

Eingeben von Geometrie durch Importieren von Daten aus einer DXF-Datei

Programm: GEO5 FEM

Datei GEO5: Demo_manual_30.gmk

Datei DXF:

- model201.dxf – ursprüngliche Datei, die nicht verwendet werden kann, weil sie zu kompliziert ist
- model202.dxf – teilweise modifizierte Datei, die Sie als Vorlage für manuelle Eingaben verwenden können
- model203.dxf – vollständig modifizierte Datei, die Sie in die Schnittstellen von Böden laden können

Einleitung

Manchmal haben wir bei der Modellierung der Aufgabe die Geometrie in einem anderen Programm definiert - AutoCad, gINT usw... Es gibt ein universelles Format DXF, das für die Kommunikation zwischen diesen Programmen verwendet werden kann. Dieses Format kann auch in die GEO5-Software importiert werden. DXF-Dateien können eine große Menge an Daten enthalten. Es ist weder möglich noch sinnvoll, alle diese Daten zu importieren.

In diesem technischen Handbuch zeigen wir Ihnen die grundlegenden Möglichkeiten der Arbeit mit DXF-Dateien. Wir haben absichtlich eine extrem schlecht erstellte Datei für den Import ausgewählt, weil wir alle Möglichkeiten einschließlich einer Modifikation in der CAD-Software zeigen wollen.

Wenn Ihre Datei in einer besseren Qualität ist, können Sie einige Kapitel überspringen, in denen die Stufen der Änderungen an der Datei erklärt werden.

Kapitel

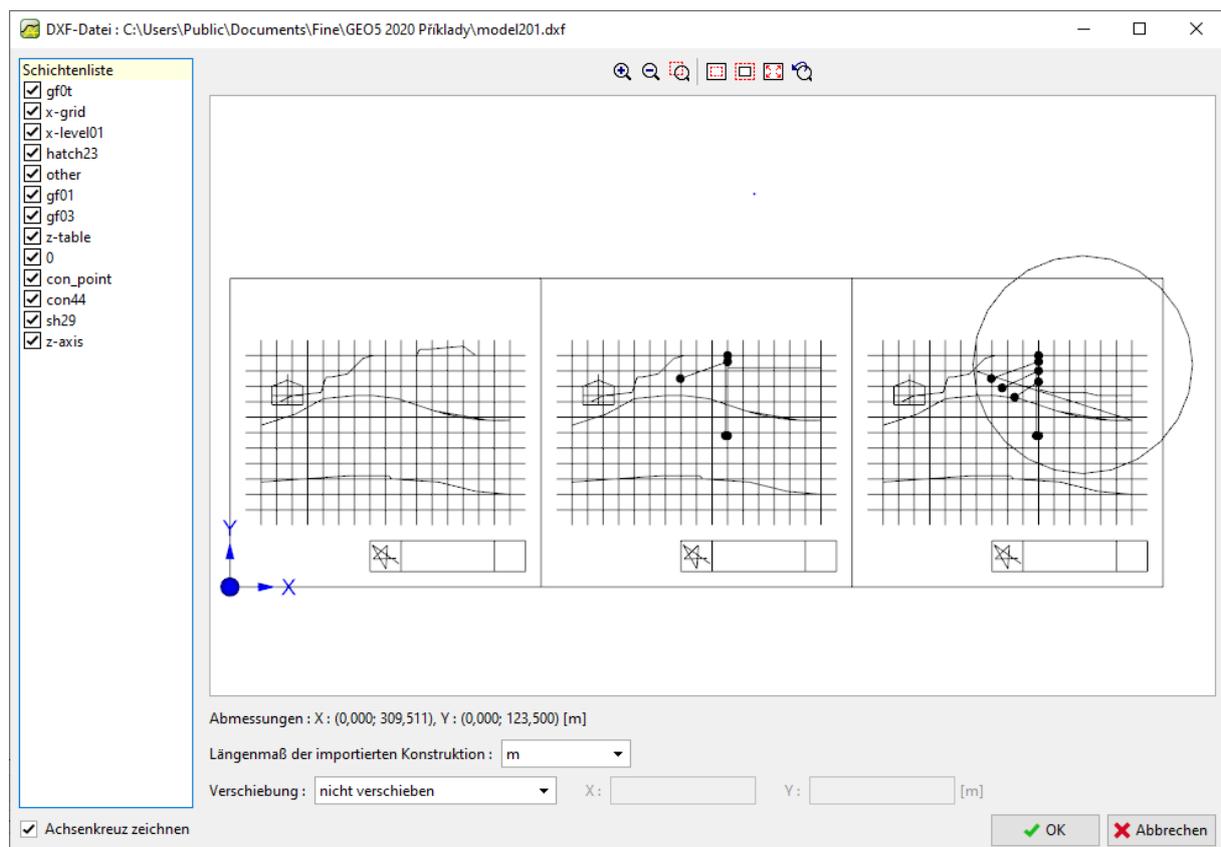
- **Die Untersuchung und grundlegende Änderung der Datei** - beschreibt, wie eine DXF-Datei angezeigt und ungeeignete Daten im CAD-Programm geändert werden können
- **Variante A. - Schnittstelleneingabe durch Schablone** - beschreibt den Import von DXF-Daten in eine Schablone und die Erstellung von geologischen Schnittstellen von Böden, die diese Schablone verwenden
- **Variante B. - Erweiterte Bearbeitung und automatisches Laden in die Schnittstelle** - beschreibt den automatischen Import aus einer gut erstellten DXF-Datei in die Schnittstelle von Böden
- **Eingabe der Konstruktion und Ankern mithilfe der Schablone** - beschreibt die Möglichkeiten, andere Daten in das Programm zu importieren - z. B. Anker, Balken, Bewehrungen.
- **Allgemeine Empfehlungen und Entfernung der häufigsten Probleme** - dieses Kapitel enthält eine Liste möglicher Probleme beim Import von DXF-Daten und Lösungen für diese Probleme.

Eingabe

Verwenden Sie die Datei **model201.dxf**, die ein geologisches Schema des Modells, den Aufbau einer Verbauwand und die Lage der Anker enthält. Modellieren Sie eine Aufgabe im FEM-Programm GEO5 mit Daten aus dieser Datei.

Untersuchung und grundlegende Dateibearbeitung

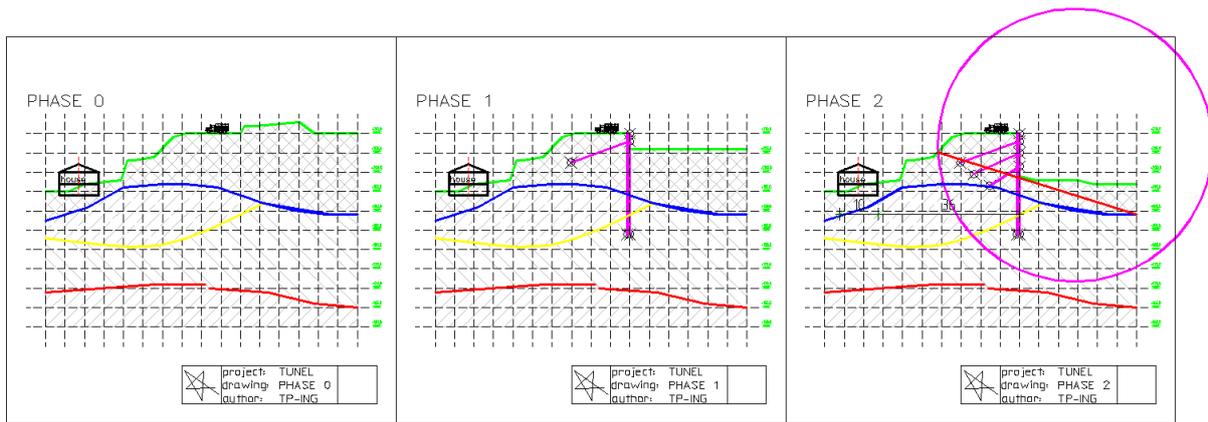
Im **GEO5 FEM**-Programm importieren wir die allgemeine DXF-Zeichnung **model201.dxf** mit der Funktion "Datei" → "Importieren" → "DXF-Format in eine Schablone importieren".



