

Grundlagen der Arbeit mit dem Programm "Stratigraphie"

Programm: GEO5 Stratigraphie

Datei: Demo_manual_40.gsg

Dieses Handbuch soll das Programm GEO5 Stratigraphie vorstellen. Anhand eines einfachen Beispiels zeigen wir, wie Sie ein 3D-Untergrundmodell entsprechend den eingegebenen Bedingungen erstellen, einen Schnitt des Modells erzeugen und an das Programm "GEO5-Böschungsbruch" übertragen.

Bei der Modellierung ist es ratsam, das folgende Eingabeverfahren zu beachten:

- Definition der Baustelle
- Erstellung des Geländemodells
- Eingabe der Bohrungen und der Feldversuche
- Erstellung der Bodenprofile aus den Feldversuchen
- Erstellung von geologischen Schnitten
- Erstellung des 3D-Untergrundmodells
- Eingabe der resultierenden Querschnitte und Exportieren in andere GEO5-Programme

In jedem Abschnitt gibt es Anmerkungen, die erklären, wie die Dateneingabe in realen Situationen funktioniert, die viel komplexer sind.

Eingabedaten :

Das Gelände ist aus sechs Punkten gebildet, deren Koordinaten [x; y; z] wie folgt sind: [0; 0; 0], [0; 10; 0], [7; 0; 3], [7; 10; 3], [20; 0; 5], [20; 10; 5].

Wir haben drei Bohrungen zur Verfügung:

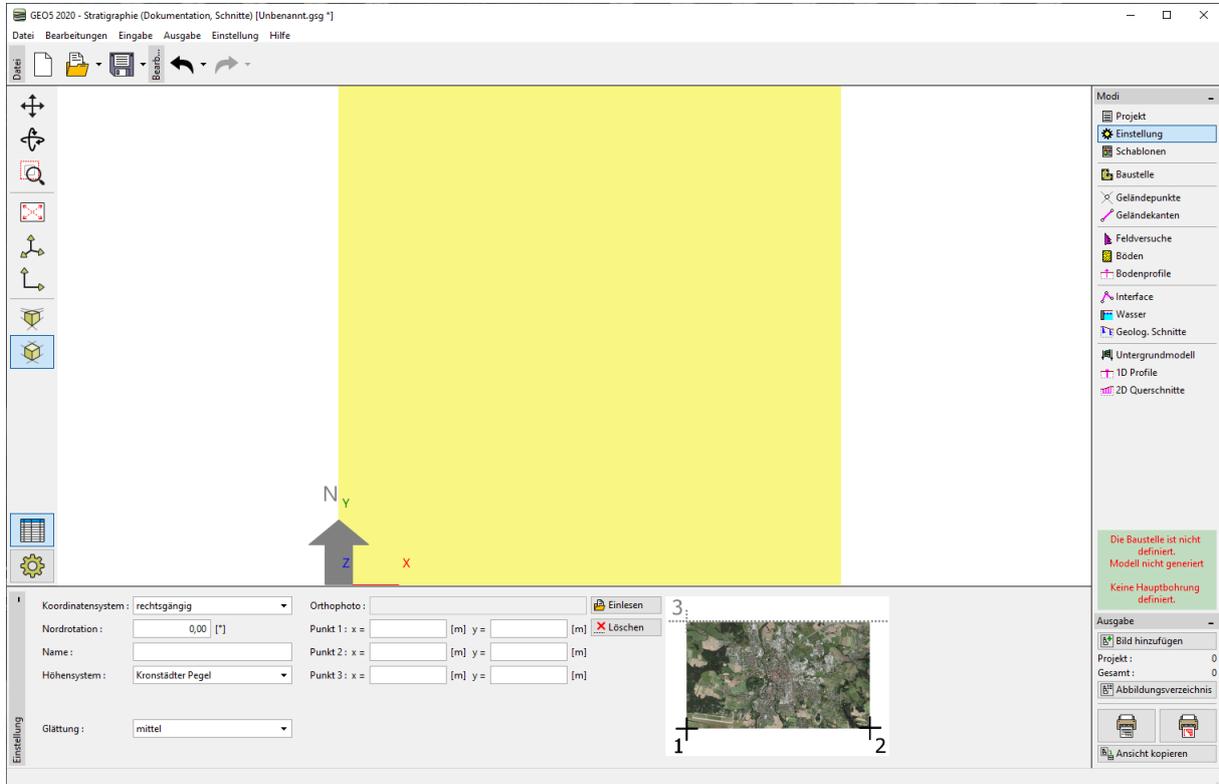
BH1 – [2.0; 4.0], 3 Schichten (1,5 m Aufschüttung, 0,9 m Lehm, 4,1 m Ton)

BH2 – [3.0; 9.5], 3 Schichten (1,2 m Aufschüttung, 1,4 m Lehm, 3,5 m Ton)

BH3 – [11.0; 3.0], 2 Schichten (1,6 m Aufschüttung, 4,2 m Ton)

