layouts abgeleitet werden. Dazu wird eine Verbindung zu einer Vorlage erstellt, die das Firmen-Logo, die Legendentabelle und weitere Einstellungen enthalten kann.



Diese Voreinstellungen sind frei editierbar und betreffen das Hauptansichtsfenster, das Übersichts-, das Legendenansichtsfenster und Platzhalter.

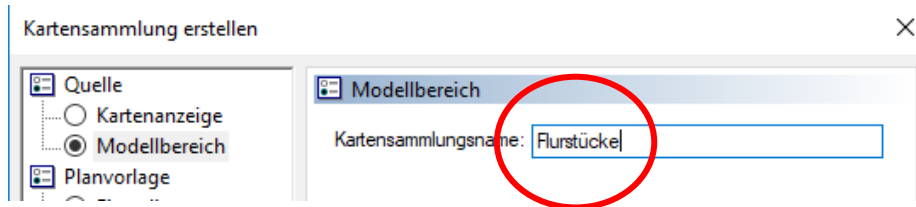


Im Bild wird eine der optionalen Voreinstellungen als „Layout-Platzhalter“ gezeigt.



### Funktion der Layouterstellung

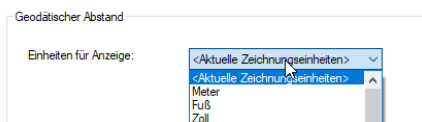
Für die Layout Erstellung wird ein Name vergeben.



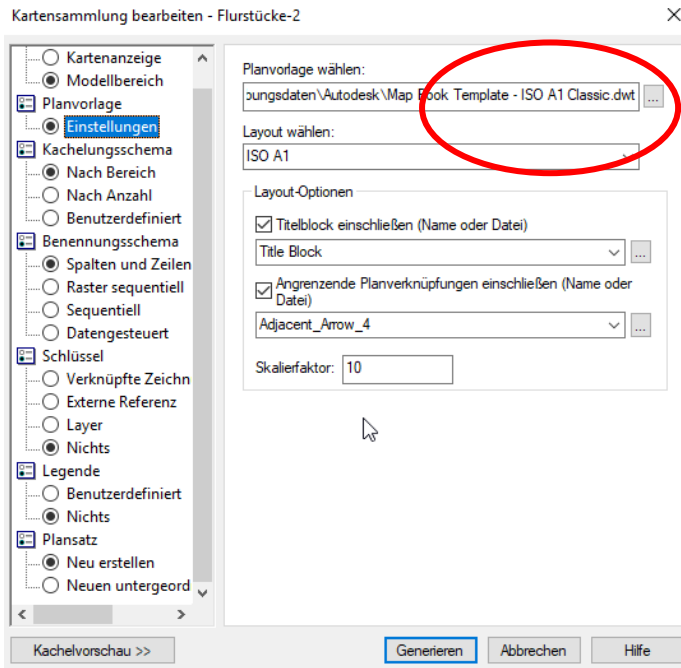
Es wird das Layout (\*.dwt) zugewiesen und der Maßstab festgelegt.

#### Hinweis:

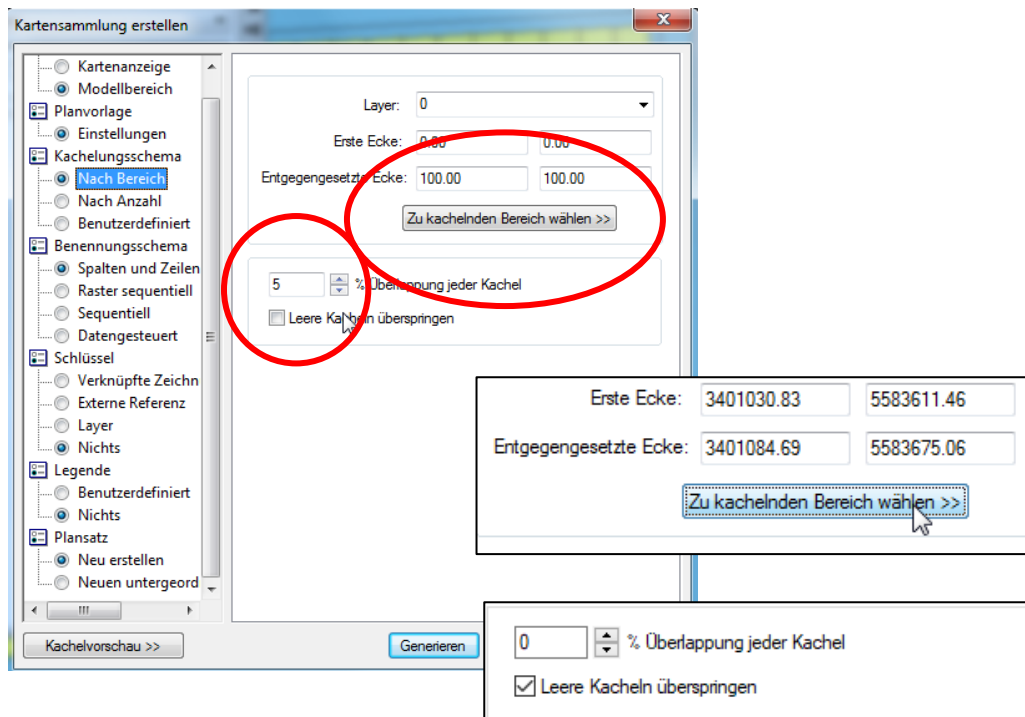
Der „Skalierfaktor“ ist als Maßstab zu verstehen. Im MAP beträgt die Zeichnungseinheit „Meter“, obwohl ein Eintrag schwer nachweisbar ist. Der Wert 10 entspricht damit 1:10.000, auch wenn die Zeichnungseinheit „Millimeter“ ist und die MAP-Optionen auf „aktuelle Zeichnungseinheiten“ stehen.



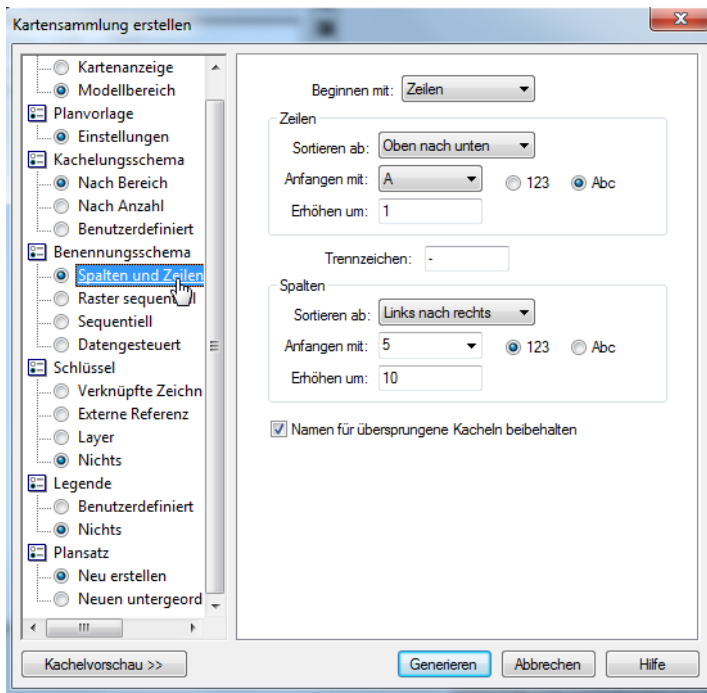
Insgesamt stelle ich jedoch hier im Zusammenhang mit der später folgenden „Überlappung“ eine Unregelmäßigkeit fest, die für mich nicht erklärbar ist.  
Eine Anfrage hierzu ist bei Autodesk gestellt (10.08.2018).



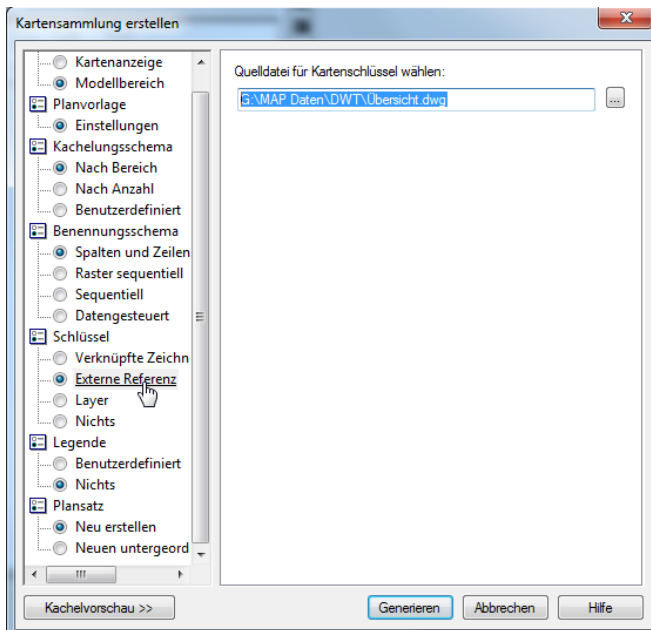
Das Kachel-Schema wird „nach Bereich“ empfohlen, Überlappung auf „0“ setzen und „Leere Kacheln überspringen“ aktivieren. Der Bereich wird als „Fenster“ gewählt.



Das Benennungsschema bleibt auf „Spalten und Zeilen“. Die Einstellung wird gleichzeitig zur Layout-Bezeichnung.

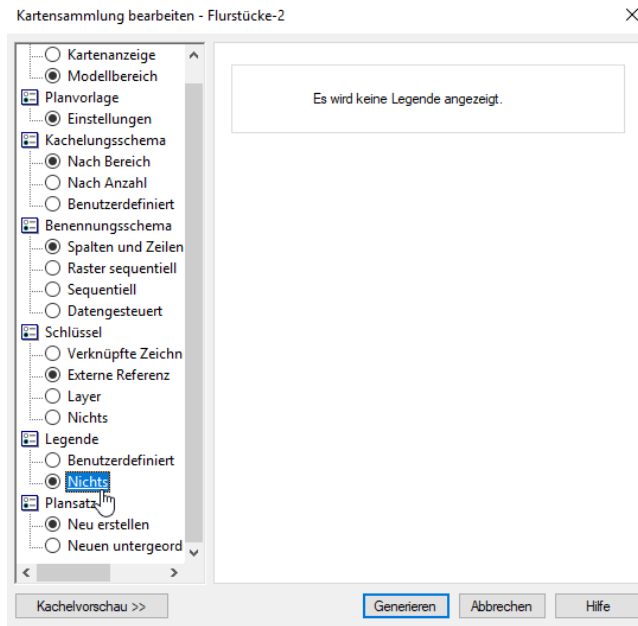


Der Begriff „Schlüssel“ steht für Kartenübersichtsplan.  
Hierzu wurde die erstellte Zeichnung als AutoCAD-DWG „Übersicht.dwg“ abgelegt und jetzt als Referenz verknüpft.

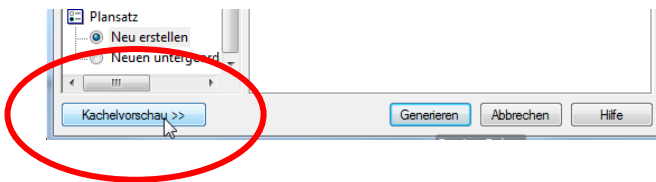


Die Legendenverknüpfung wird ab der Version 2016 mit „Nichts“ eingestellt.