GEO5-FEM – DXF-Import

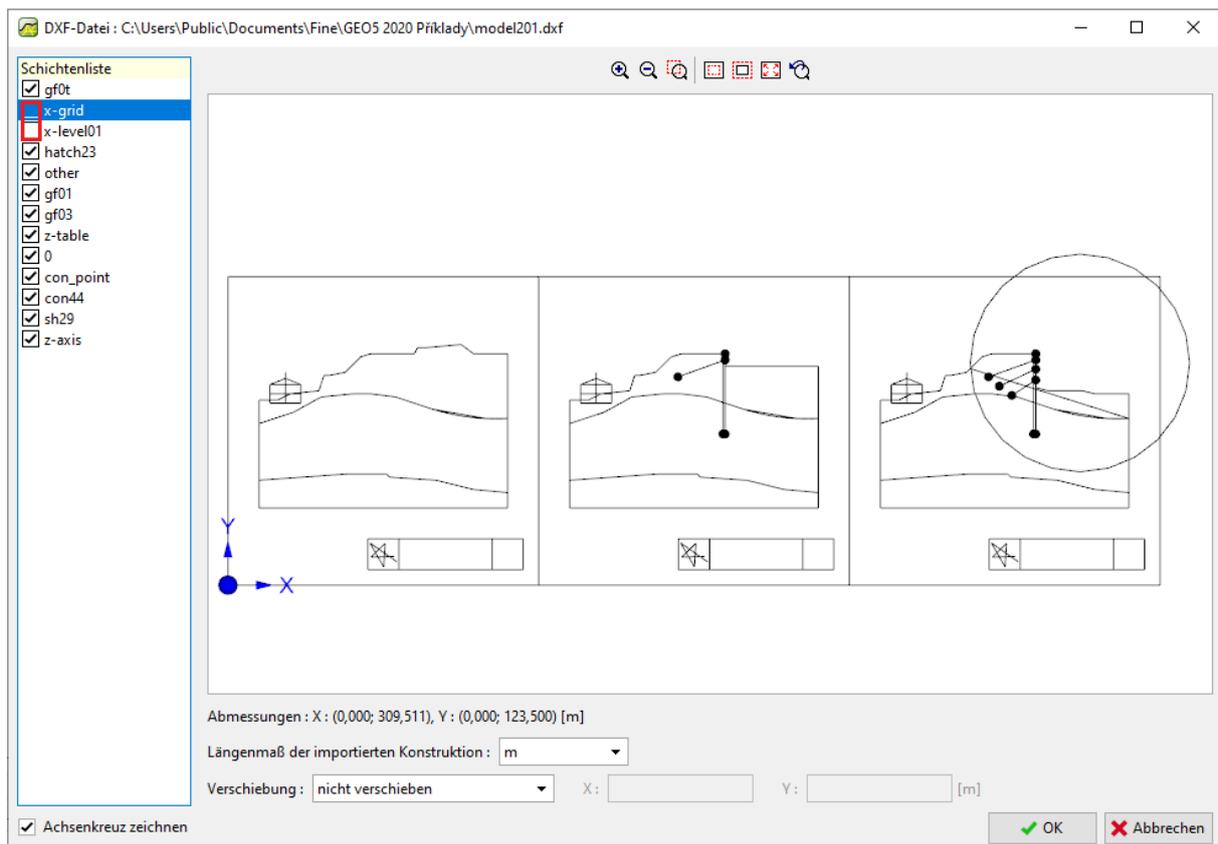
Man sieht sofort, dass diese Zeichnung mehr als nur ein Modell (mehrere Bauphasen) und einige Daten enthält, die für unsere Berechnung nicht brauchbar sind - z. B. Tabellen, Gitter und andere Konstruktionen. Diese Anordnung ist für den Import von geologischen Schnittstellen ungeeignet. Aus diesem Grund müssen wir einige Änderungen an dieser Datei vornehmen. Dann können wir die modifizierte Datei verwenden, um die Daten erfolgreich in die Schnittstellen von Böden zu importieren.

So sieht die im CAD-Programm angezeigte Zeichnung aus:

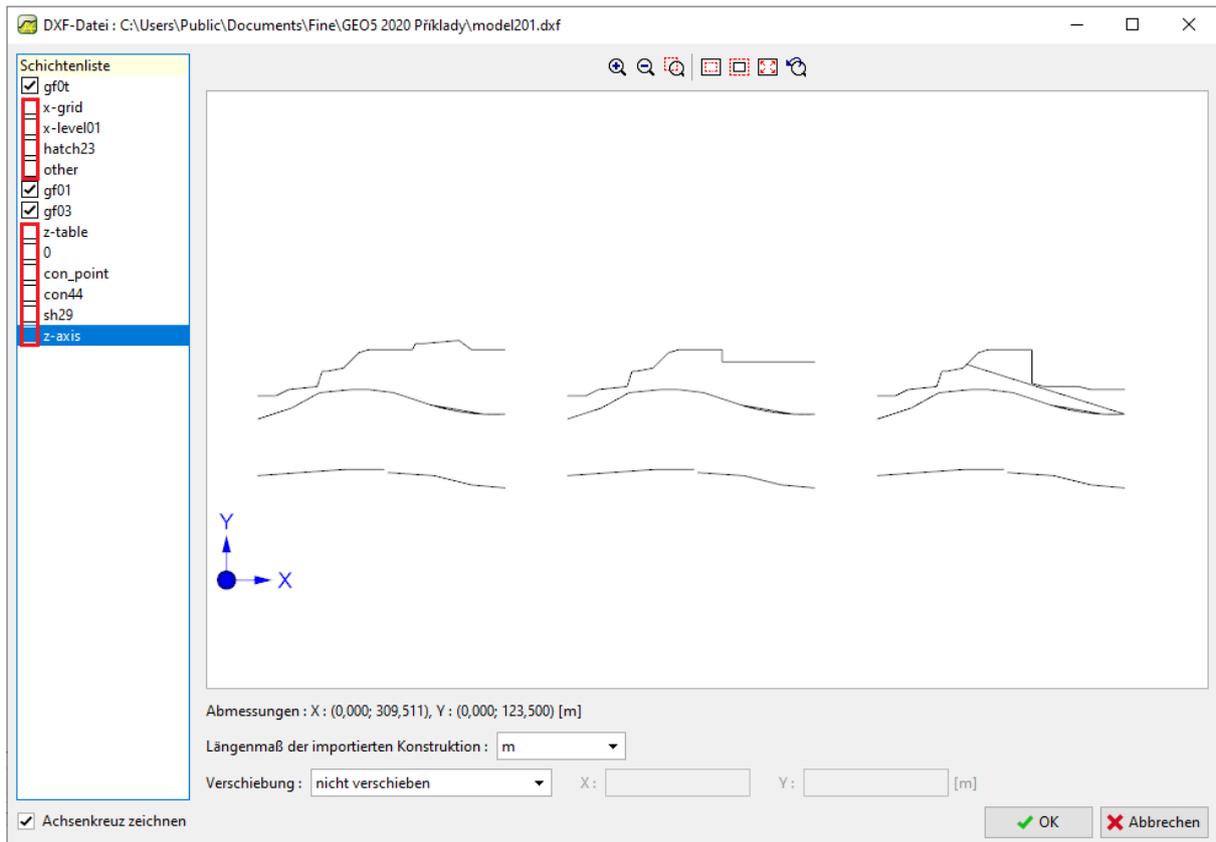


AutoCAD 2002

Zunächst werden wir versuchen, eine ursprüngliche Verteilung der Objekte auf die vorhandenen Ebenen und die Ausschaltung dieser Ebenen in den Importeinstellungen zu verwenden. Wir benötigen nur die Daten, die zum Laden an die Schnittstellen von Böden benötigt werden.