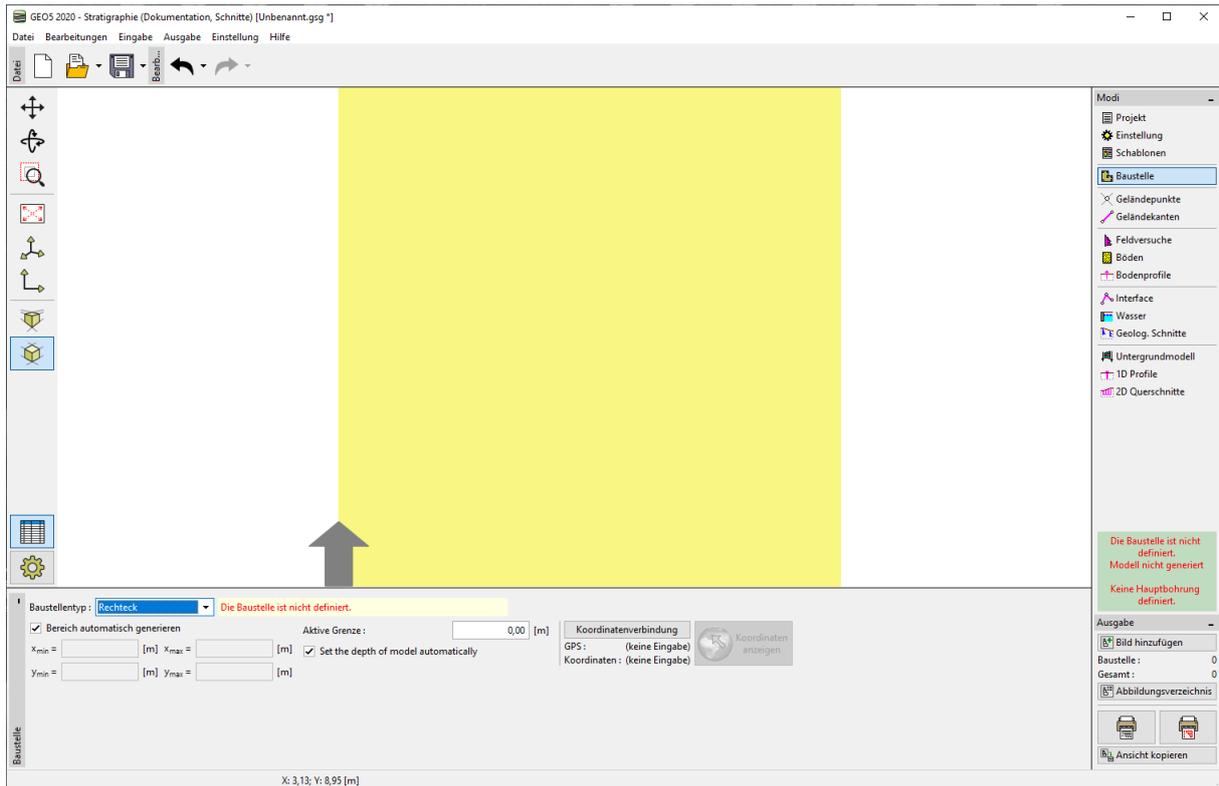
Lösung :

Ändern Sie im Rahmen "Einstellungen" das Koordinatensystem, indem Sie auf die Schaltfläche "ändern" klicken. Wählen Sie im Dialogfenster den Koordinatensystemtyp "benutzerdefiniert" und stellen Sie die Orientierung "rechts" ein.



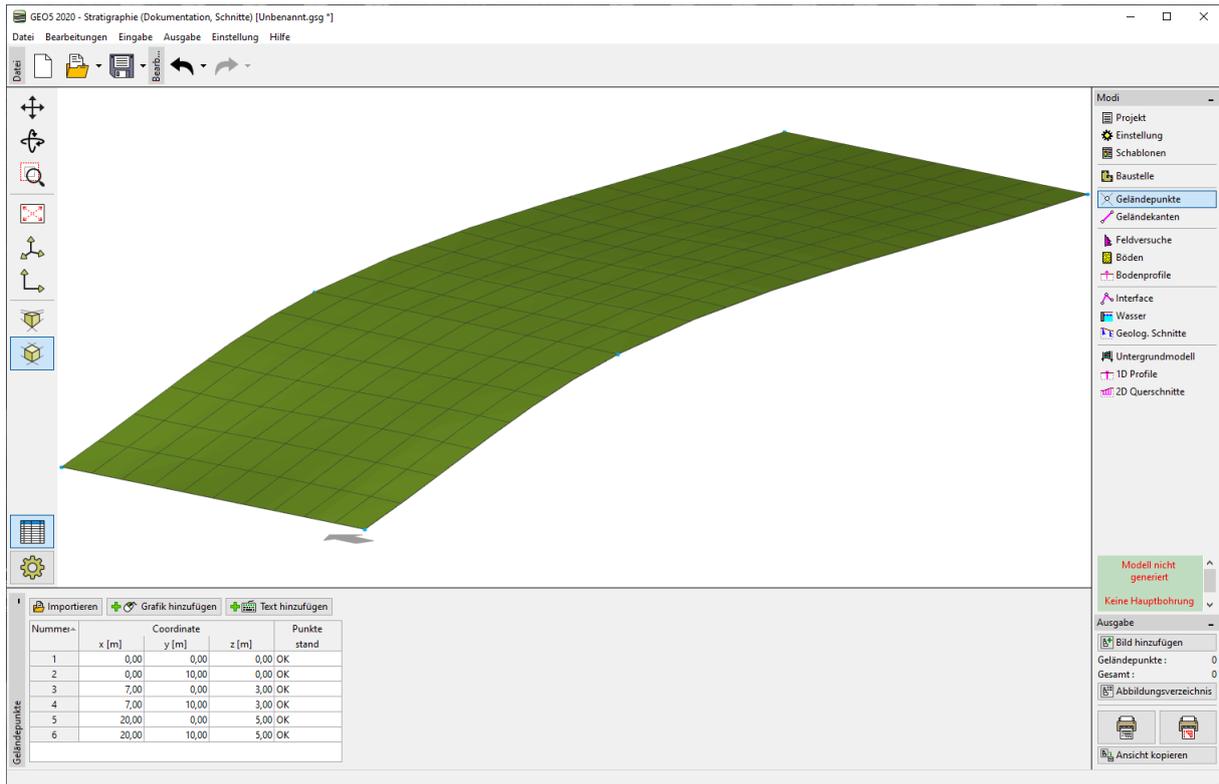
Hinweis: Für reale Gebäude wird das für das gegebene Land bzw. Gebiet verwendete Koordinatensystem ausgewählt. In der Tschechischen Republik ist es JTSK und alle Koordinaten werden dann in dieses Koordinatensystem eingegeben.