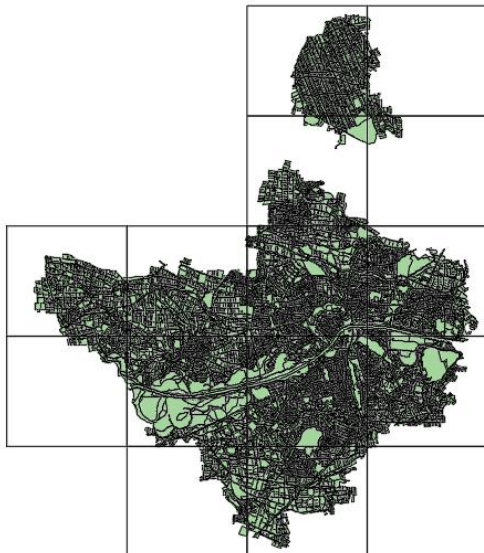
Ab der Version 2016 ist die Funktion „Legende“ als eingefügte Tabelle über die Vorlage verknüpft.



Mit der Option „Kachelvorschau“ kann die Aufteilung der Zeichnung in den Layouts kontrolliert werden.

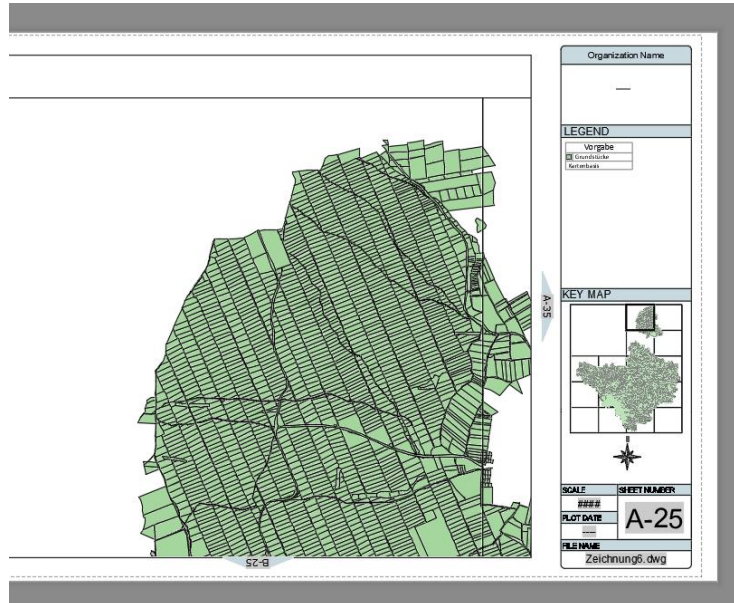


Blatteinteilung und Layout sind erstellt.





Ansicht eines einzelnen Layouts



Hinweis:

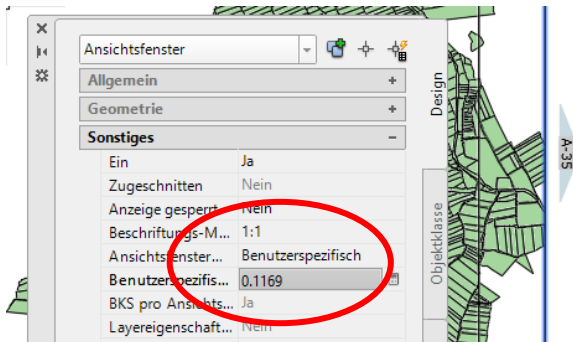
Bei der Überprüfung des Maßstabs (Ansichtsfenster im Layout, benutzerspezifischer Faktor), stelle ich fest, dass dem Ansichtsfenster ein unrunder Wert zugeordnet ist?

Aus meiner Sicht hätte dieser Wert bei einer Skalierfaktor-Vorgabe von 10, 0.1 betragen müssen?

Hinweis:

Bei Zeichnungs-Einheit „Meter“ bedeuten:

- „Benutzerspezifischer Faktor 1“ gleich 1:1000
- „Benutzerspezifischer Faktor 0.1“ gleich 1:10.000

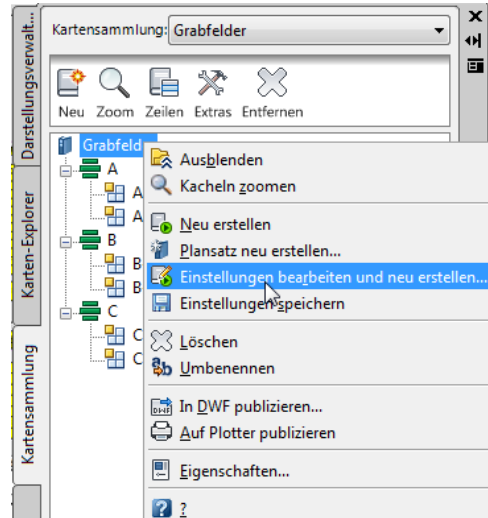


Diese Unregelmäßigkeit scheint für mich mit dem Wert „Überlappung jeder Kachel“ zusammen zu hängen.

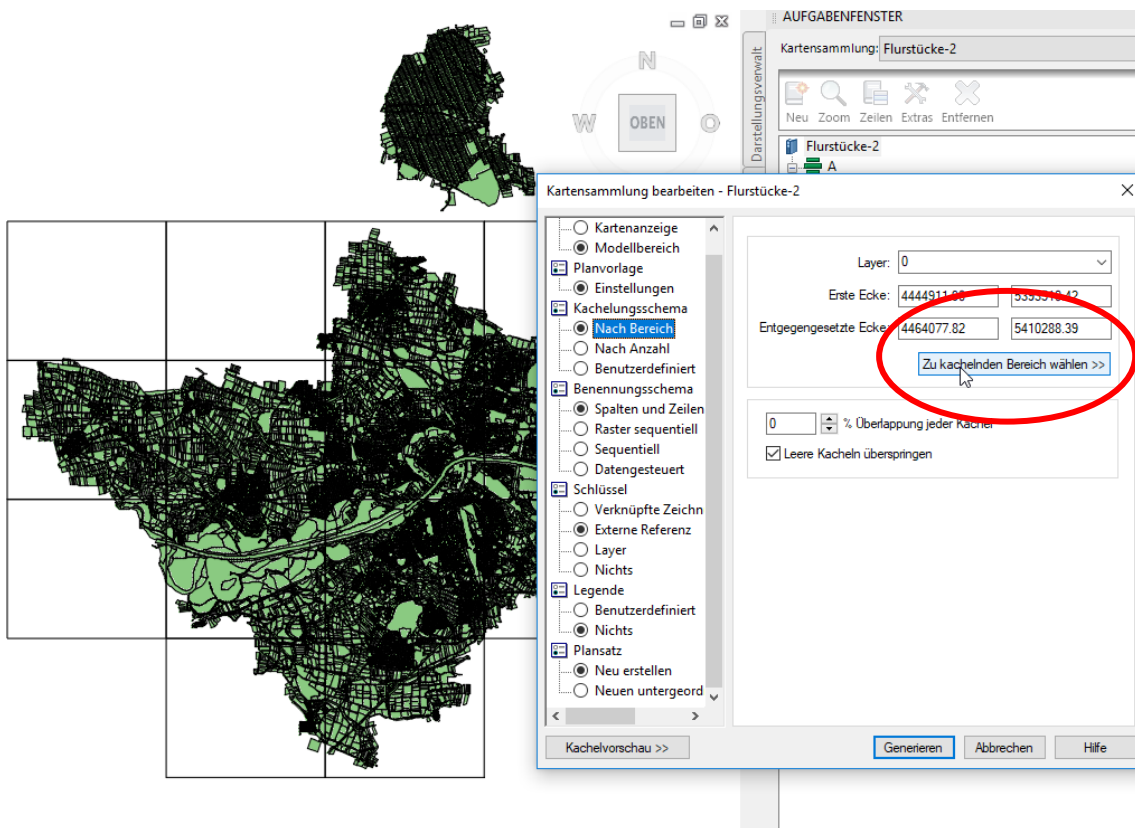
Auch wenn die Überlappung auf „Null“ gesetzt ist, wird eine Überlappung eingerechnet?

Eine Anfrage hierzu ist bei Autodesk gestellt (10.08.2018).

Die Layout Erstellung kann nachträglich geändert und bearbeitet werden.



Die Bearbeitungsfunktion wird genutzt, um den „Zu kachelnden Bereich“ der Darstellung neu zu wählen. Anschließend wird in der Zeichnung die Layout-Liste aktualisiert und in diesem Fall einige Layouts gelöscht.

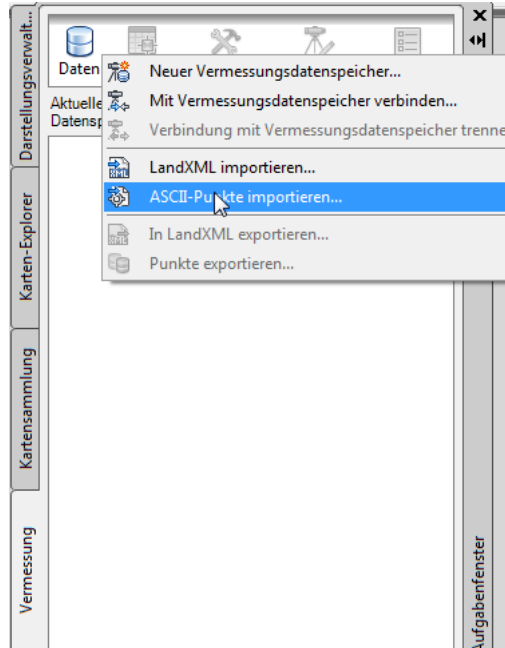


## Vermessung, Punktimport

Für das zielgerichtete Bearbeiten von Daten ist es möglich Punkte (Koordinaten-Dateien) zu importieren.

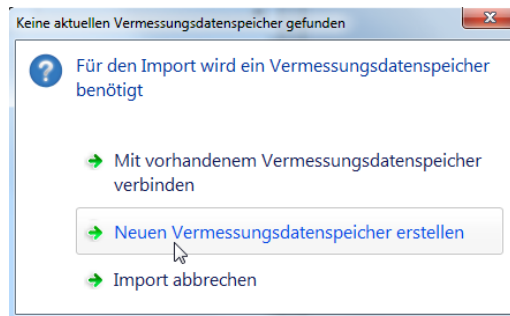
Auszug aus der Punktdatei:

Datei	Bearbeiten	Format	Ansicht	?
4590436.206		5432856.337	600.280	
4590430.413		5432852.270	599.080	
4590429.315		5432850.444	598.770	
4590429.694		5432848.849	598.650	

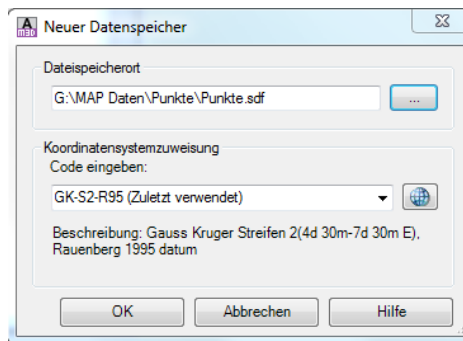


Die Karte „Vermessung“ des „Aufgabenfensters“ besitzt die Funktion zum Import.

Für den Import wird ein Datenspeicher angelegt. Das bedeutet es wird gleichzeitig eine MAP interne Datenbank erstellt.