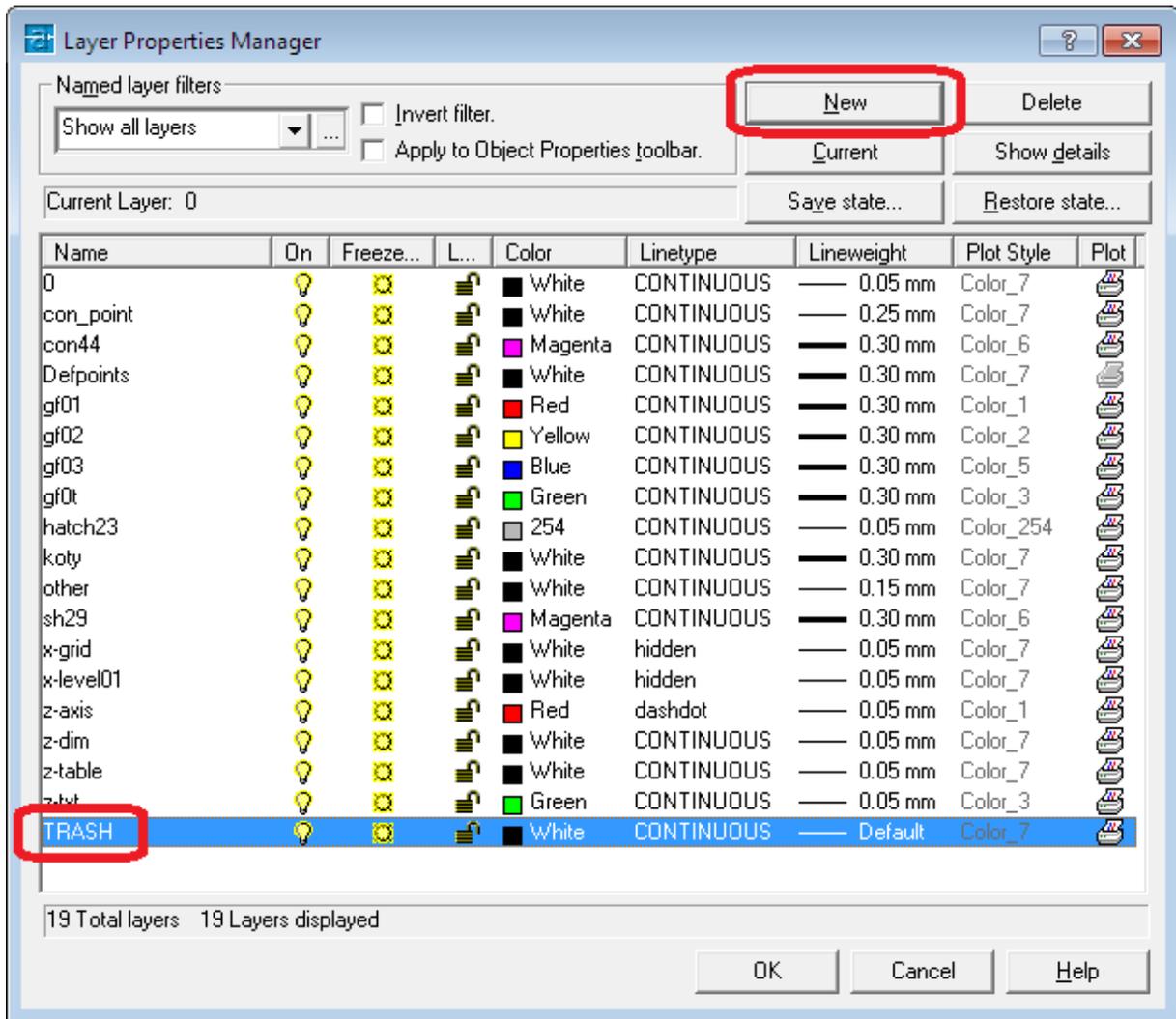
GEO5 MKP – import DXF



GEO5 MKP – DXF-Import

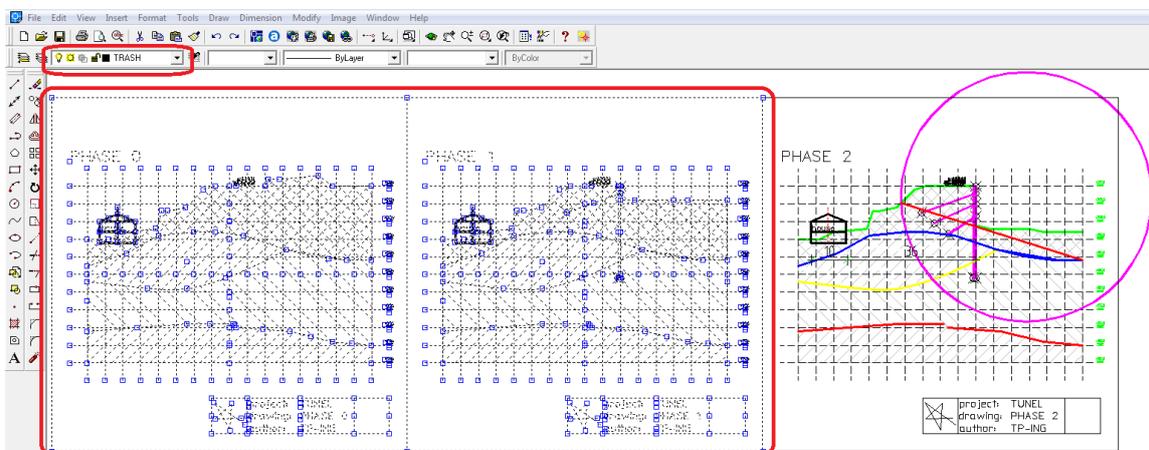
Durch das Ausschalten einiger vorhandener Schichten (Ebenen) konnten wir den Großteil der nutzlosen Daten herausfiltern. Aber es gibt immer noch drei Modelle, aber wir brauchen nur eines für unsere Analyse. Aus diesem Grund müssen wir diese Datei in der CAD-Software öffnen und die nutzlosen Modelle löschen oder diese Modelle in eine Schicht verschieben, die wir nicht mehr verwenden werden.

Wir öffnen die Datei model201.dxf in der CAD-Software und speichern sie als **model202.dxf** (weil wir die ursprüngliche Datei behalten wollen). Wir erstellen eine eigene neue Schicht (Befehl `_LAYER`). Der Name dieser Schicht ist nicht wichtig, aber es ist gut, einen einfachen und leicht identifizierbaren Namen zu verwenden - wir verwenden "TRASH". Andere Parameter haben keinen Einfluss auf den Import aus einer DXF-Datei.



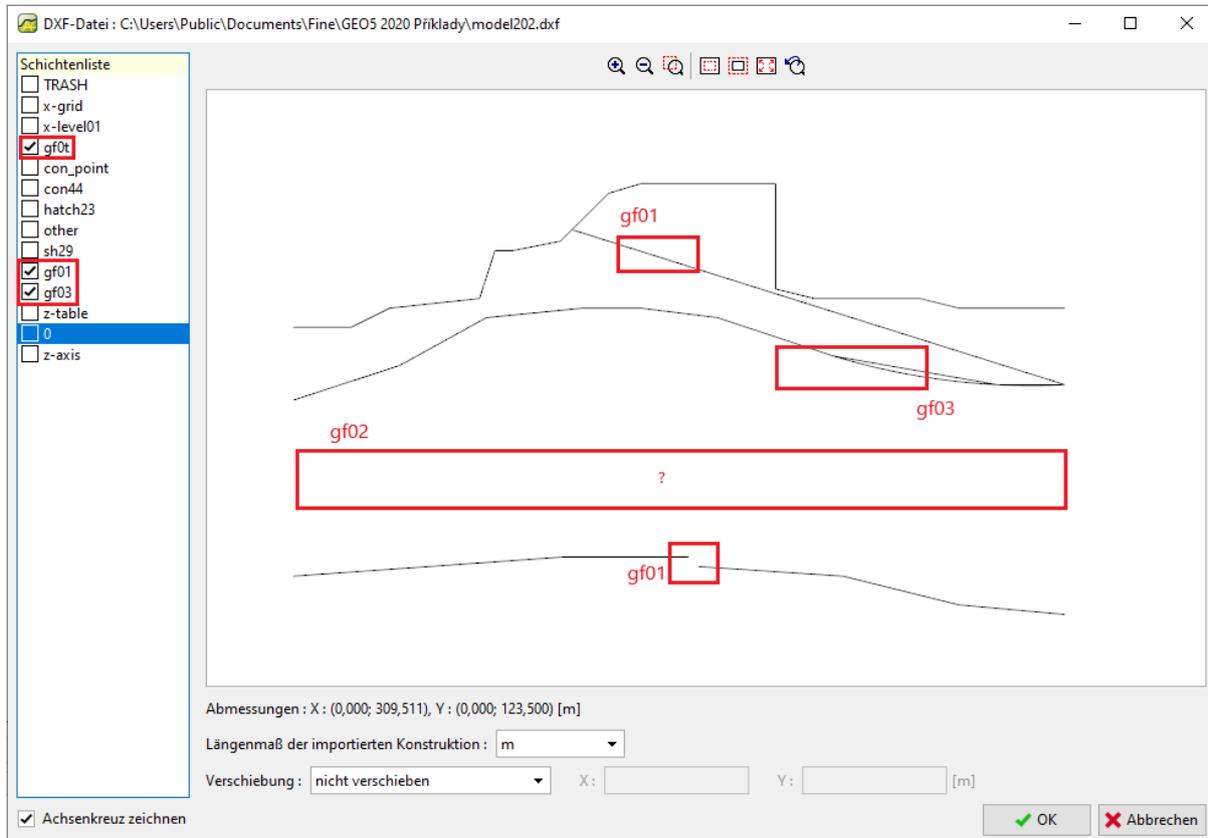
AutoCAD 2002 – Erstellen der neuen Schicht

Jetzt wählen wir alle nutzlosen Objekte in der CAD-Software aus und verschieben sie auf unsere neue Schicht (Ebene) "TRASH".



AutoCAD 2002 – Verschiebung der unbrauchbaren Objekte in die neue Ebene

Wir importieren eine modifizierte DXF-Datei **model202.dxf** in das **FEM-Programm GEO5** (Datei -> Importieren -> DXF als **Schablone** formatieren) und schalten alle für unseren Auftrag nicht benötigten Schichten aus. Nun sehen wir folgendes:



GEO5 MKP – DXF-Import

Die importierten Daten sind fast in dem Zustand, den wir brauchen, aber es gibt noch einige grundlegende Mängel.

- die rote geologische Schnittstelle in der Schicht "gf01" ist diskontinuierlich.
- Eine gelbe geologische Grenzfläche in der Schicht "gf02" fehlt völlig. Es wird verursacht, weil sie mit dem Objekt der Type SPLINE modelliert wird - GEO5-Programme können diese Objekte nicht importieren.
- Eine blaue geologische Grenzfläche in der Schicht "gf03" wird mit zwei Objekten an einem Ort modelliert - dem Kreisbogen (Typ ARC) und den Linien (2D-Polylinie). Es ist möglich, diese Objekte ins GEO5-Programm zu importieren, aber es ist nötig nur eine Art der Modellierung zu verwenden.
- Es gibt noch dazu eine allgemeine schräge Linie in der roten Schicht "gf01". Diese Linie definiert keine Schnittstelle von geologischen Schichten.

Jetzt haben wir Wahl zwischen zwei Möglichkeiten, denen wir folgen müssen:

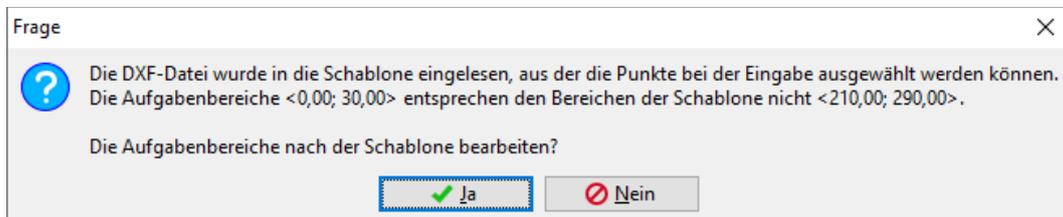
- **Variante A - wir importieren diese Daten in die Schablone**, und wir geben im Programm die geologischen Schnittstellen manuell ein. Dies ist ein vorteilhaftes Verfahren, wenn die Daten nicht umfangreich sind.
- **Variante B - wir bearbeiten die Daten im CAD-Programm** und wählen dann die Möglichkeit eines automatischen Ladens in das GEO5-Programm.