Belassen Sie im Fenster "Baustelle" den Baustellentyp "Rechteck" und die Option "Bereich automatisch generieren".



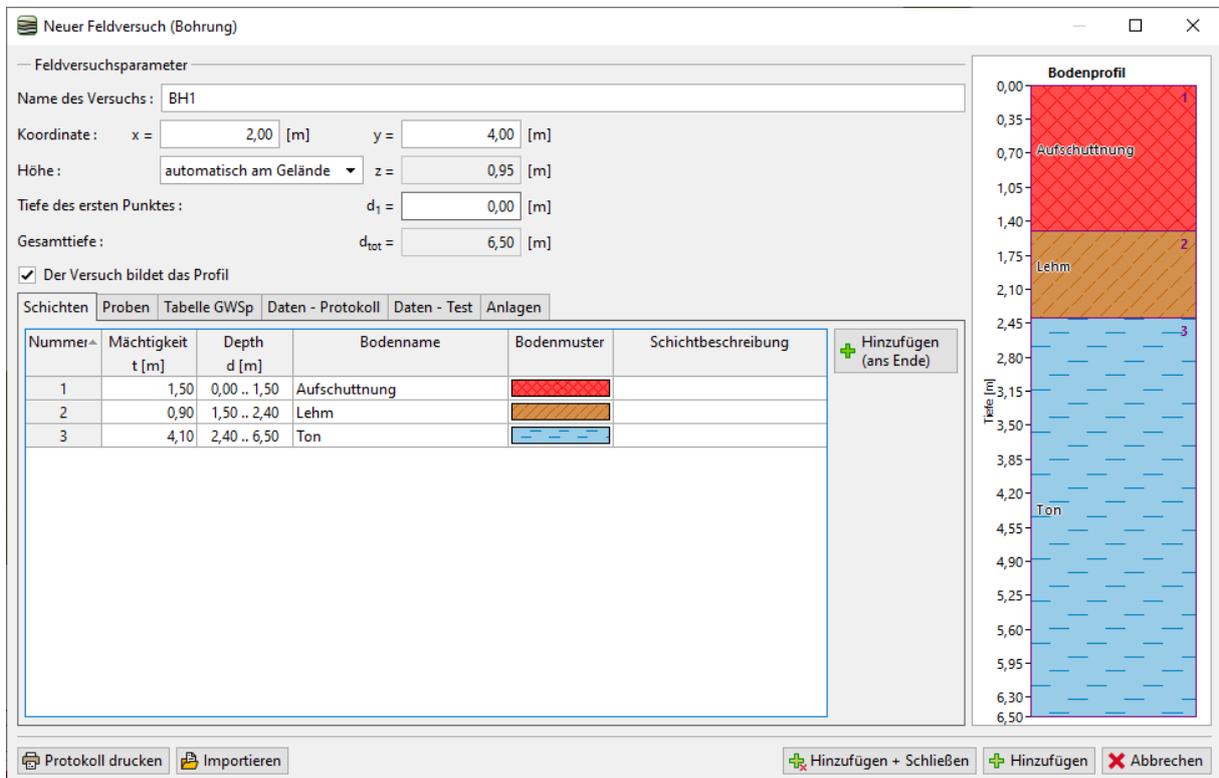
Hinweis: Bei der Eingabe von realen Koordinaten (z. B. JTSK) haben wir die Möglichkeit, die Lage der Baustelle in Google Maps anzuzeigen.