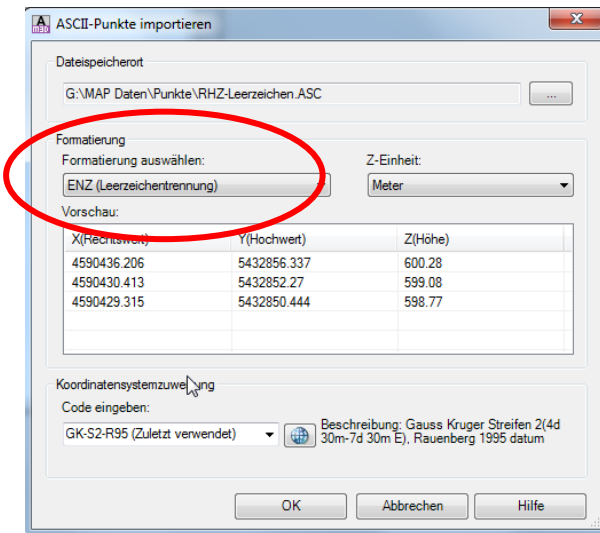
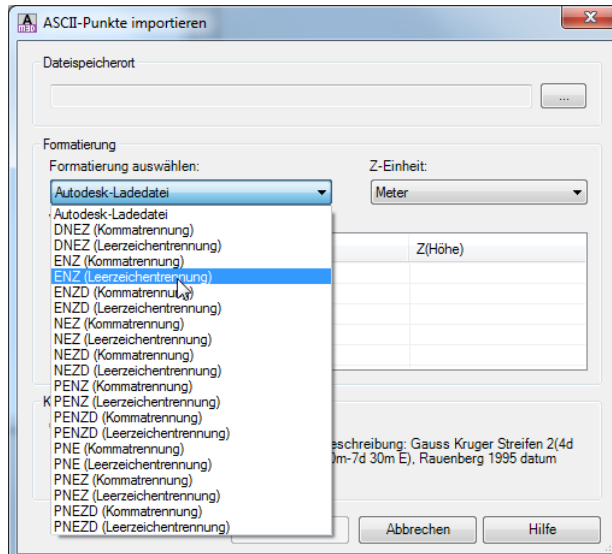


Die Verbindung wird mit einem Koordinatensystem verknüpft.

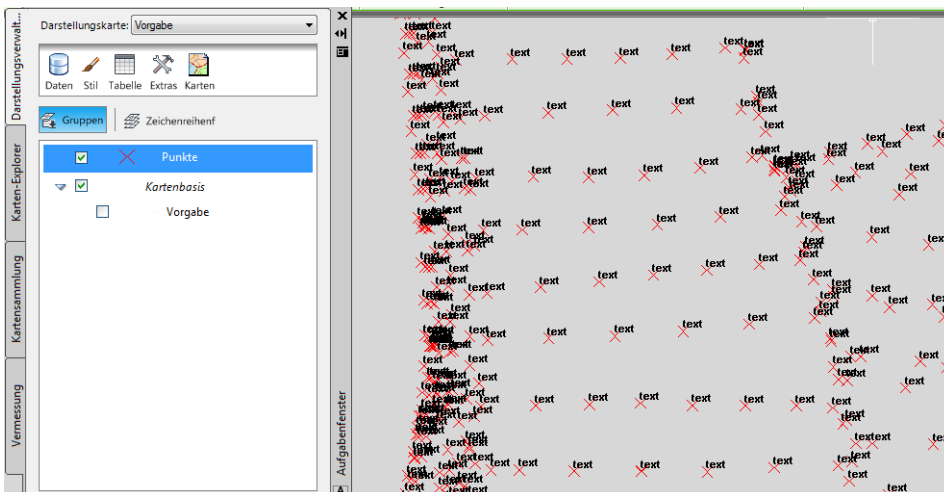


Entsprechend der Dateistruktur wird das zu importierenden Format gewählt.

E- East (Rechtswert)  
N- North (Hochwert)  
Z- Elevation (Höhe)  
(Leerzeichentrennung)- Die  
Werte sind untereinander durch  
Leerzeichen getrennt.



Importierte Vermessungspunkte.



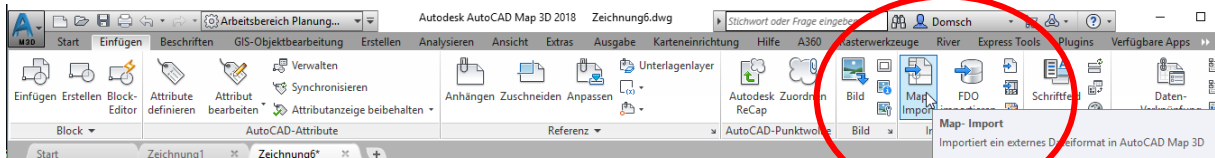
## MAP Import, alternativer Direktimport

Neben der Datenverbindung über FDO ist auch ein Direktimport möglich.

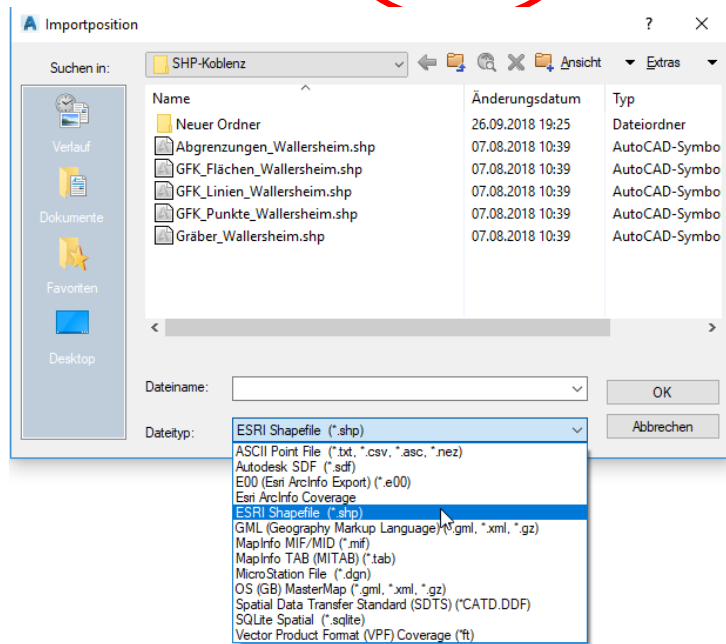
Der Direktimport wird dann bevorzugt, wenn bei GIS-Daten weder eine Darstellungsänderung noch eine Verwendung der Datentabelle benötigt wird.

Der Direktimport ist auch bei Vermessungspunkten möglich.

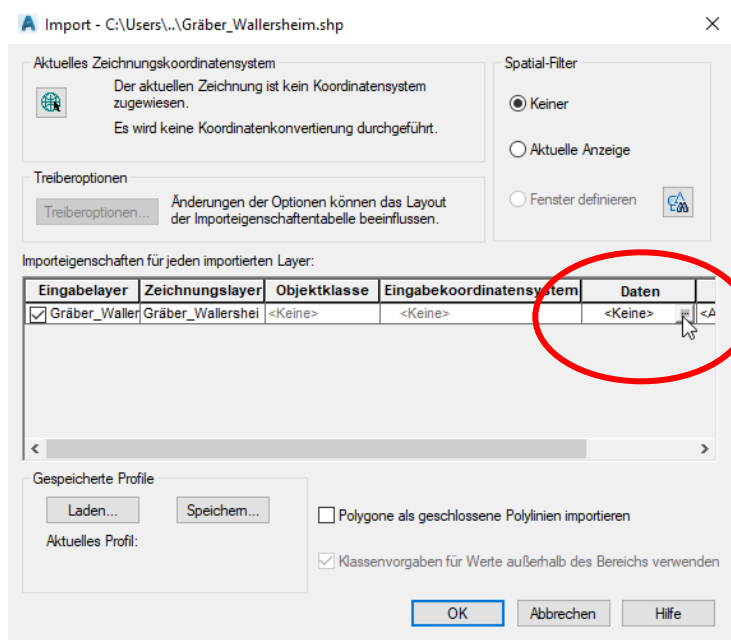
### Beispiel 1, GIS-Daten (\*.shp)



Folgende Importformate sind möglich.  
 Beispielhaft wurde \*.shp und die Datei  
 Gräber\_\*.shp gewählt.

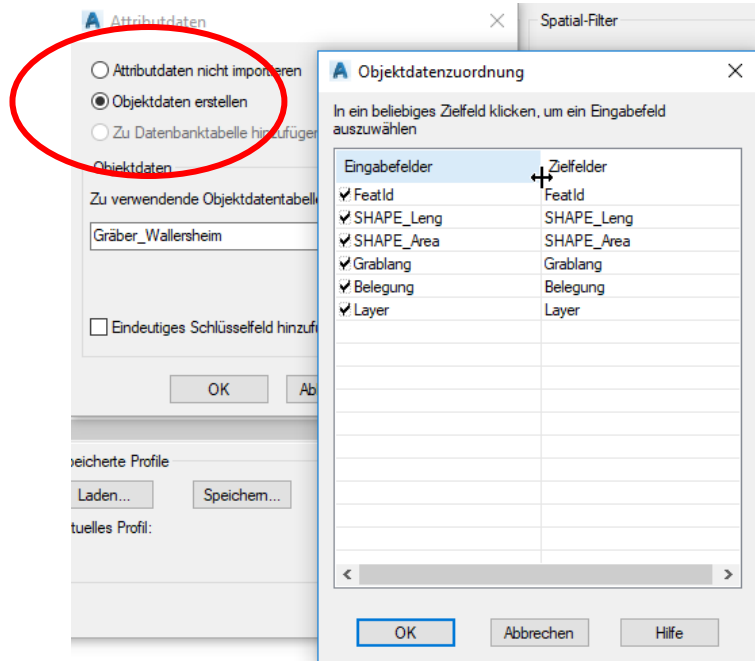


In der nachfolgenden Maske  
 ist es optional  
 möglich die Daten der  
 Vektoren abzufragen und als  
 Eigenschaft in der Zeichnung, an den  
 Vektoren anfragen zu lassen.

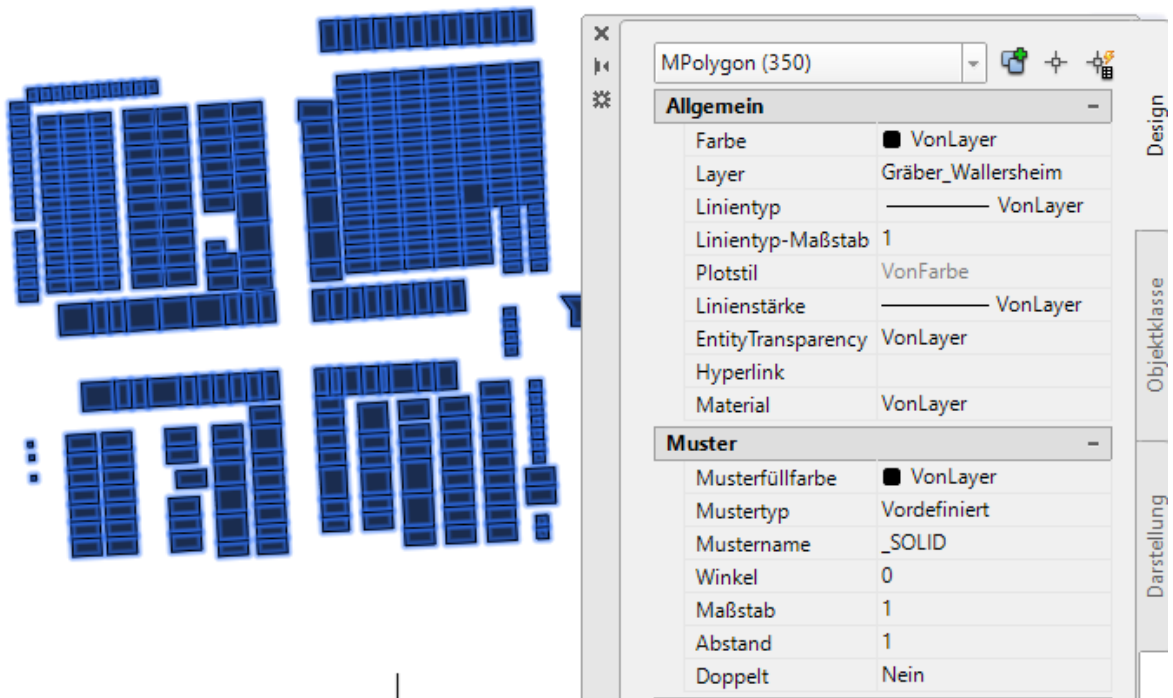


Es wird die Option „Objektdaten erstellen“ gewählt und es werden alle Eingabefelder angeschaltet.