Variante A. - Eingabe der Schnittstelle mithilfe einer Schablone

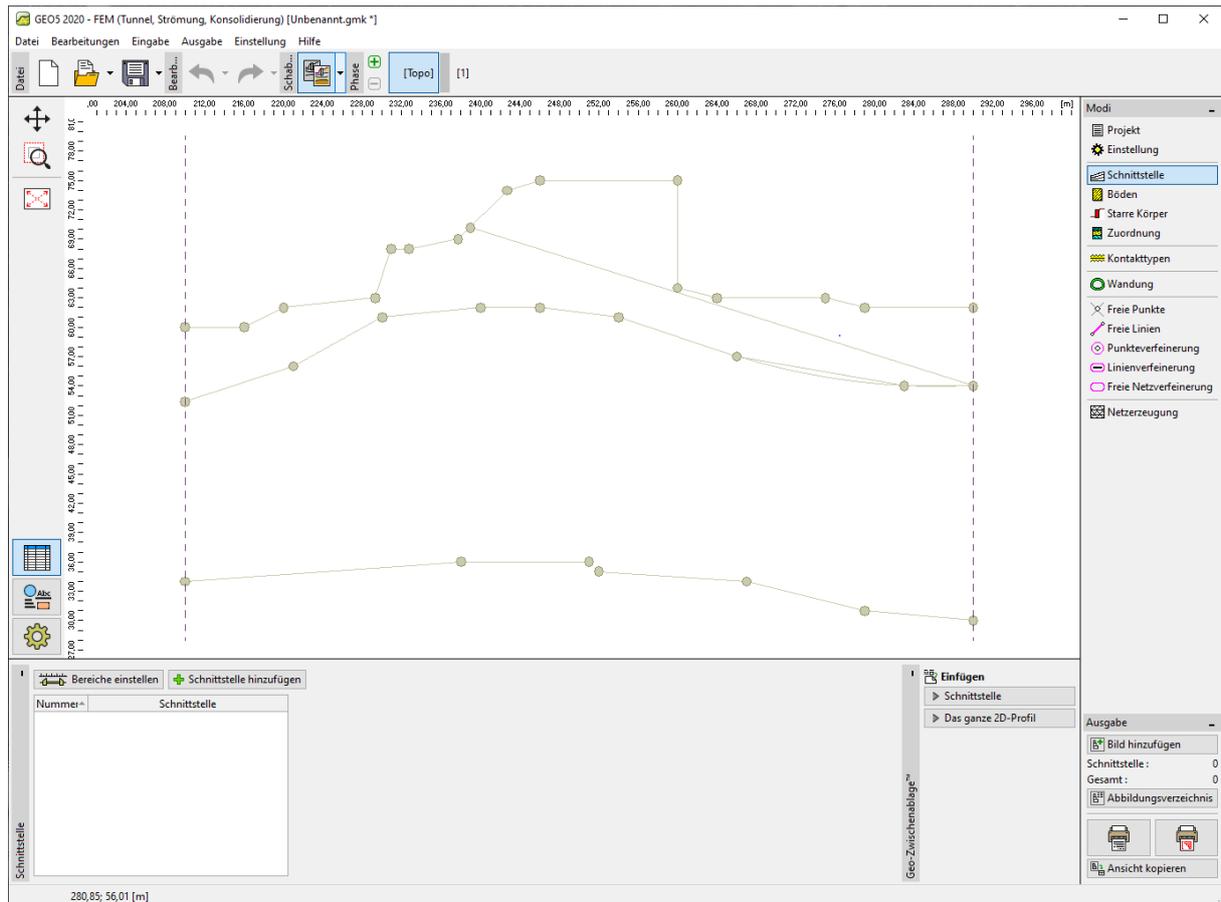
Obwohl sich die DXF-Datei **model202.dxf** nicht in einem optimalen Zustand befindet, können wir diese Datei in die Schablone importieren und diese Schablone für die manuelle Eingabe der geologischen Schnittstellen verwenden. Dies ist ein mühsamerer Prozess, aber wir müssen die Datei nicht erneut in der CAD-Software bearbeiten.

Überprüfen Sie in der geöffneten Dialogbox aus dem vorherigen Schritt am Ende des Kapitels **Untersuchung und grundlegende Dateibearbeitung**, ob nur die Ebenen sichtbar sind, die die Schnittstelle definieren (**gf0t**, **gf01** und **gf02**), und bestätigen Sie alles mit der Schaltfläche OK.

Es erscheint eine Dialogbox, wo wir die Anpassung des Aufgabenbereichs an die importierten Daten mit der Schaltfläche "Ja" bestätigen:

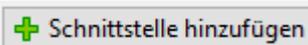


Dann erscheint das Hauptfenster des FEM-Programms mit der angezeigten Schablone:



Fenster „Schnittstelle“

Wählen Sie nun die Option „Schnittstelle hinzufügen“ im Fenster Schnittstelle. Wir werden die Schnittstellenpunkte grafisch gemäß den Punkten der von uns importierten DXF-Schablone einfügen.



Der Prozess des Hinzufügens neuer Schnittstelle mithilfe der Schablone ähnelt der grafischen Eingabe von Punkten mit der Maus. Wenn wir uns mit dem Mauszeiger in der Nähe des Punktes der Schablone befinden, ändert dieser Punkt seine Farbe. Wenn wir auf diesen Punkt klicken, wird ein neuer Punkt der Schnittstelle an dieser Stelle erstellt. Zu diesem Zeit wird auch eine Rundung von den ursprünglichen Zeichnungskordinaten in die eingestellte Genauigkeit des Projekts des GEO5-Programms durchgeführt.

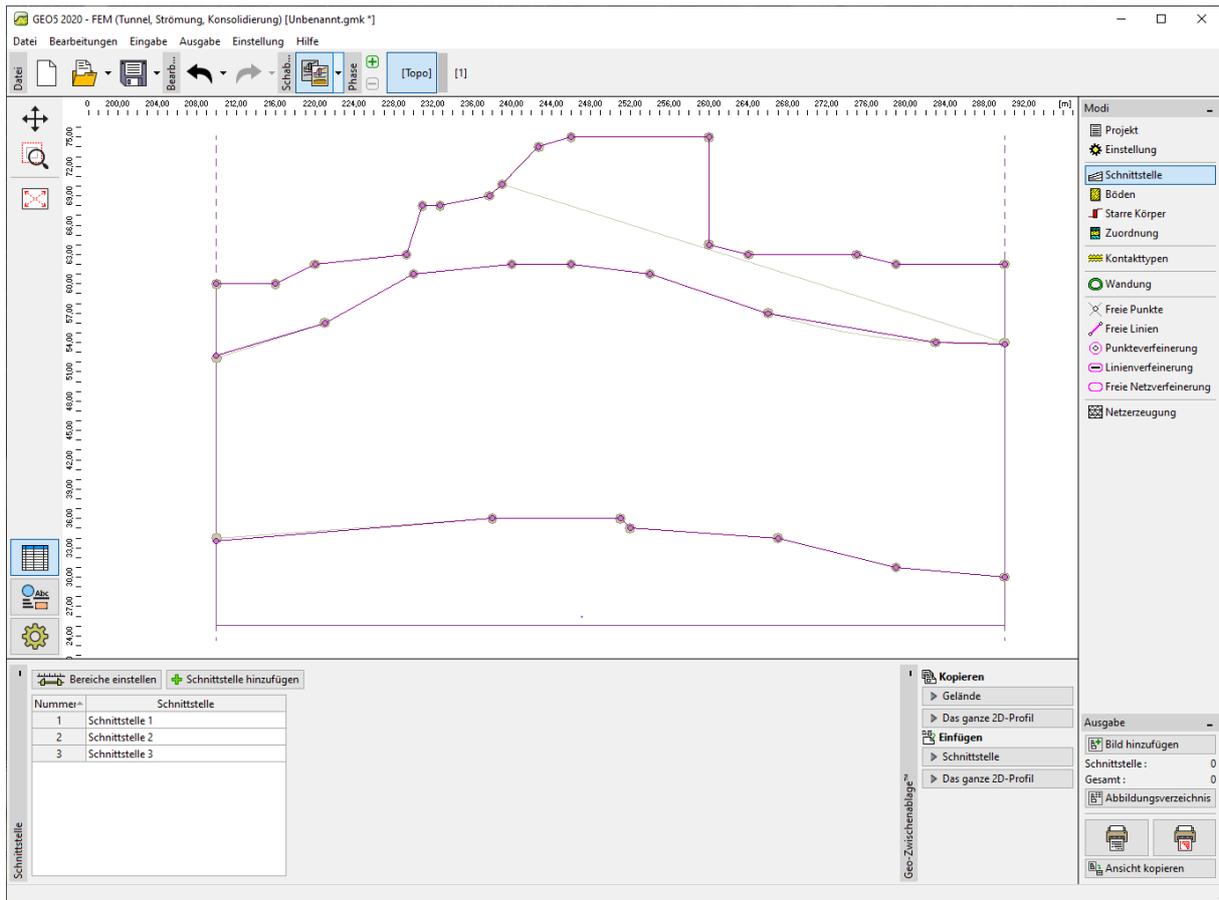
The screenshot shows the GEO5 2020 software interface. The main window displays a cross-section of a tunnel with various geological layers and a blue line representing a specific profile. A dialog box titled "Punkte textlich hinzufügen" is open, allowing the user to add points to a new cross-section. The dialog box contains a table with the following data:

Nummer	x [m]	z [m]
1	210,00	52,69
2	221,00	56,00
3	230,00	61,00
4	240,00	62,00
5	246,00	62,00

The dialog box also includes "OK", "Hinzufügen Schnittstelle", and "Abbrechen" buttons. The status bar at the bottom of the dialog shows the coordinates "234,00; 61,00 [m]".