Im Fenster „Geländepunkte“ werden wir die Punkte [0; 0; 0], [0; 10; 0], [7; 0; 3], [7; 10; 3], [20; 0; 5], [20; 10; 5] eingeben. Ein digitales Geländemodell wird automatisch erstellt.



Hinweis: Bei einer realen Aufgabe importieren wir normalerweise Punkte aus geodätischen Messungen, sodass sie nicht eingegeben werden müssen.

Im Fenster "Versuche" fügen wir den Versuch vom Typ "Bohrung" hinzu und geben die einzelnen Mächtigkeiten ein. Wählen Sie für jeden Boden das entsprechende Muster und die Farbe.



Bei der Eingabe der zweiten und dritten Bohrung können wir entweder die ursprüngliche Bohrung kopieren und die Mächtigkeiten modifizieren oder die Bohrung erneut eingeben und nur die bereits eingegebenen Böden aus dem Katalog zuweisen.

Neuer Feldversuch (Bohrung)

Feldversuchsparameter

Name des Versuchs: BH2

Koordinate: x = 3,00 [m] y = 9,50 [m]

Höhe: automatisch am Gelände z = 1,38 [m]

Tiefe des ersten Punktes: d₁ = 0,00 [m]

Gesamttiefe: d_{tot} = 6,10 [m]

Der Versuch bildet das Profil

Schichten Proben Tabelle GWSp Daten - Protokoll Daten - Test Anlagen

Nummer	Mächtigkeit t [m]	Depth d [m]	Bodenname	Bodenmuster	Schichtbeschreibung	Hinzufügen (ans Ende)
1	1,20	0,00 .. 1,20	Aufschüttung			
2	1,40	1,20 .. 2,60	Lehm			
3	3,50	2,60 .. 6,10	Ton			

Bodenprofil

Profilparameter: x=3,00, y=9,50, z=1,38, d₁=0,00, d_{tot}=6,10

Buttons: Protokoll drucken, Importieren, Hinzufügen + Schließen, Hinzufügen, Abbrechen

Neuer Feldversuch (Bohrung)

Feldversuchsparameter

Name des Versuchs: BH3

Koordinate: x = 11,00 [m] y = 3,00 [m]

Höhe: automatisch am Gelände z = 3,86 [m]

Tiefe des ersten Punktes: d₁ = 0,00 [m]

Gesamttiefe: d_{tot} = 5,80 [m]

Der Versuch bildet das Profil

Schichten Proben Tabelle GWSp Daten - Protokoll Daten - Test Anlagen

Nummer	Mächtigkeit t [m]	Depth d [m]	Bodenname	Bodenmuster	Schichtbeschreibung	Hinzufügen (ans Ende)
1	1,60	0,00 .. 1,60	Aufschüttung			
2	4,20	1,60 .. 5,80	Ton			

Bodenprofil

Profilparameter: x=11,00, y=3,00, z=3,86, d₁=0,00, d_{tot}=5,80

Buttons: Protokoll drucken, Importieren, Hinzufügen + Schließen, Hinzufügen, Abbrechen

Hinweis: Für eine reale Bohrung geben wir normalerweise eine viel größere Anzahl von Schichten und Beschreibungen ein. Wir können auch Informationen über Grundwasser, entnommene Proben, Fotos

und andere Anhänge eingeben. Eine Beschreibung zum Erstellen von Protokollen für Bohrungen und andere Versuche finden Sie in Handbuch Nr. 42 - Erstellung der Versuchsdokumentation.

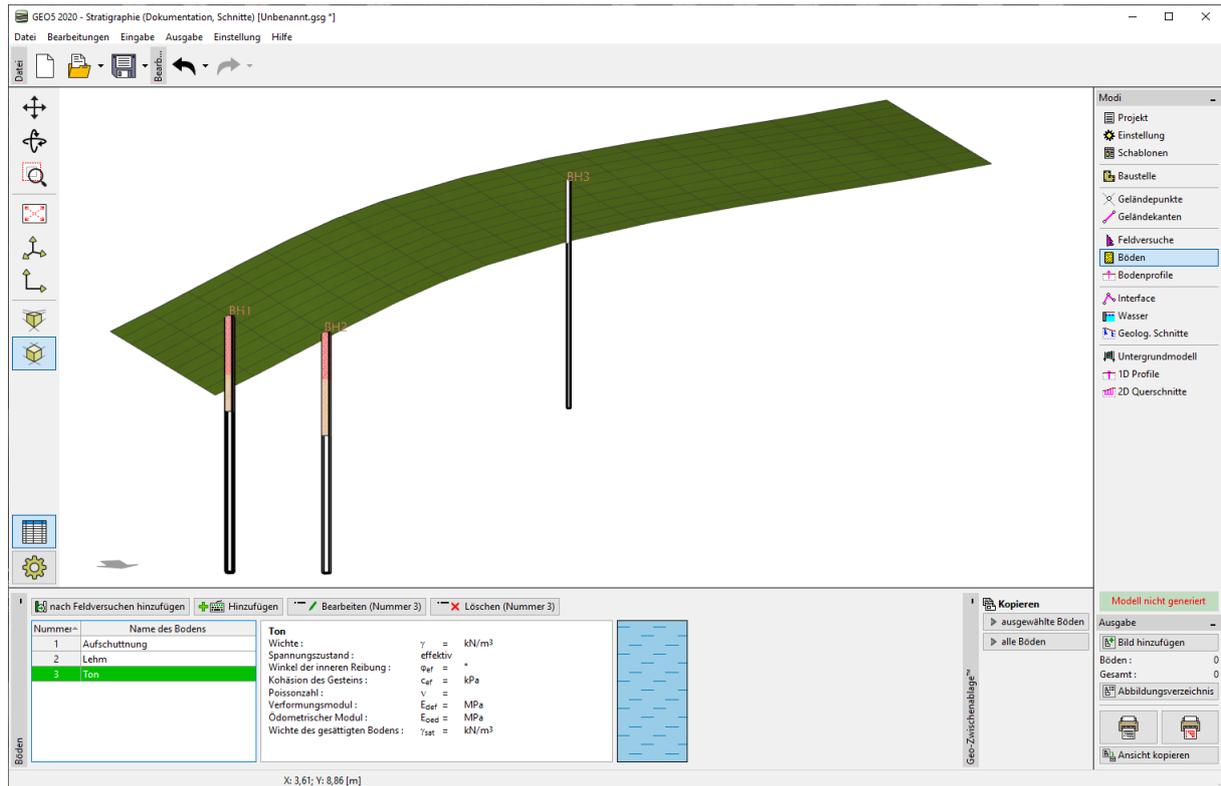
Nach der Eingabe werden die Bohrungen auf dem Bildschirm angezeigt.