Das heißt alle Daten der Datenbank sind als Eigenschaften den Vektoren zugeordnet und angeschrieben.

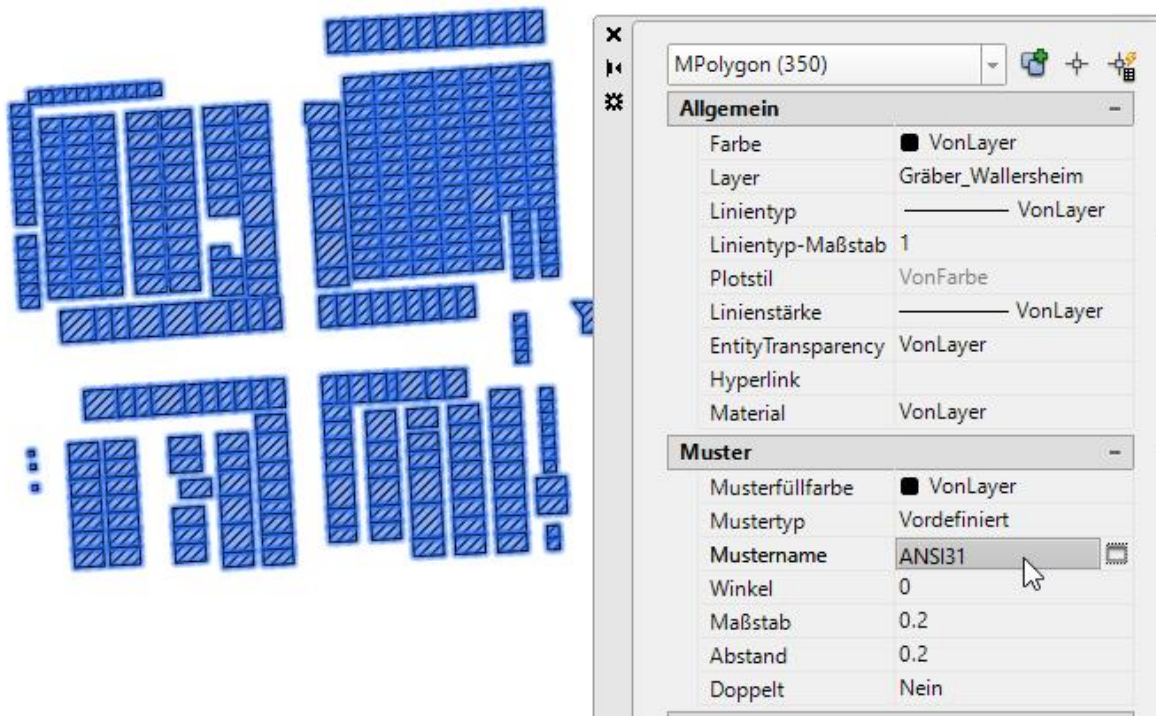


Die Standard-Linienfarbe für die Importfunktion ist Schwarz/Weiß und die Schraffur ist SOLID (Schwarz/Weiß).

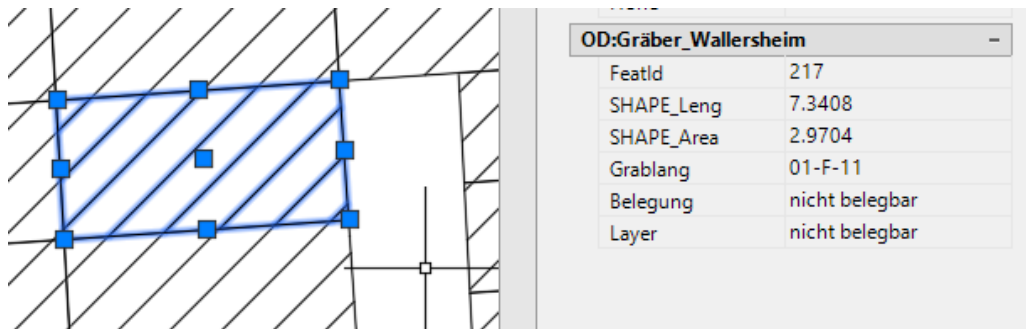




Jede der Voreinstellungen ist änderbar. Im Beispiel wird nur die Schraffur geändert.



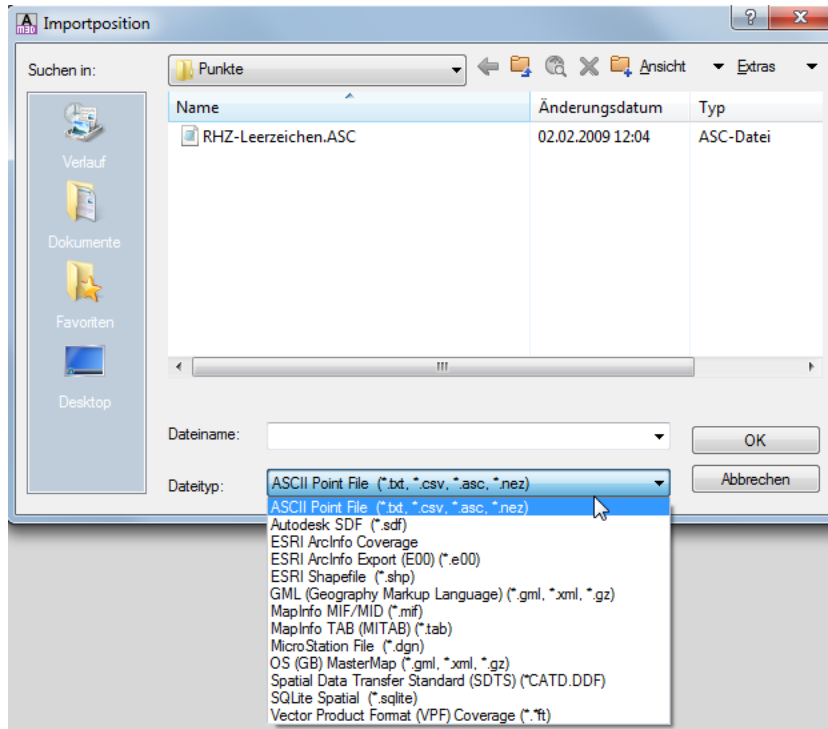
Alle Daten sind entsprechend der Datentabelle übernommen.





## Beispiel 2, Vermessungspunkte, Koordinatendatei

Über die Funktion MAP-Import ist auch der Import von Koordinaten-Dateien möglich.



Auszug aus der zu importierenden Datei.

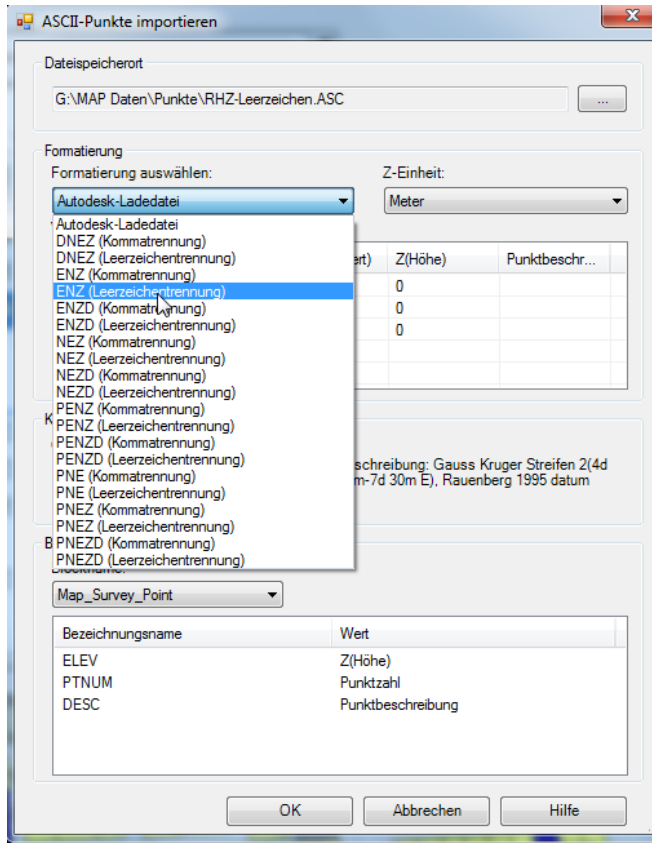
The screenshot shows the 'RHZ-Leerzeichen.ASC - Editor' window. It contains a table with the following data:

Datei	Bearbeiten	Format	Ansicht	?
4590436.206		5432856.337		600.280
4590430.413		5432852.270		599.080
4590429.315		5432850.444		598.770
4590429.694		5432848.849		598.650

Es wird die gleiche Datei wie im Kapitel „Vermessung, Punktimport“ verwendet, um den Unterschied aufzuzeigen.

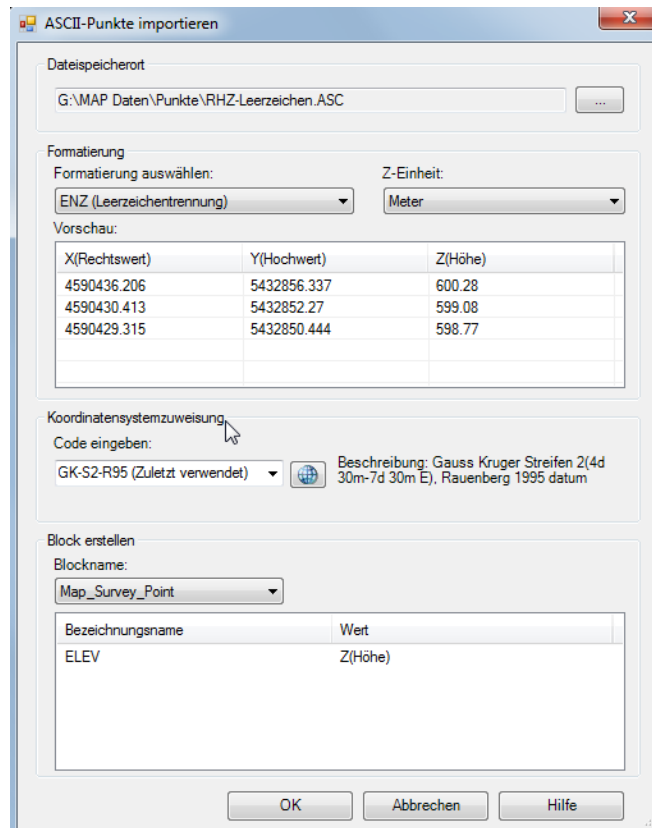
Entsprechend der Dateistruktur (Inhalt, Spalteneinteilung, Trennzeichen) Wird das Import-Format ausgewählt.

Die Vorgehensweise ist die Gleiche wie in „Vermessung, Punktimport“.

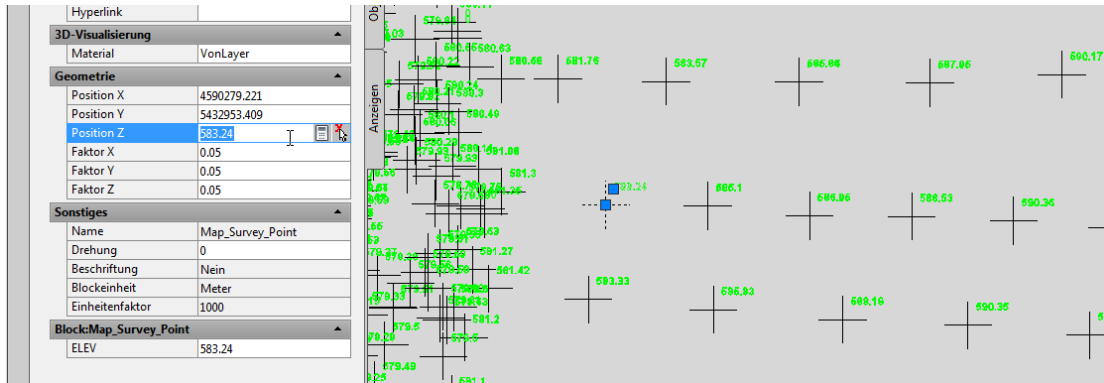


In der folgenden Maske gibt MAP einen Hinweis, dass ein Block „Map\_Survey\_Point“ erstellt wird.