Fenster „Schnittstelle“ – grafisches Hinzufügen von Punkten gemäß der Schablone

Auf diese Weise werden wir schrittweise alle sichtbaren geologischen Schnittstellen eingeben.



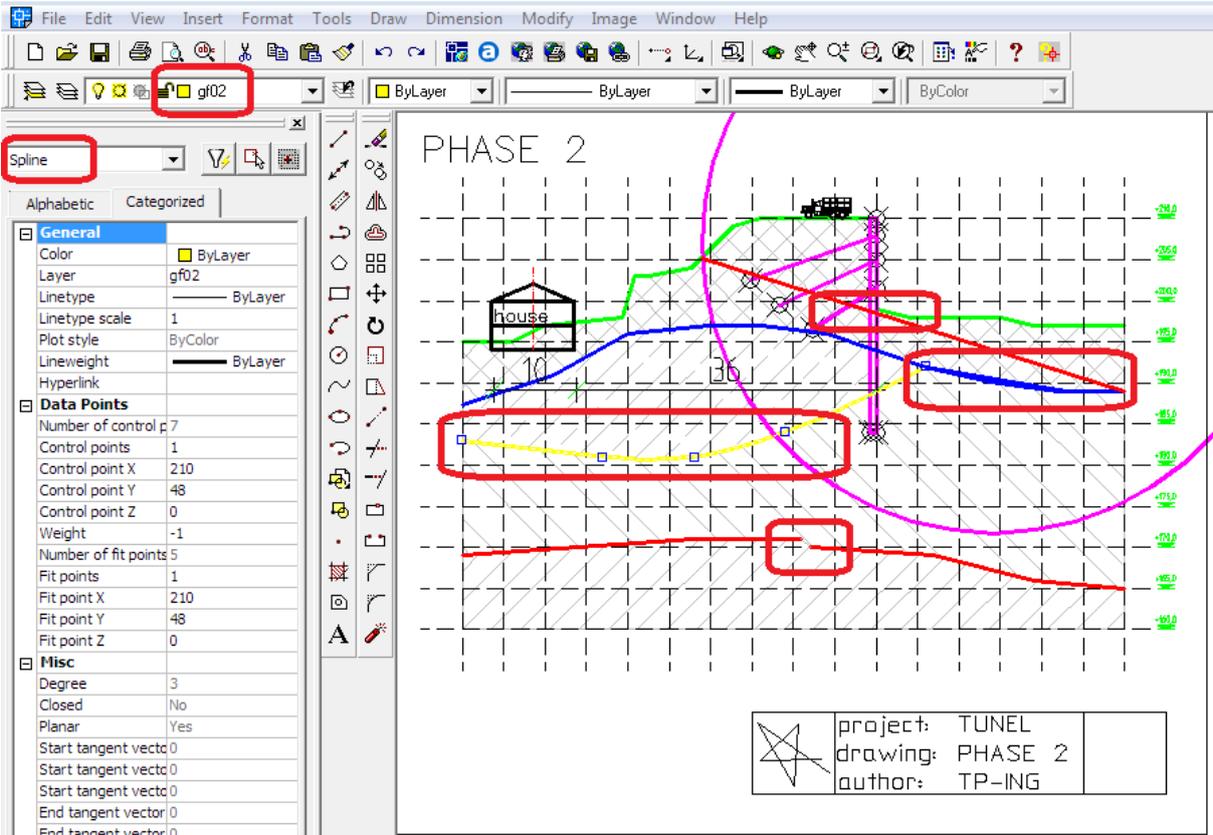
Fenster „Schnittstelle“ – erfolgreich eingegebene Schnittstellen

Am Ende des vorigen Kapitels stellten wir fest, dass die Schicht **gf02** fehlt, da sie durch einen Typ des SPLINE-Objekts modelliert wird und GEO5-Programme dieses Format nicht importieren können. Wir müssen diese Schnittstelle von Hand unter Verwendung der Koordinaten aus dem ursprünglichen Dokumentation einfügen.

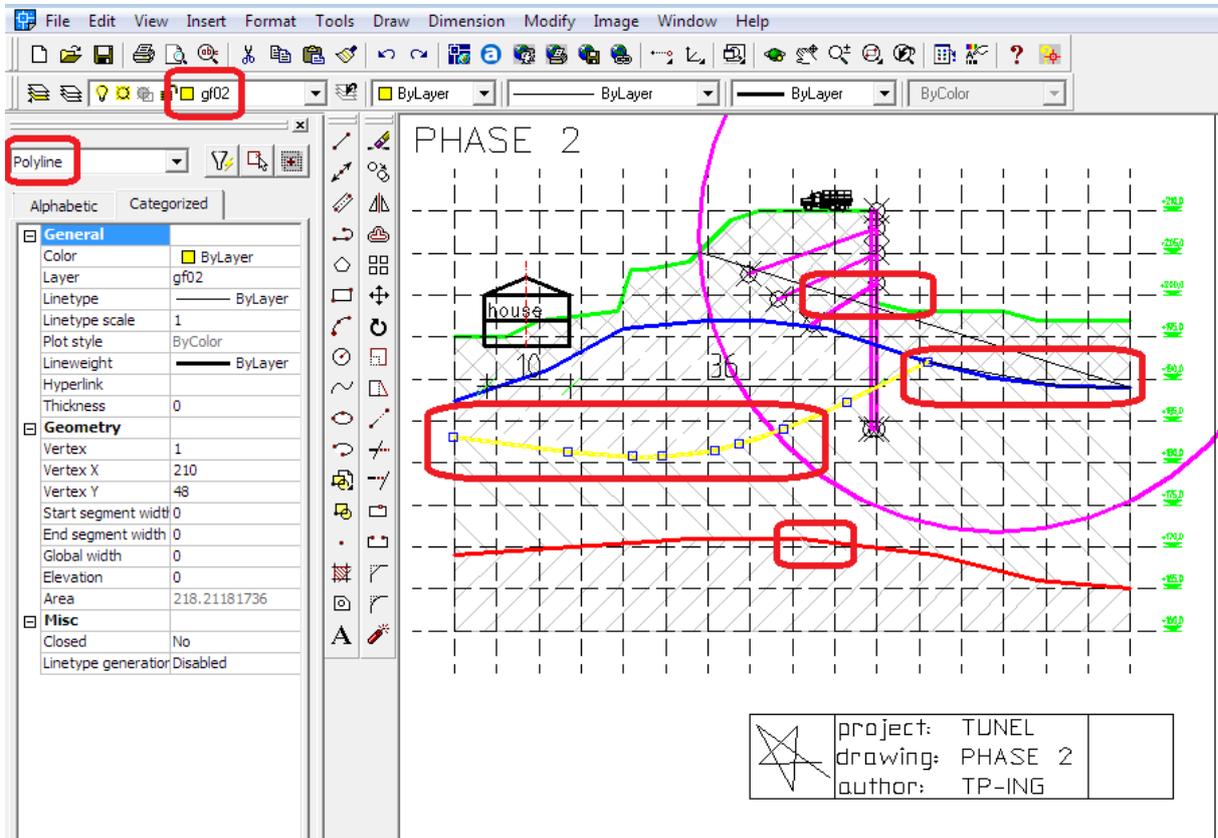
Variante B - Erweiterte Bearbeitung und automatisches Laden in die Schnittstelle

Wenn wir ein automatisches Verfahren zum Laden einer DXF-Datei in die geologischen Schnittstellen verwenden wollen, müssen wir mehr Änderungen an unserer Datei vornehmen. Wir öffnen die Datei **model202.dxf** in der CAD-Software und speichern sie als **model203.dxf**, weil wir die Originaldatei behalten wollen. Dann modifizieren wir diese Zeichnung entsprechend der Mängelliste am Ende des Kapitels **Untersuchung und grundlegende Dateibearbeitung**. Dies ist die Liste der Modifikationen, die wir vornehmen müssen:

- Schicht "gf01": Vereinigen Sie eine untere Polylinie durch Hinzufügen einer neuen Linie oder durch Dehnung und Vereinigung der vorhandenen Linien (Befehl `_STRETCH`). Löschen Sie die obere schräge Linie.
- Schicht "gf02": Modellieren Sie eine Kurve (Typ SPLINE) durch Näherungslinien der Typ LINE oder 2DPOLYLINE.
- Schicht "gf03": Löschen Sie einen Teil der Polylinie, die parallel zum Bogen verläuft - übertragen Sie den Bogen auf eine 2DPOLYLINE und vereinen Sie richtig alles zu einer 2DPOLYLINE.