The screenshot shows the GEO5 2020 software interface. The main window displays a 3D terrain model with three boreholes (BH1, BH2, BH3) represented by vertical colored bars. The software has a menu bar (Datei, Bearbeitungen, Eingabe, Ausgabe, Einstellung, Hilfe) and a toolbar. On the right, there is a 'Modi' (Modes) panel with various options like 'Projekt', 'Einstellung', 'Schablonen', 'Baustelle', 'Geländepunkte', 'Geländekanten', 'Feldversuche', 'Böden', 'Bodenprofile', 'Interface', 'Wasser', 'Geolog. Schnitte', 'Untergrundmodell', '1D Profile', and '2D Querschnitte'. At the bottom, there is a table with the following data:

Nummer	Name des Versuchs	Versuchstyp	x [m]	y [m]	z [m]	Tiefe des ersten Punktes d ₁ [m]	Tiefe d _{tot} [m]	Feldversuchsstatus
1	BH1	Bohrung	2,00	4,00	0,95	0,00	6,50	erstellt das Profil
2	BH2	Bohrung	3,00	9,50	1,38	0,00	6,10	erstellt das Profil
3	BH3	Bohrung	11,00	3,00	3,86	0,00	5,80	erstellt das Profil

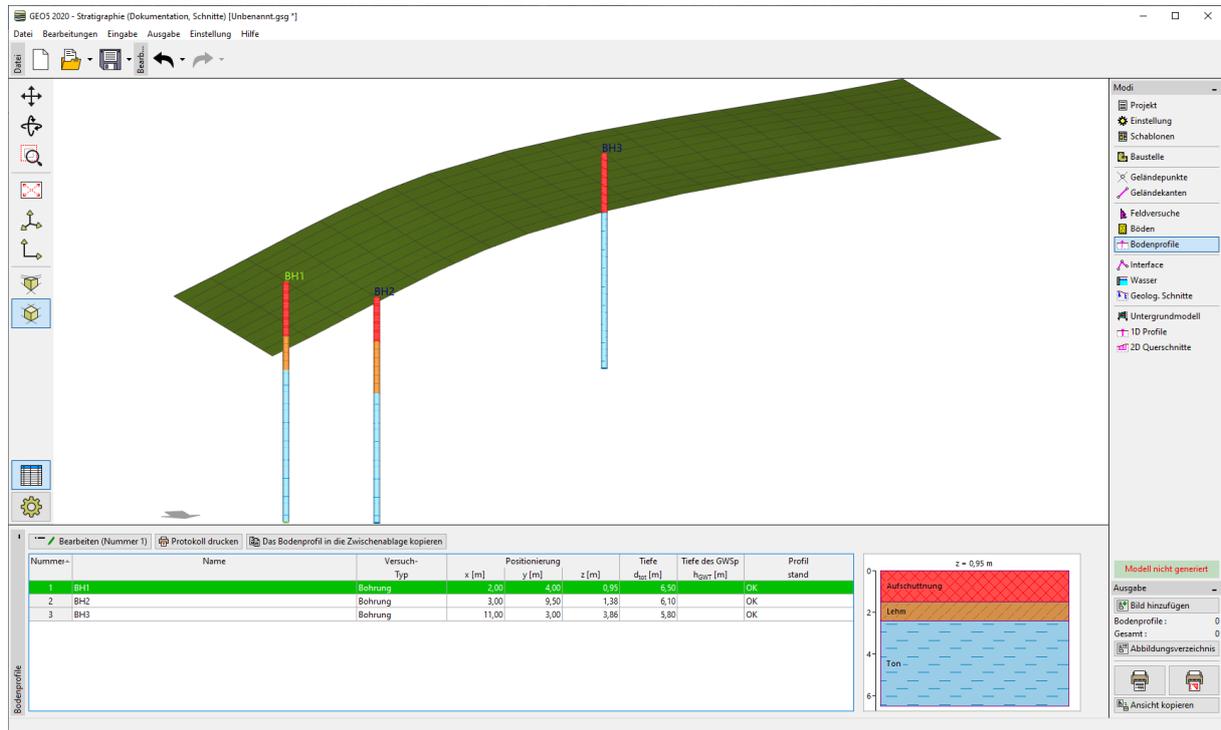
Below the table, there is a 'Feldversuche' (Field Tests) section with a 'Kopieren' (Copy) button and a 'Modell nicht generiert' (Model not generated) status. To the right of the table, there is a 'Böden' (Soils) section with a 'Kopieren' button and a 'Ausgabe' (Output) section with 'Bild hinzufügen' (Add Image) and 'Abbildungsverzeichnis' (Image Index) buttons. A small soil profile diagram is also visible on the right side of the table.