Der Block bekommt als Eigenschaft die Höhe angetragen (Z(Höhe)).

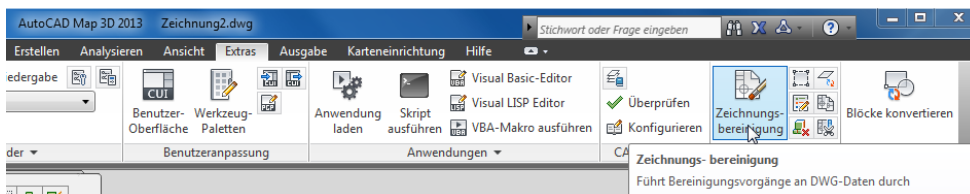


Die eingefügten Punkte sind Blöcke und haben eine Höhe.  
Damit sind diese in anderen Programmen verwendbar,  
z.B. Civil 3D um ein DGM zu erstellen und eine Mengenberechnung auszuführen.

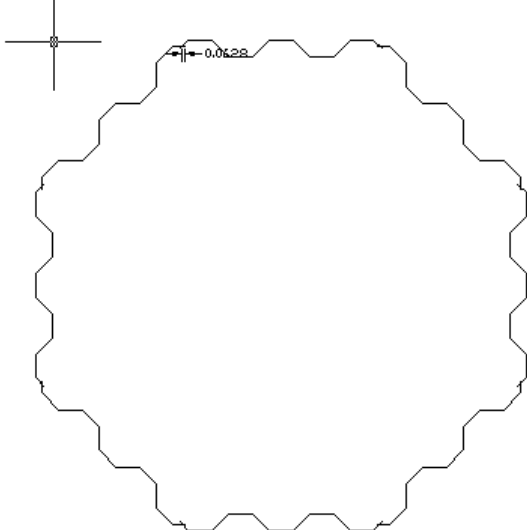


## Zeichnungsbereinigung (Problembeseitigung)

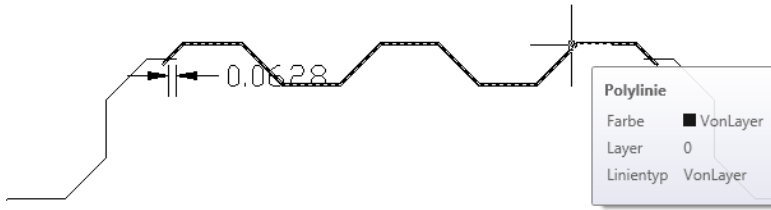
Importierte Zeichnungsdaten oder unter anderen Gesichtspunkten erstellte Zeichnung können erhebliche Mängel aufweisen.



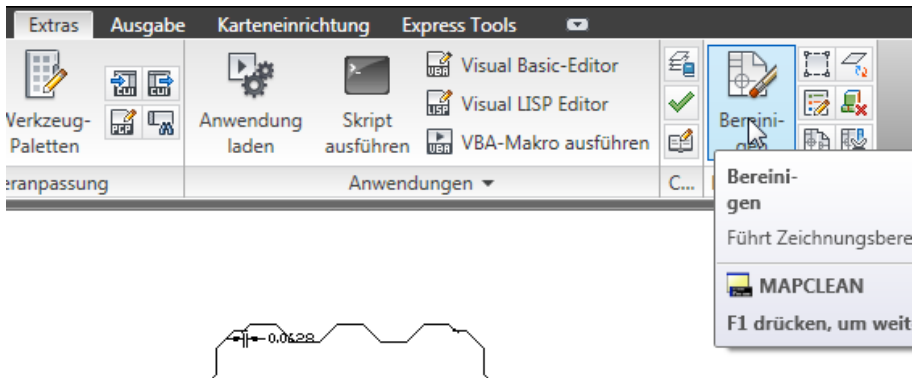
Im Beispiel soll ein Vieleck schraffiert werden.



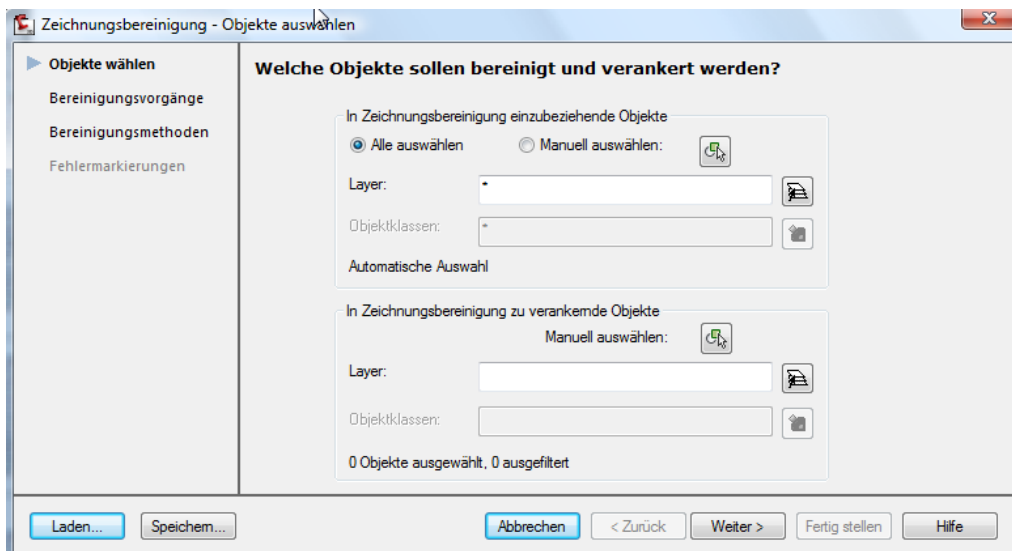
Das Vieleck besteht aus Polylinien, die mit der Funktion „Reihe“ verteilt wurden. Ein nicht exakt bestimmter Parameter führt dazu, dass diese einander überlappen.



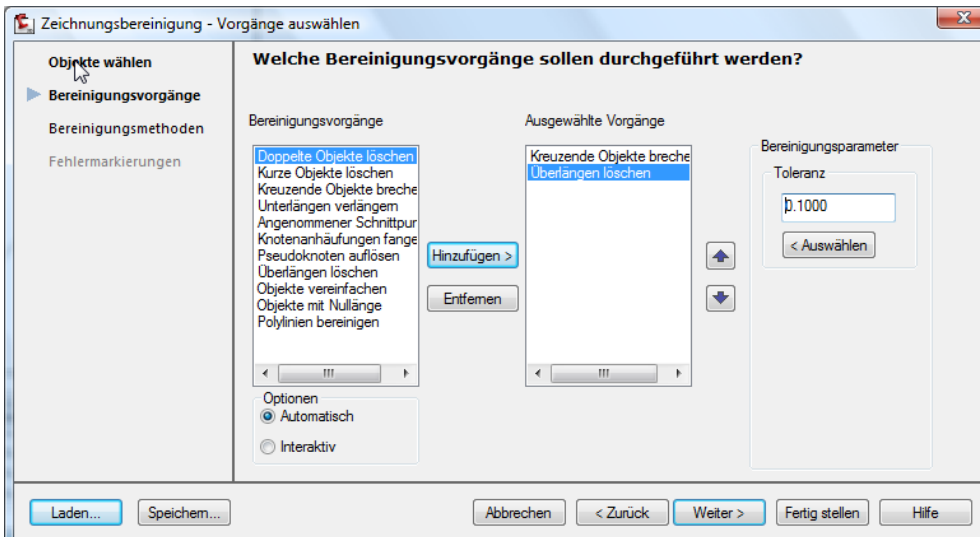
Mit der Funktion wird die gesamte Zeichnung hinsichtlich der eingestellten Eigenschaft durchsucht.



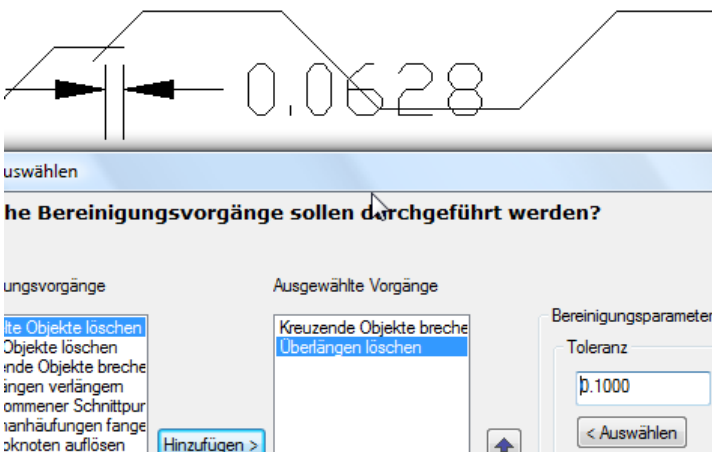
Im Beispiel wird die gesamte Zeichnung durchsucht.



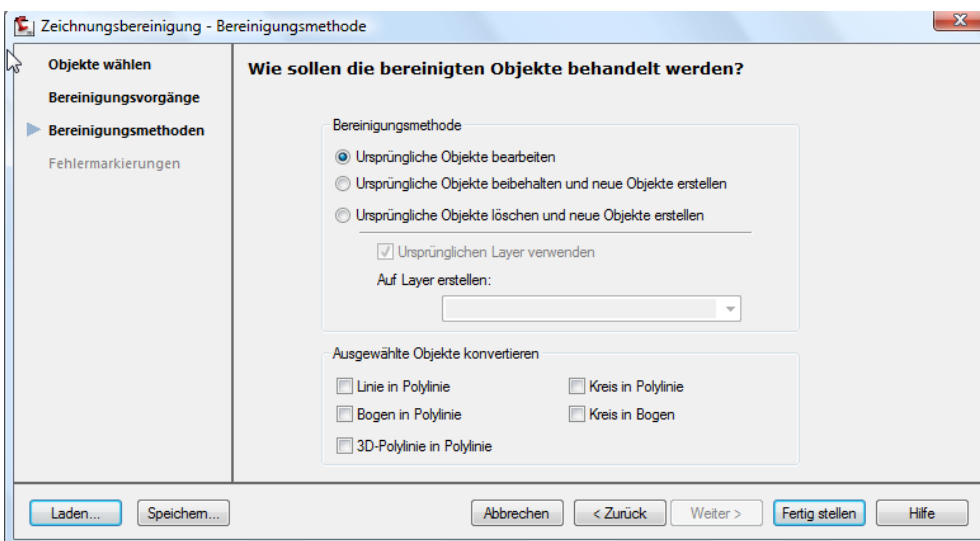
Im vorliegenden Fall werden kreuzende Objekte gebrochen und Überlängen gelöscht.