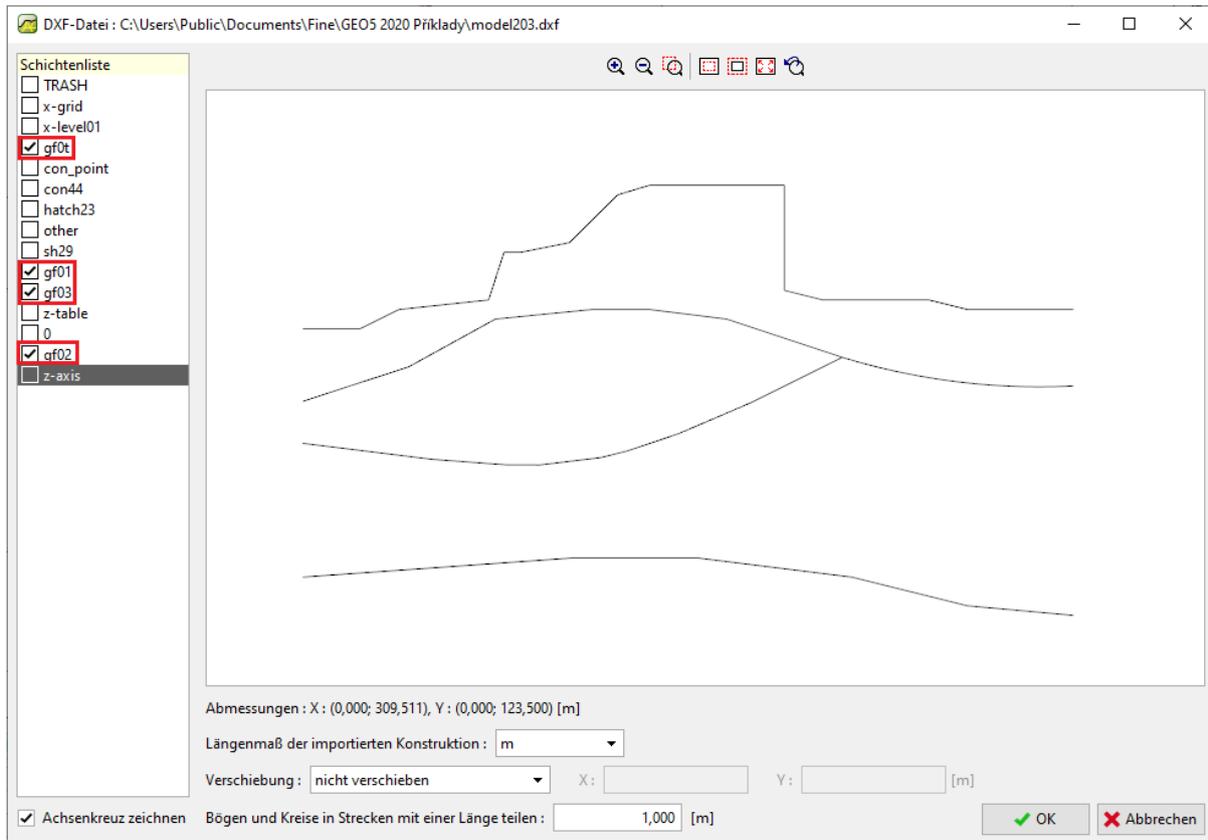


AutoCAD 2002 – Dateibearbeitung der DXF-Datei



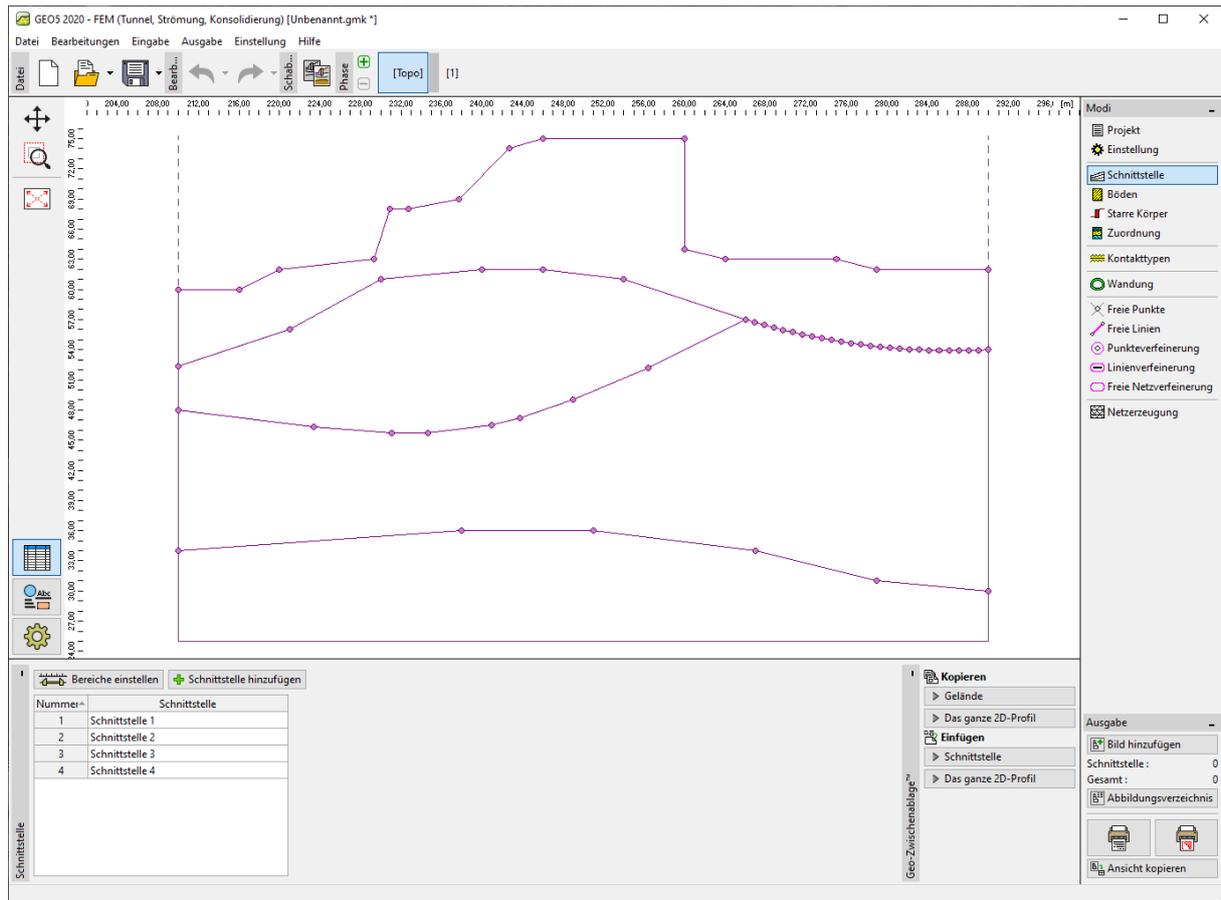
AutoCAD 2002 – Dateibearbeitung der DXF-Datei

Wir speichern eine neue Datei (model203.dxf) und laden sie in das **FEM-Programm GEO5** (Datei -> Import -> Format DXF in die Schnittstelle). Wir lassen nur die Schichten **gf0t**, **gf01**, **gf02** und **gf03** eingeschaltet und bestätigen alles mit **OK**.



GEO5 MKP – DXF-Import in die Schnittstelle

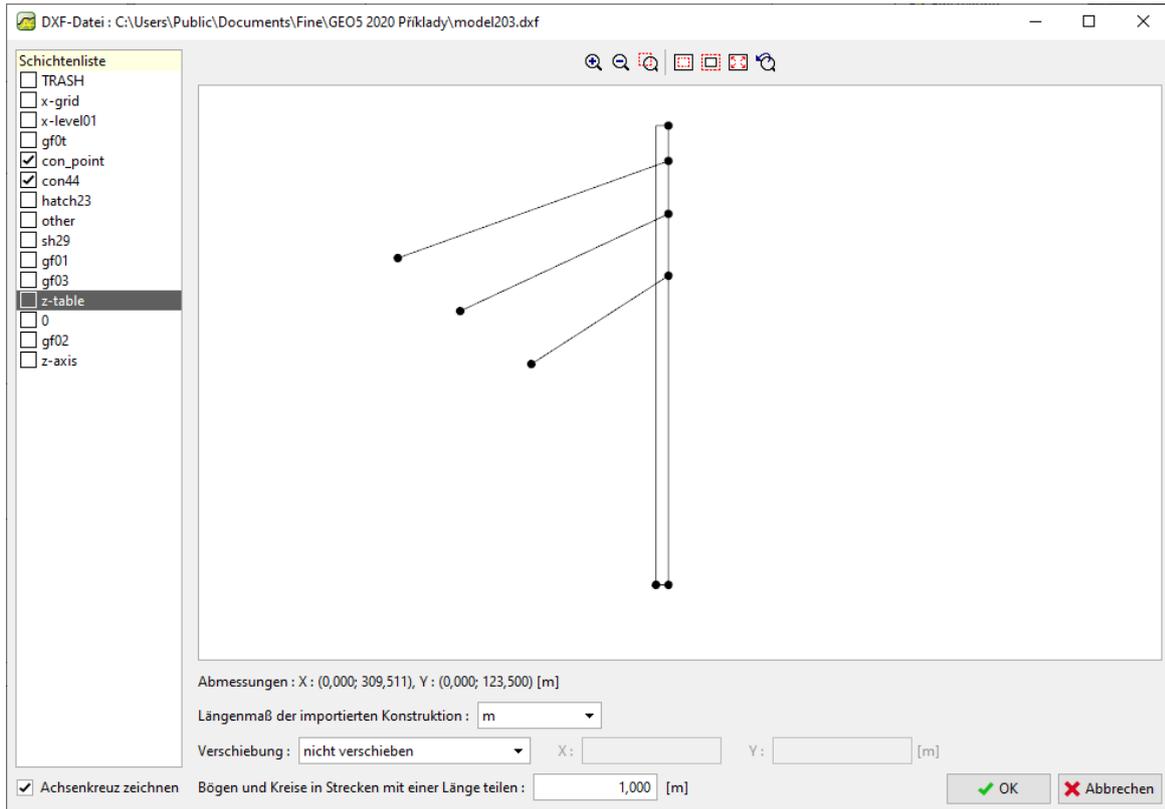
Die Schnittstellen der geologischen Schichten werden dann erfolgreich automatisch in das FEM-Programm importiert.