Verwenden Sie im Fenster "Böden" die Schaltfläche "nach Feldversuchen hinzufügen", um eine Liste der Böden zu erstellen.



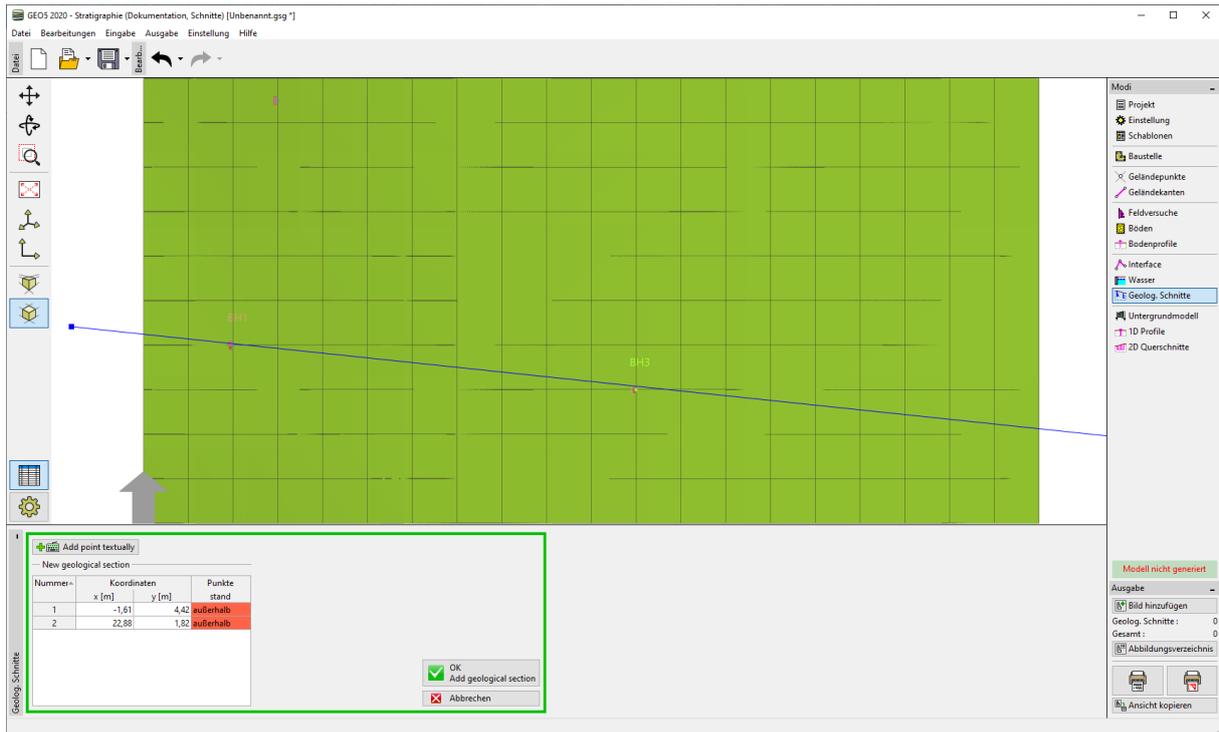
Hinweis: In einer realen geologischen Untersuchung können wir möglicherweise eine große Anzahl von Böden in den Feldversuchen haben, die sich nur minimal unterscheiden. Für das geotechnische Modell ist es ratsam, ähnliche Böden zu geotechnischen Typen zu kombinieren und weiter mit ihnen zu arbeiten. Die hier erstellten Böden (geotechnischen Typen) bilden dann nicht nur ein 3D-Untergrundmodell, sondern werden auch an die GEO5-Berechnungsprogramme weitergegeben.

Im Fenster "Bodenprofile" werden wir die automatisch erstellten Bodenprofile aus den eingegebenen Bohrungen betrachtet.