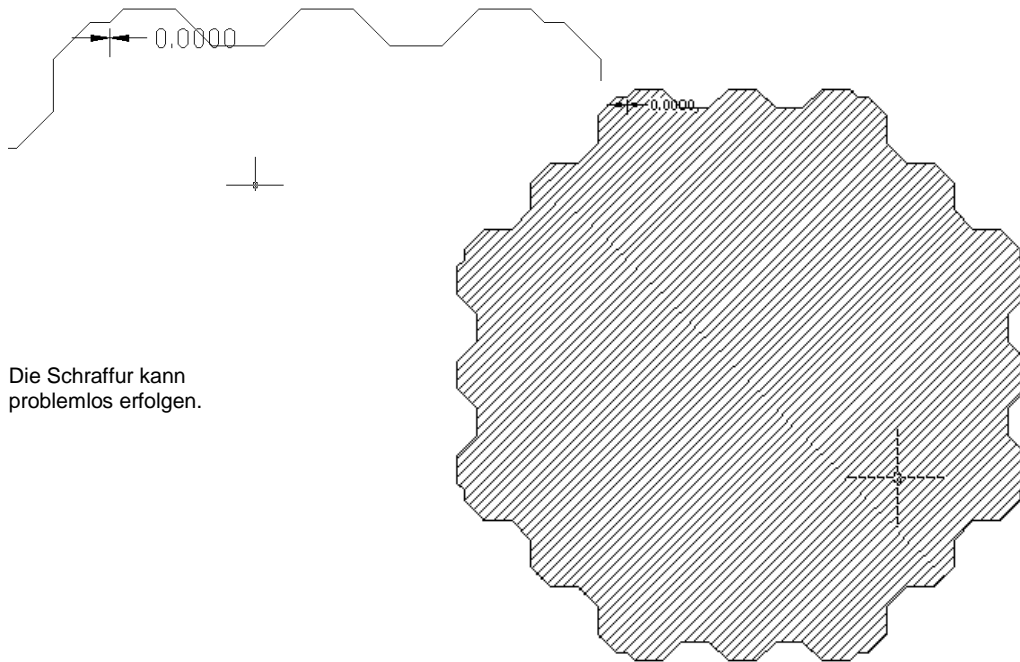
Für viele der Funktionen ist der richtige Toleranzwert zu bestimmen und einzugeben.  
 Der Toleranzwert für die benötigte Funktion beträgt etwas über 6cm, es wird 10cm gewählt.



Neben den Bereinigungsverfahren stehen weitere Interessante Funktionen zur Verfügung.



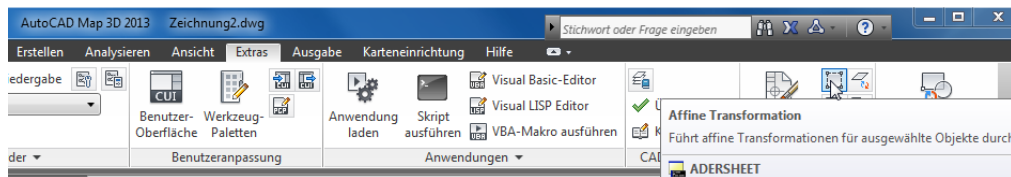
Die Polylinien sind gebrochen und alle Überhänge gelöscht.



Die Schraffur kann problemlos erfolgen.

## Affine Transformation

Zeichnungselemente, Blöcke oder Bilder sind in einigen Fällen in Lage, Drehung und Skalierung anzupassen. Mit der Funktion „Affine Transformation“ können alle Schritte in einem Arbeitsgang ausgeführt werden.



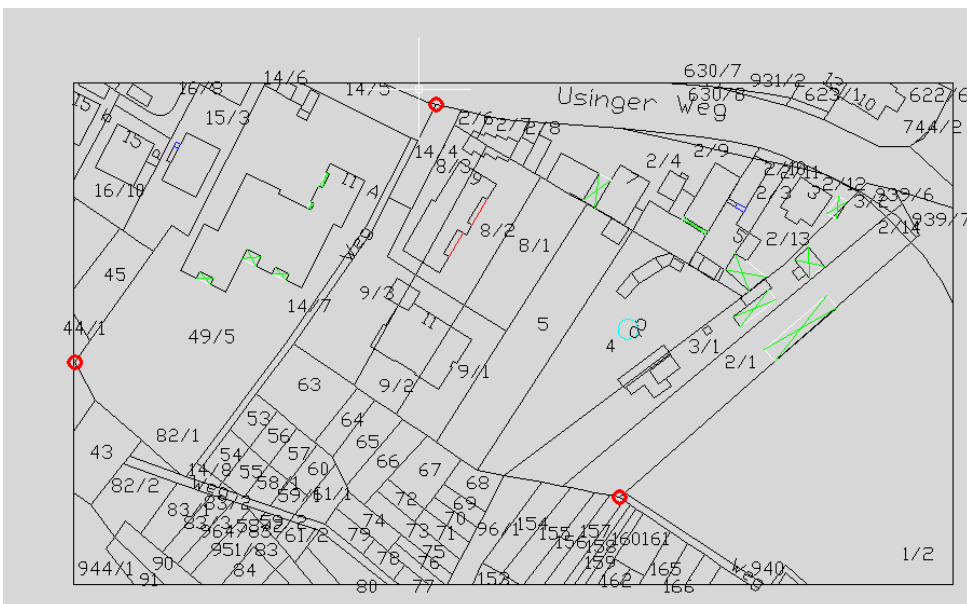
Eine Zeichnung liegt nicht in den exakten Lage-Koordinaten vor.

Um diese Zeichnung in eine exakte Lage zu bekommen, ist diese zu verschieben, zu drehen und eventuell zu skalieren. Die Affine Transformation ist „Verschieben“, „Drehen“ und „Skalieren“ in einem Arbeitsgang.

Die rot markierten Punkte der Zeichnung zeigen „Eckpunkte“ an, die in der Zeichnung mit den richtigen Koordinaten zu finden sind.



Über diese Punkte wird die Funktion ausgeführt.

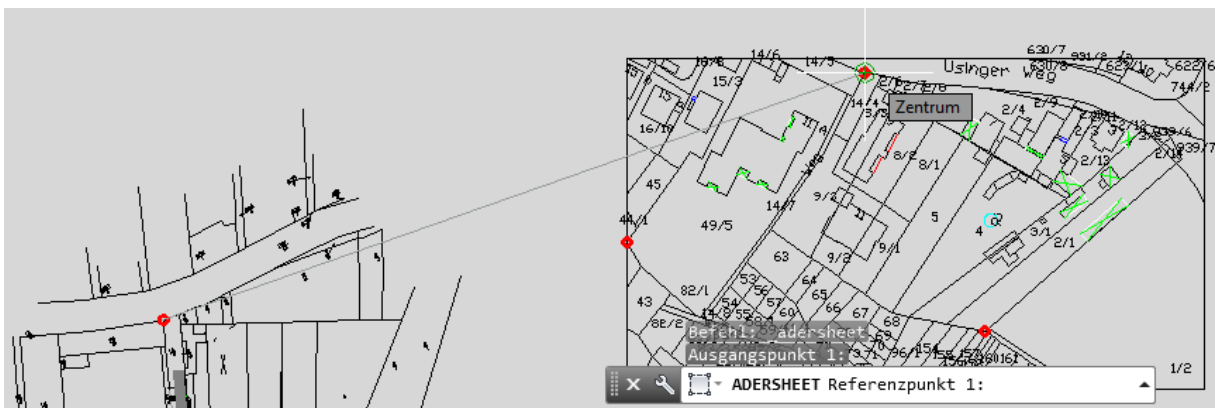




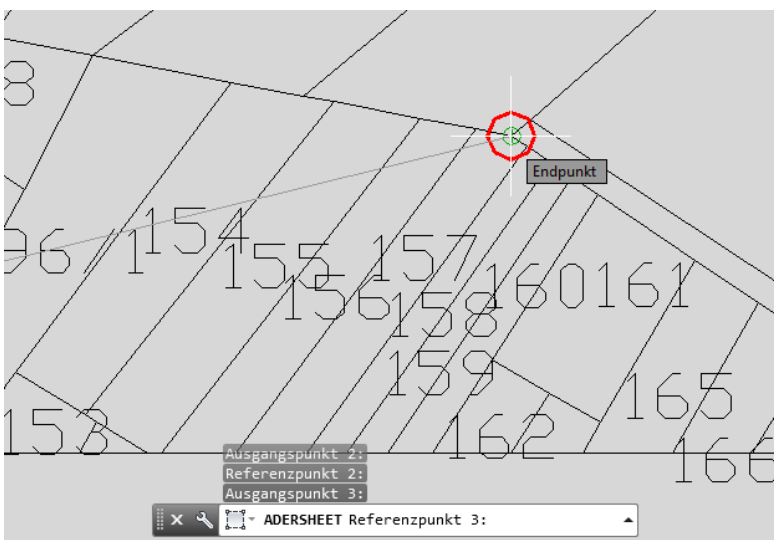
Mit dem Befehl „Affine Transformation“ können beliebig viele Punkte angepickt werden.  
Die als Ausgangspunkt und ....



...als Referenzpunkt angegeben werden.  
MAP verbindet beide Punkte mit einer symbolischen Linie.



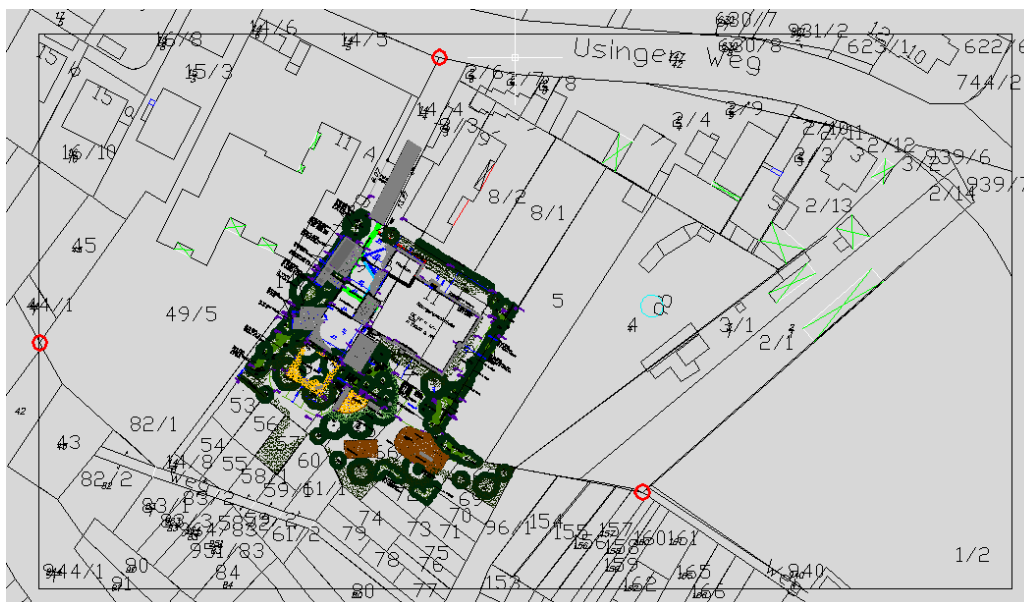
Auf diese Weise können beliebig viele Ausgangspunkte mit Referenzpunkten verbunden werden.



Nach Beendigung der Verknüpfung von Auswahl- und Referenzpunkten werden die Daten, die zu transformieren sind, mit einer „Bereichsauswahl“ oder durch „Anklicken“ gewählt.



Die Daten sind auf den Lageplan verschoben, gedreht und skaliert.

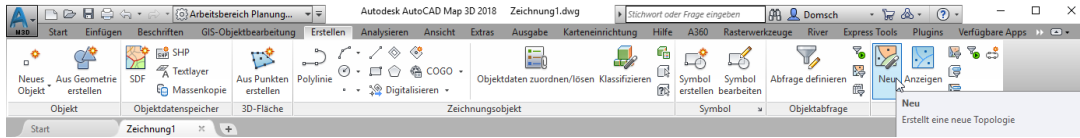


In der gleichen Art und Weise können auch Bilder gedreht, skaliert und auf die richtige Position gebracht werden.