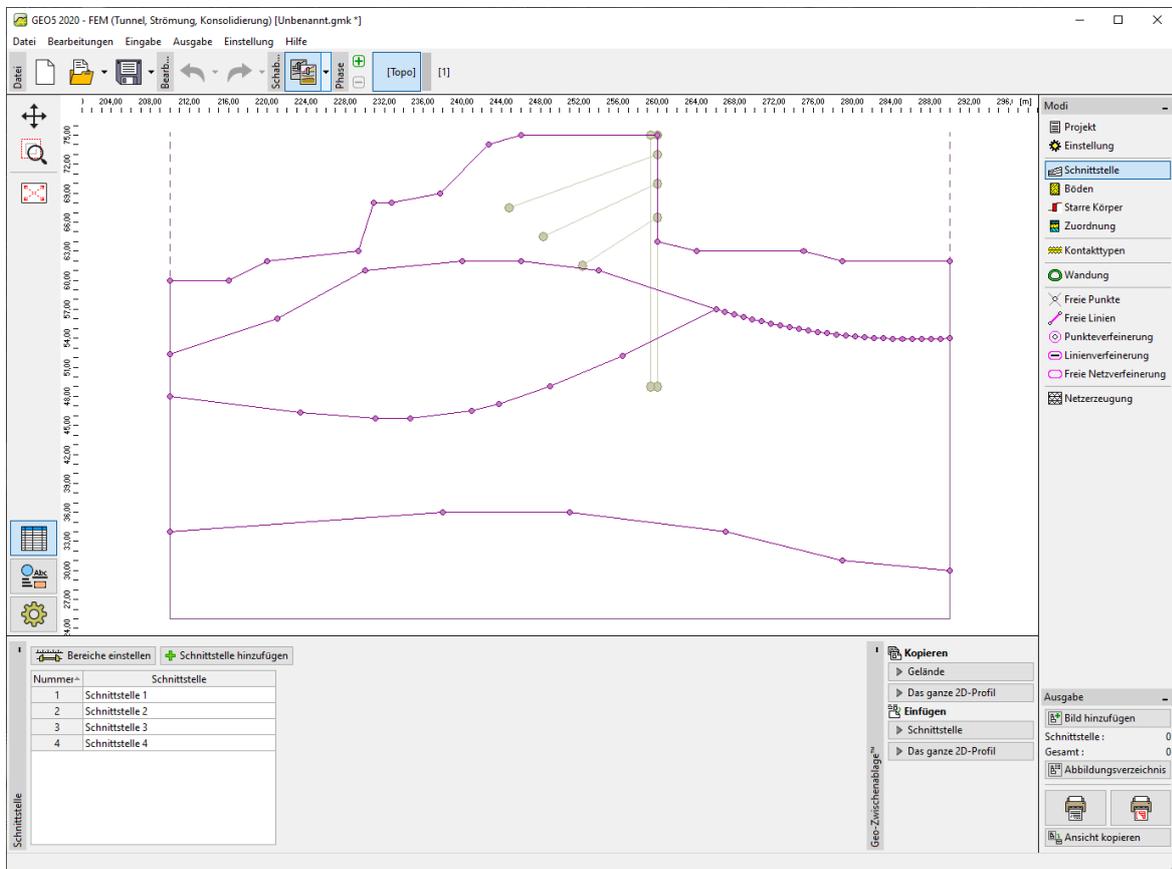
GEO5 MKP – Importierte Schnittstelle

Eingabe der Konstruktion und der Anker mithilfe einer Schablone

Wir können weitere Daten aus der DXF-Datei importieren - z. B. eine Verbauwand, Anker usw. Wir importieren mithilfe der Funktion (Datei -> Importieren -> DXF-Format in die **Schablone** importieren) **model203.dxf** in das FEM-Programm. Wir schalten nur die Schichten mit der Konstruktion der Verbauwand und der Anker (**con_point**, **con444**) ein. Wir bestätigen den Import durch Drücken der Schaltfläche "OK".



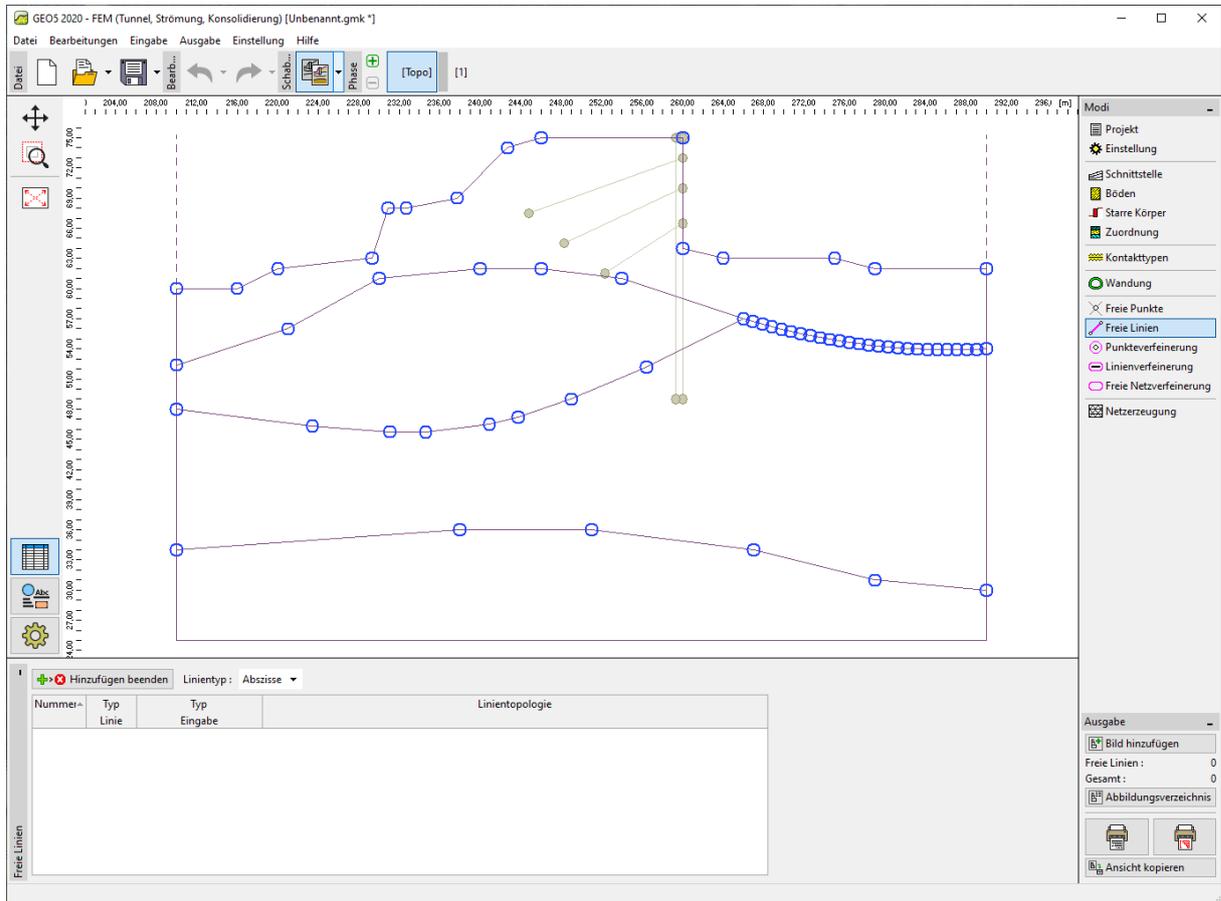
GEO5 MKP – DXF-Import



GEO5 MKP – Import der Verbauwand in die Schablone

Wir werden im GEO5-MKP Programm eine Verbauwand mit Balken modellieren (nicht als starrer Körper). Aus diesem Grund benötigen wir nur eine Linie der Konstruktion, die sich genau unter dem senkrechten Teil des Geländes befindet.

Wir klicken im Modus "Freie Punkte" auf die Schaltfläche "Hinzufügen" und fügen den unteren Punkt der Verbaukonstruktion grafisch hinzu, indem Sie aus der beim DXF-Import erstellten Schablone auswählen. Im Modus "Freie Linien" fügen wir eine Linie hinzu, indem wir die entsprechenden Punkte verbinden, um einen Teil der unterirdischen Konstruktion zu erstellen.