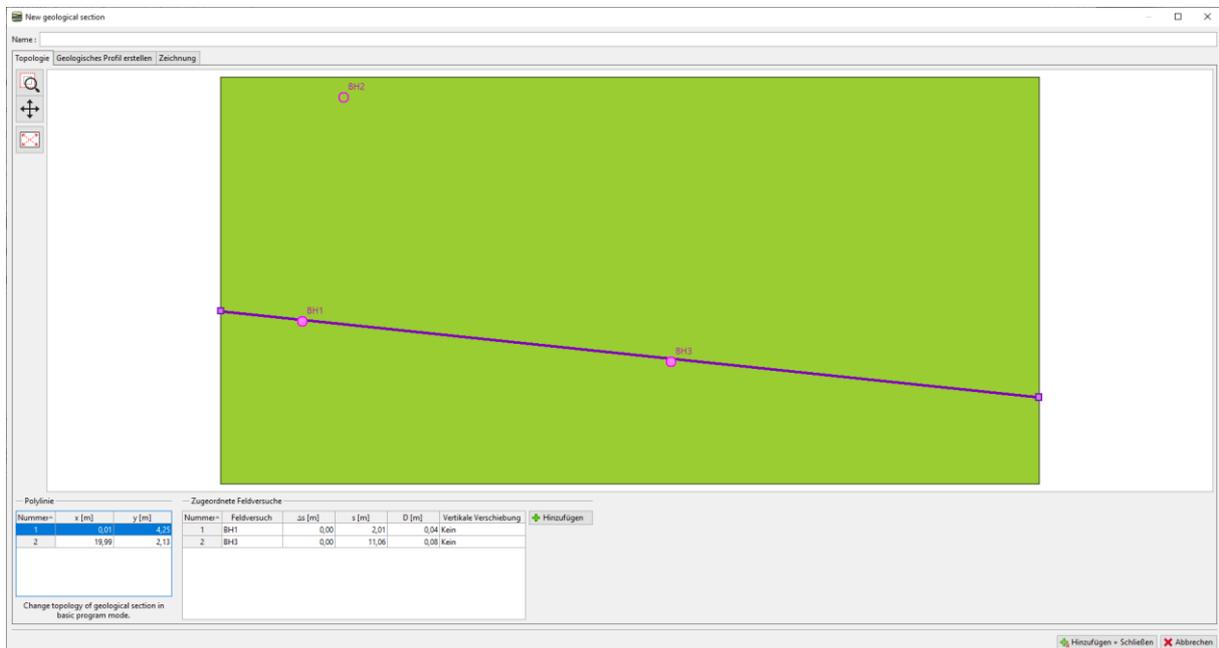


Hinweis: Der Grund für die Existenz von "Bodenprofile" ist ähnlich wie bei "Böden". Komplexe und detaillierte Bohrungen müssen für das geotechnische Modell vereinfacht werden. Eindringversuche (CPT, SPT) können auch dem geologischen Profil zugeordnet werden. Dies kann entweder in diesem Fenster oder beim Erstellen eines geologischen Schnitts erfolgen. Die Erstellung von Bodenprofilen aus Feldversuchen ist im Handbuch Nr. 43 - Erstellung von Bodenprofilen beschrieben.

Geben Sie im Fenster „Geologische Schnitte“ die Form des Schnitts in den Grundriss ein, der zum Erstellen eines Untergrundmodells verwendet wird. Es ist ratsam, dass der Schnitt durch die eingegebenen Bohrungen verläuft.



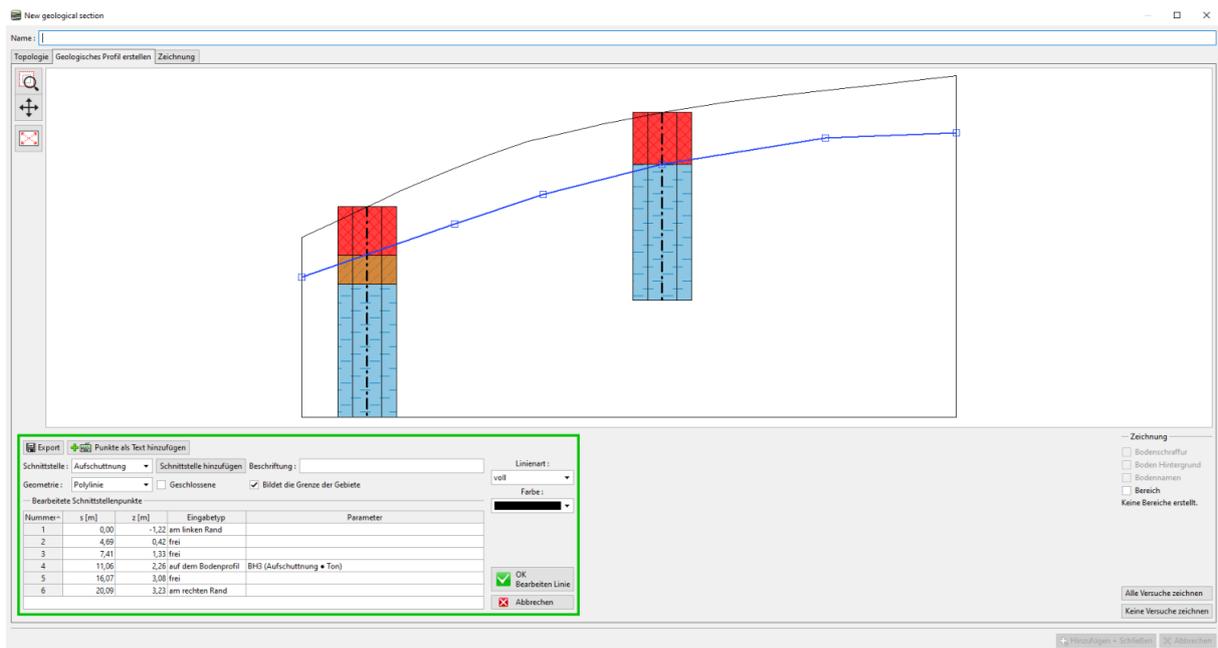
Nach der Eingabe wird der Schnitt durch die Abmessungen der Baustelle abgeschnitten und in der Dialogbox zum Bearbeiten des Schnitts angezeigt - in der Tab "Topologie". Hier werden die Versuche zugeordnet, die dann im Schnitt abgebildet werden.