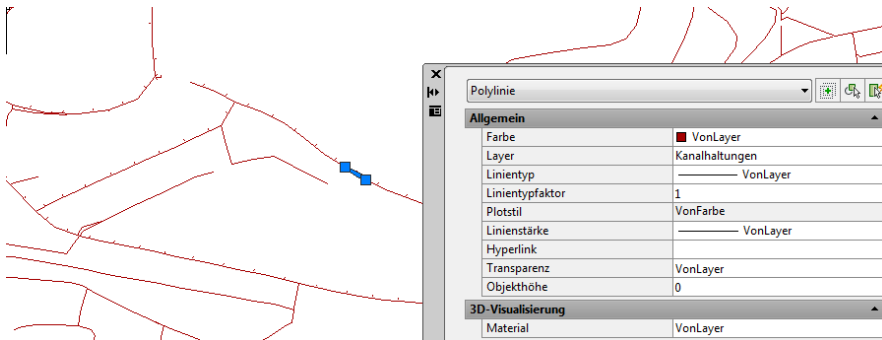
## Topologie als Basisfunktion einer Netzausbreitung

Eine Topologie ist eine Verbindung oder Abhängigkeit von Zeichnungselementen untereinander. Diese zu erstellen kann erforderlich sein, weil die „Basis-Zeichnungselemente“ sternförmig zusammengeführt sind oder auseinanderlaufen (Beispiel: Straßen mit Kreuzungen). Mit der Erstellten Topologie ist anschließend die Berechnung der Netzausbreitung möglich.

Im Beispiel wird eine Linientopologie erstellt.

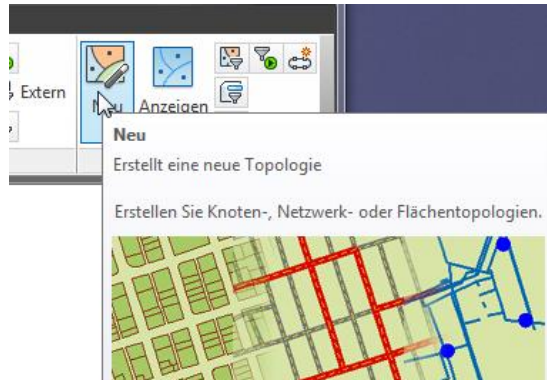


Die geöffnete Zeichnung enthält Kanalnetz-Haltungen einer Stadt.  
Die Haltungen sind als einzelne Zeichnungselemente erstellt worden.

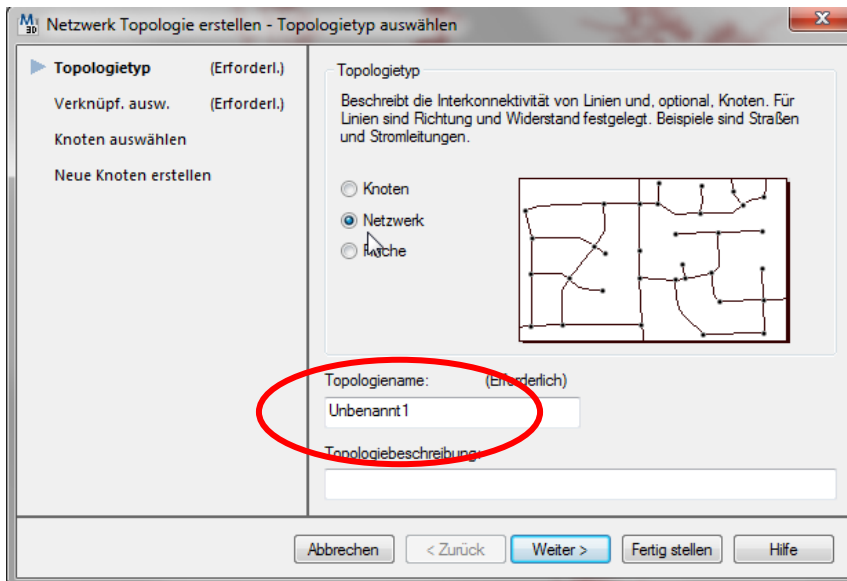


## Topologie erstellen

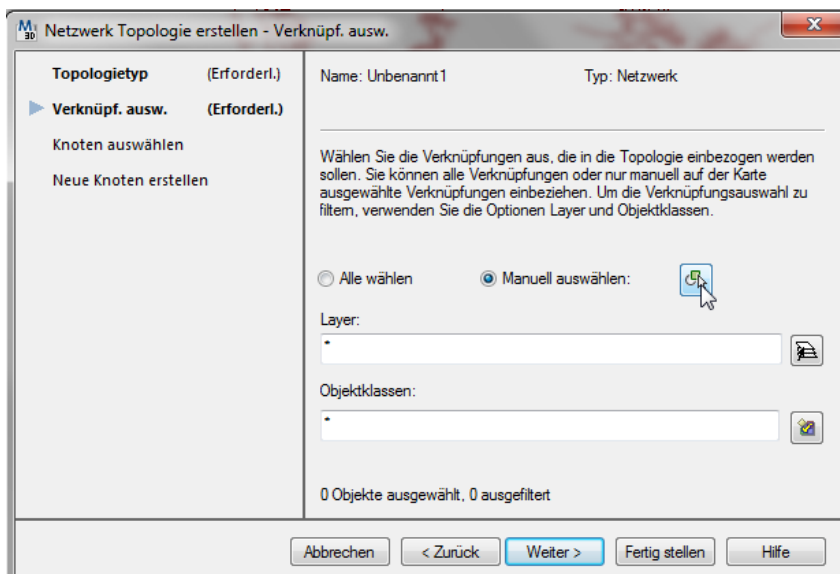
Eine Netz-Topologie erstellt eine virtuelle Verbindung zwischen den Linienelementen, so dass eine Berechnung einer Netzausbreitung möglich wird.



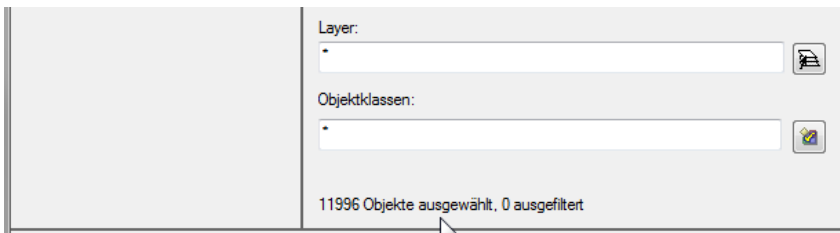
Es wird „Netztopologie“ gewählt.



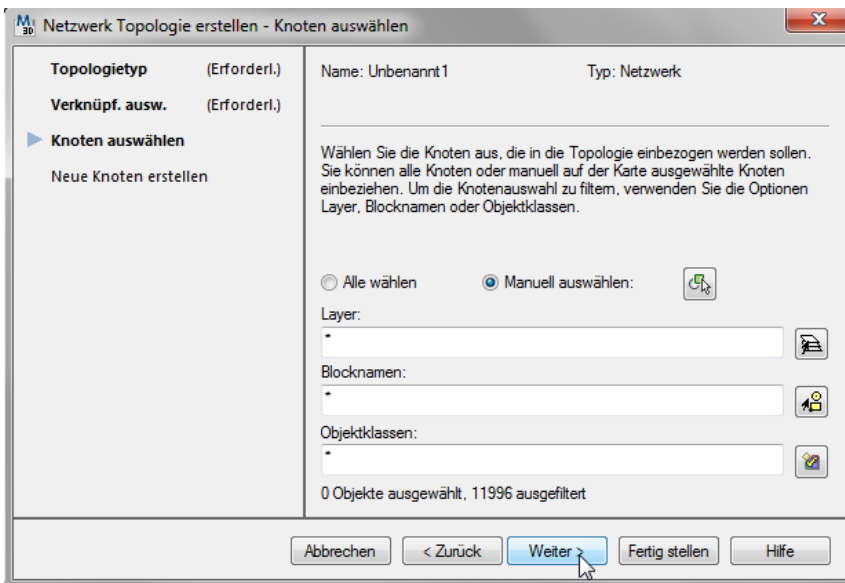
Im Beispiel werden die Linienelemente manuell gewählt (Alle Linien und damit alle Haltungen).



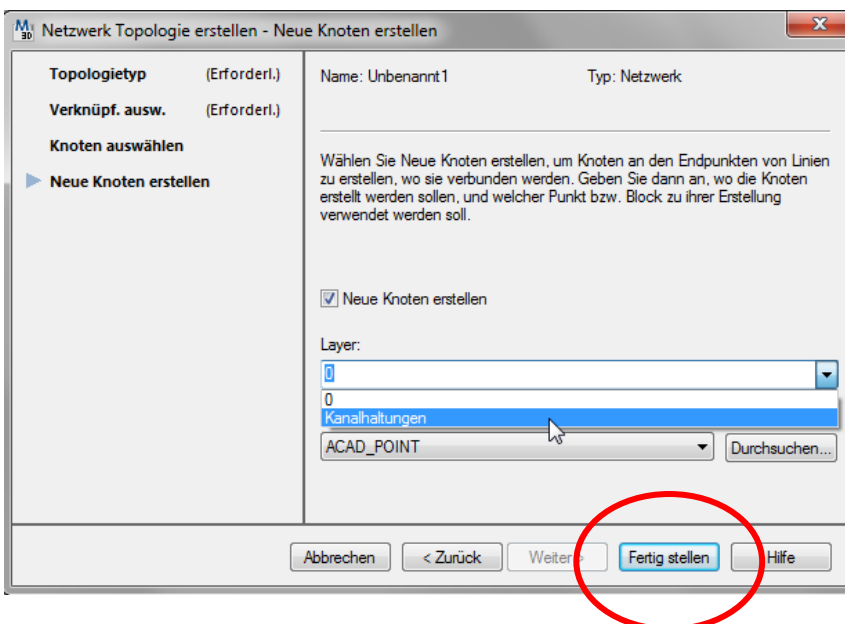
Die ausgewählte Anzahl der Objekte (Linien) wird angezeigt.



Zu einer Netzwerktopologie gehören „Knoten“. In der Zeichnung sind keine Knoten (Schächte) geladen. Damit ist keine Auswahl möglich.



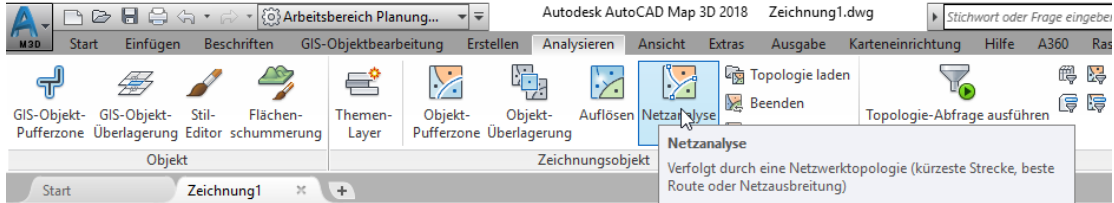
Aus diesem Grund wird die Option „neue Knoten erstellen“ gewählt.  
Die Knoten werden als „ACAD-Point“ erstellt.



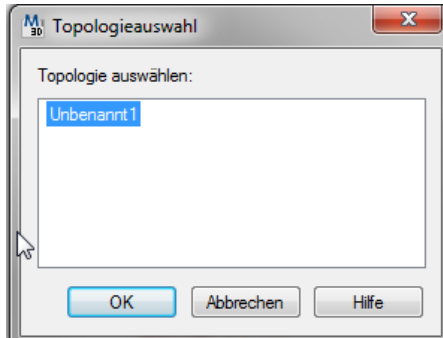
Mit der Funktion „Fertig stellen“ wird die Topologie erstellt.