Fenster „Freie Linien“

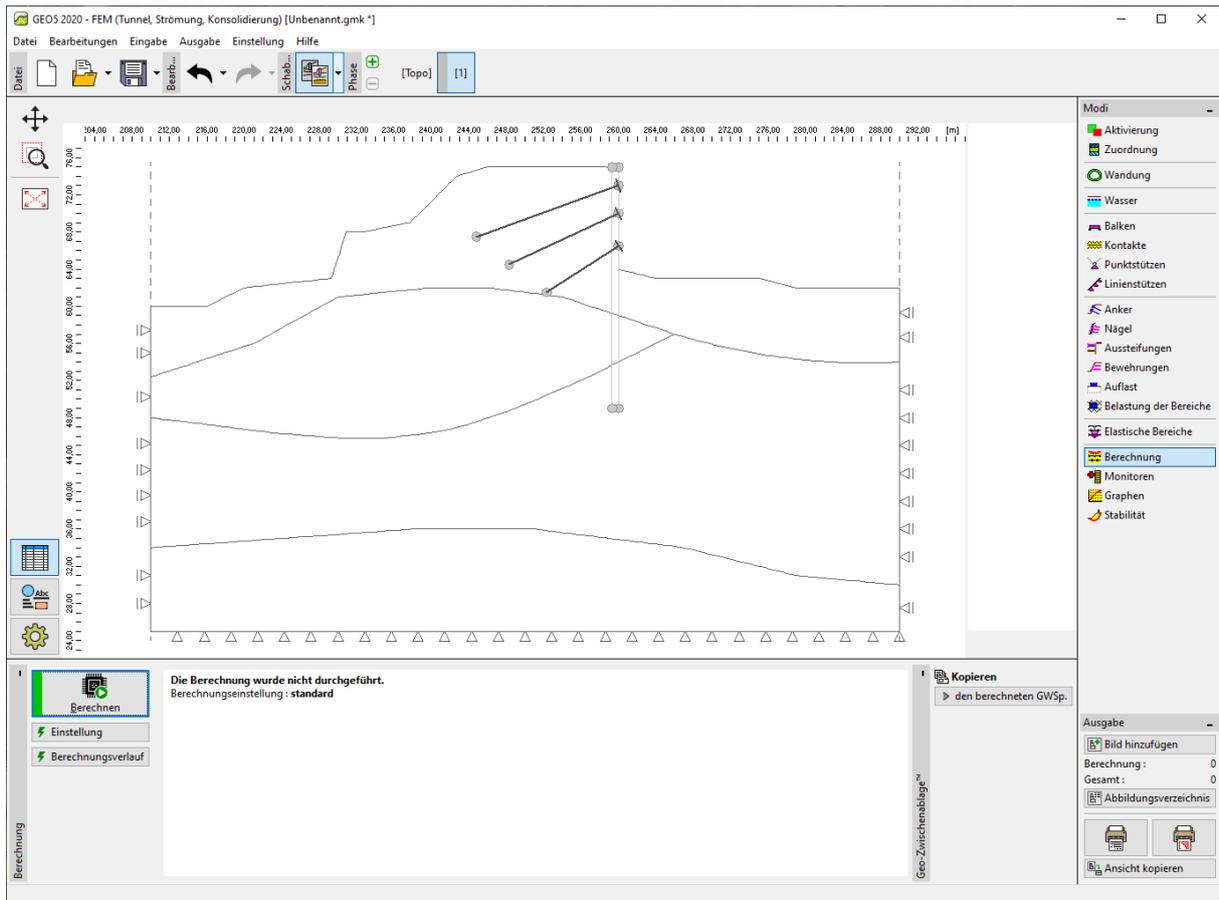
Im Fenster "Netzerzeugung" generieren wir ein Netz aus Finite-Elemente-Netz (die Netzerzeugung wird im Ingenieurhandbuch Nr. 24 beschrieben und ist in diesem Handbuch über den Import von DXF-Dateien nicht enthalten). Jetzt gehen wir zur Bauphase Nr. 1 über.

Wir drücken den Knopf "Grafisch hinzufügen" im Fenster "Balken" und fügen einen Balken auf die Linie des senkrechten Teils des Geländes und auf der freien Linie, die wir mit der Schablone erstellt haben, hinzu.

Wir wählen die Wahl "Grafisch hinzufügen" im Fenster "Anker" und fügen für jeden Anker einen relevanten Anfangs- und Endpunkt hinzu. Wir stellen die Parameter für die Berechnung in der Dialogbox für jeden Anker ein.

Auf diese Weise haben wir alle Daten für unsere Berechnung importiert - Schnittstelle, Konstruktion und Anker entsprechend der DXF-Zeichnung.

Dies ist die letzte Aufgabe unserer Arbeit:



GEO5 FEM - vollständige Eingabe gemäß der DXF-Datei

Allgemeine Empfehlungen und Lösungen für die häufigsten Probleme

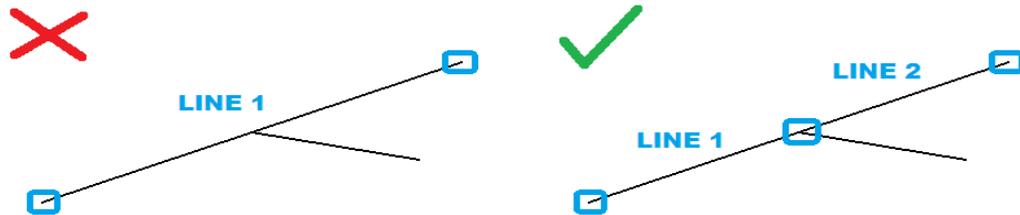
1. Der DXF enthält andere Informationen, Objekte und Konstruktionen, die für die Berechnung von GEO5 nicht benötigt werden (z. B. Tabellen, nicht verwandte benachbarte Gebäude, Konstruktionen usw.).
Lösung: Löschen oder filtern Sie mithilfe vorhandenen oder neu erstellten Ebenen.
2. In DXF ist die ursprüngliche Unterteilung verschiedener Elemente, Objekte oder Teile des Modells in verschiedene Ebenen für den Import ungeeignet (z. B. enthält eine vorhandene Schicht sowohl notwendige als auch unnötige Objekte für die Berechnung).
Lösung: Löschen oder filtern Sie mithilfe vorhandenen oder neu erstellten Ebenen.
3. Die DXF-Datei enthält mehr als ein Modell (z. B. mehr als ein Bauphase) in einem DXF.
Lösung: Löschen oder filtern Sie mithilfe vorhandenen oder neu erstellten Ebenen.
4. Die DXF-Datei enthält ein zu großes Modell (z. B. ist die gesamte Fläche größer als das, was wir im GEO5-Programm lösen wollen).
Lösung: Schneiden, Löschen oder Filtern mit vorhandenen oder neu erstellten Ebenen
5. Die DXF-Datei enthält Daten, die für den Import in das Programm GEO5 nicht geeignet sind (z. B. wird die Schnittstelle der geologischen Schichten wird durch eine glatte Kurve SPLINE-Objekt modelliert).

- unterstützt GEO5: POINT, LINE, POLYLINE, CIRCLE, ARC, 3DFACE
- nicht unterstützte GEO5: BLOCK, TEXT, SPLINE, DIMENSION usw.

Lösung: Modellieren Sie die Aufgabe mit unterstützten CAD-Objekten.

6. Das DXF-Modell enthält einige geometrische Ungenauigkeiten und Diskontinuitäten (z. B. ungerundete Koordinaten).

Lösung: In einem CAD-Programm umgestalten, ausrichten, runden (_STRETCH). Die Sicherung der Kontinuität kann durch strikte Einhaltung aller Punkte als "Knotenpunkte" erreicht werden - d. H. jeder Punkt definiert immer den Anfang / das Ende des Objekts, es ist kein allgemeiner Punkt außerhalb den Objekt (siehe Abb.).



7. Die DXF-Datei enthält überlappende Objekte (Linien oder Polylinien).

Die DXF-Datei enthält überlappende Objekte (Linien oder Polylinien).

Die Lösung: Löschen oder filtern Sie diese Objekte in bestehenden oder neu erstellten Schichten heraus; bearbeiten Sie das Modell in der CAD-Software.

8. Das DXF-Modell hat 3 Dimensionen, d.h. Objekten haben unterschiedliche Z-Koordinaten des globalen Koordinatensystems. Dieses Problem betrifft nicht das Programm "Gelände".

Die Lösung: Ändern Sie die Z-Koordinaten in der CAD-Software auf eine Ebene (idealerweise z=0).

9. Der Ursprungspunkt des globalen Koordinatensystems ist für den Import in die GEO5-Software nicht geeignet.

Lösung: In den meisten Fällen können Sie die Einstellungen in der Dialogbox in den Fine GEO5-Programmen während des Imports anpassen. In anderen Fällen muss das Modell an eine geeignete Stelle relativ zum Ursprung des globalen Koordinatensystems im CAD-Programm verschoben werden.

10. 10. Zum Zwecke des Imports unangemessene Drehung des Modells relativ zum globalen Koordinatensystem.

Lösung: Drehen Sie im CAD-Programm das Modell entsprechend dem globalen Koordinatensystem.