## Berechnen einer Netzausbreitung

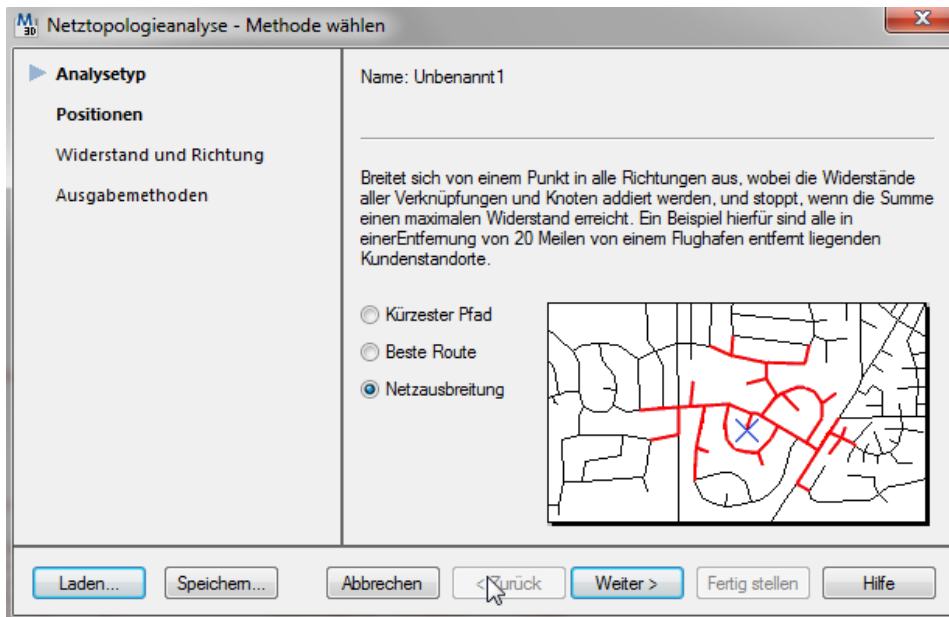
Der Befehl zum Erstellen einer Netzausbreitung (Netzanalyse) ist Bestandteil des Bereichs „Analysieren“.



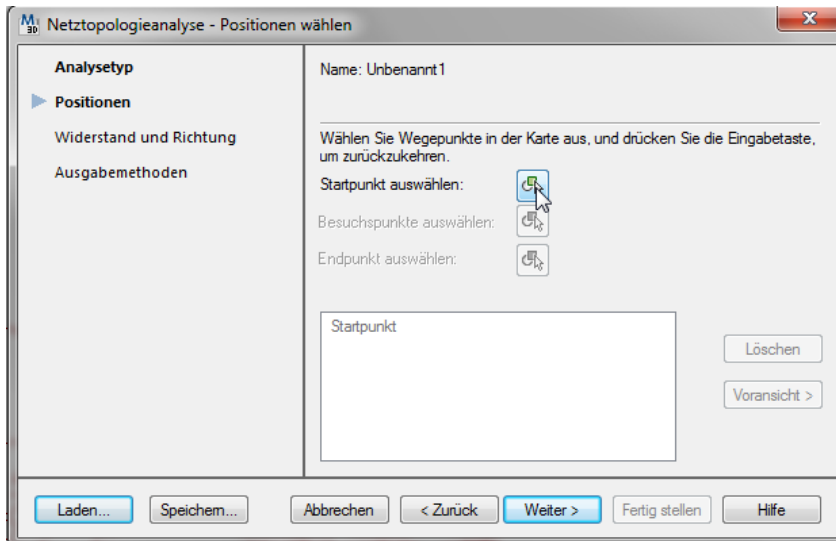
Die Netz-Topologie wird gewählt (Name der erstellten Topologie).



Der Analysetyp wird festgelegt.

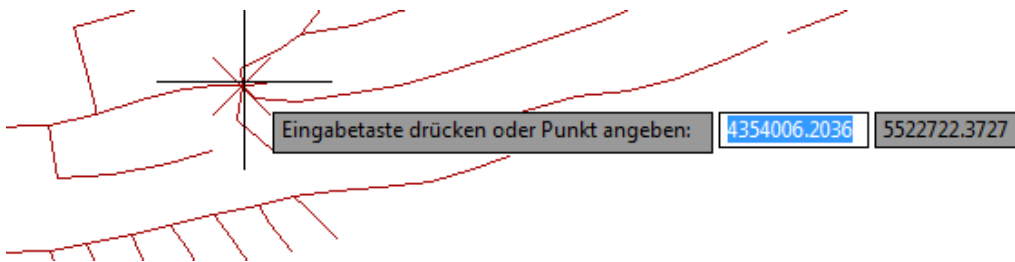


Der Startpunkt wird in der Zeichnung festgelegt.

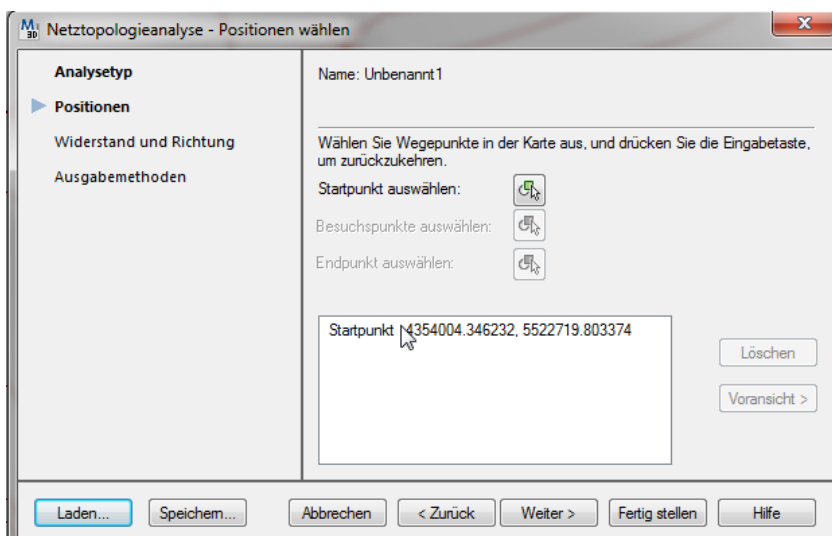


Ein Punkt wird in der Zeichnung mit Hilfe von „O-Fang“ gepickt.

Hinweis:  
Eventuell ist der O-Fang mit „F3“ einzuschalten.

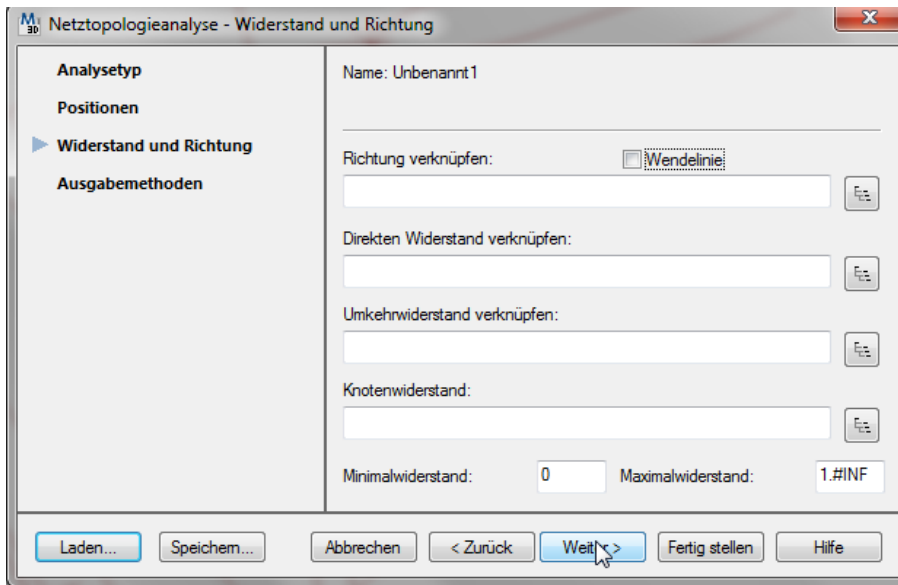


Es ist unbedingt darauf zu achten, dass der gepickte Punkt Bestandteil der Linien- oder Knoten-Elemente ist.

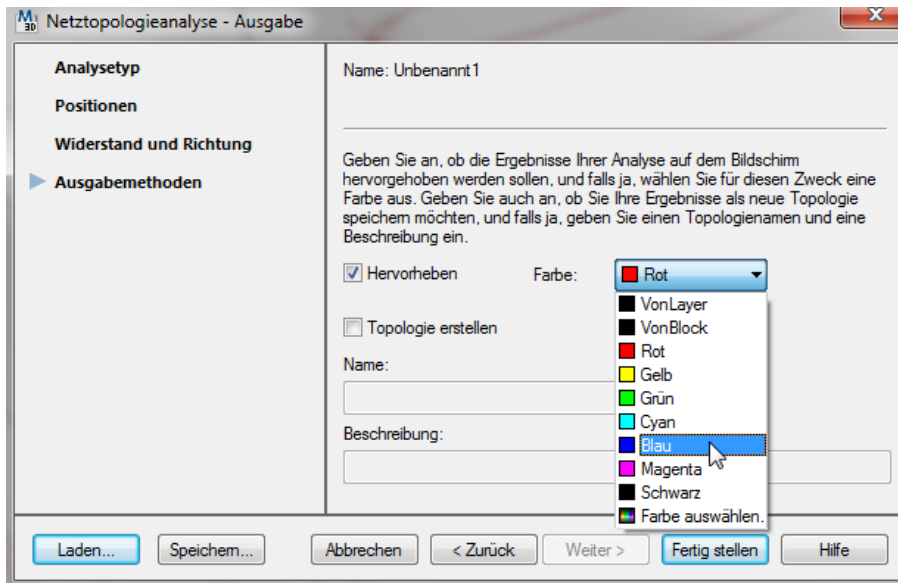




Optional sind Richtungen und Widerstände möglich. Es wird keine Änderung der Voreinstellung vorgenommen.



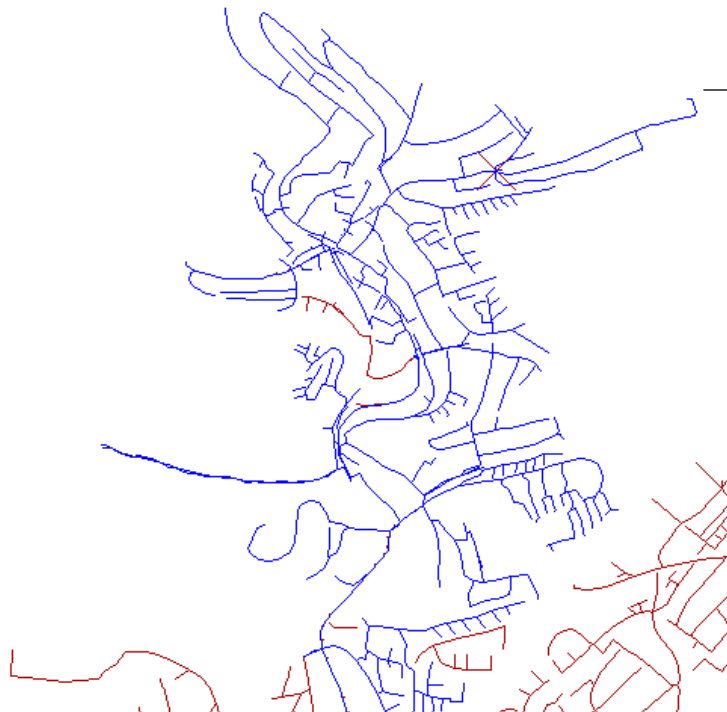
Die Ausbreitung soll mit einer möglichst deutlich erkennbaren Farbe versehen sein (blau).



Die Berechnung der Ausbreitung erfolgt vom gepickten Start-Punkt.  
Mit der Funktion „Fertig stellen“ wird die Netzausbreitung erstellt.



Nur die blau gekennzeichneten Bereiche sind miteinander verbunden.



**Ende der Unterlage**