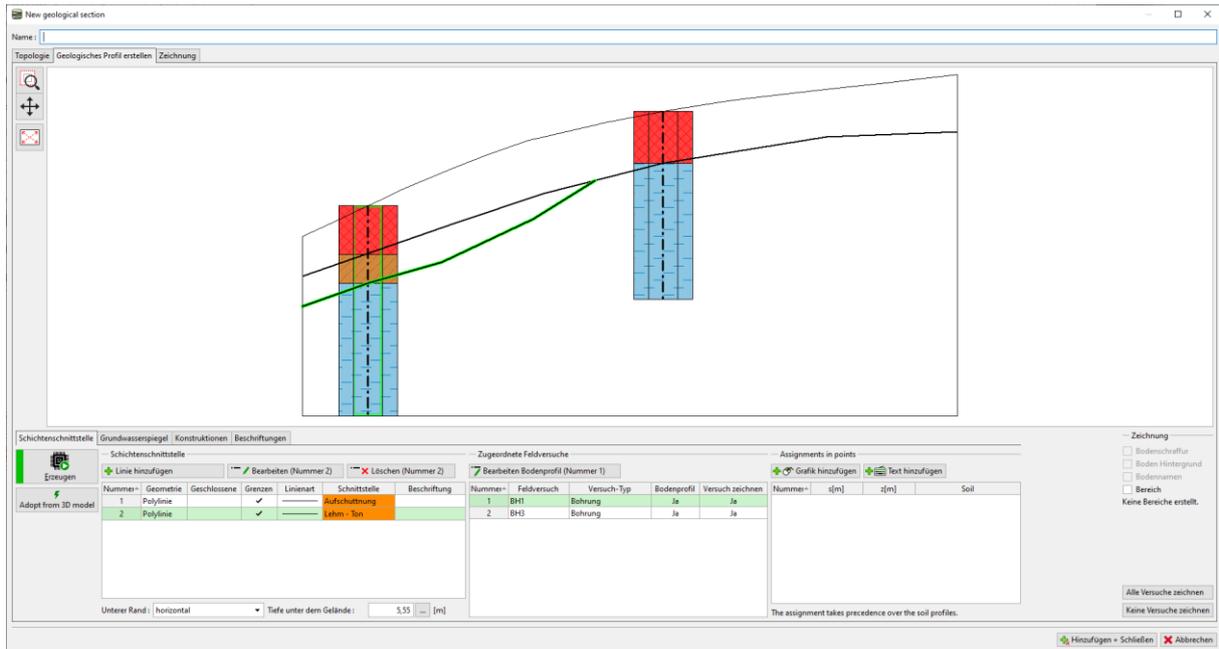
Hinweis: Geologische Schnitte sind ein wesentliches Element beim Aufbau eines Untergrundmodells. Hier zeichnet der Geologe seine Vorstellung vom Verlauf der Schichten auf und das Programm respektiert diese Aufgabe weiter. Der eingegebene Schnitt kann gerade oder angewinkelt sein. Versuche und Bodenprofile, die den Schnitt nicht durchlaufen, können ebenfalls im Abschnitt gezeichnet werden.

In unserem Beispiel sehen wir zwei Bohrungen. Zuerst werden wir eine Linie zwischen der Aufschüttung und anderen Böden anlegen. Die Eingabe erfolgt ähnlich wie bei CAD-Programmen. Bei der Eingabe können Sie auf bestehende Linien oder Bohrungen einrasten. Diese Linien können an der gewünschten Position neu angeordnet werden. **Wir geben hier nicht die exakten Koordinaten von Punkten an, da es sich lediglich um unsere Schätzung der Schichten handelt.**

Als nächstes werden wir auf die Schaltfläche "Schnittstelle hinzufügen" klicken und eine neue Schnittstelle "Aufschüttung" definieren - dadurch werden die eingegebenen Schnittstellenpunkte in die Erstellung des 3D-Untergrundmodells eingefügt.

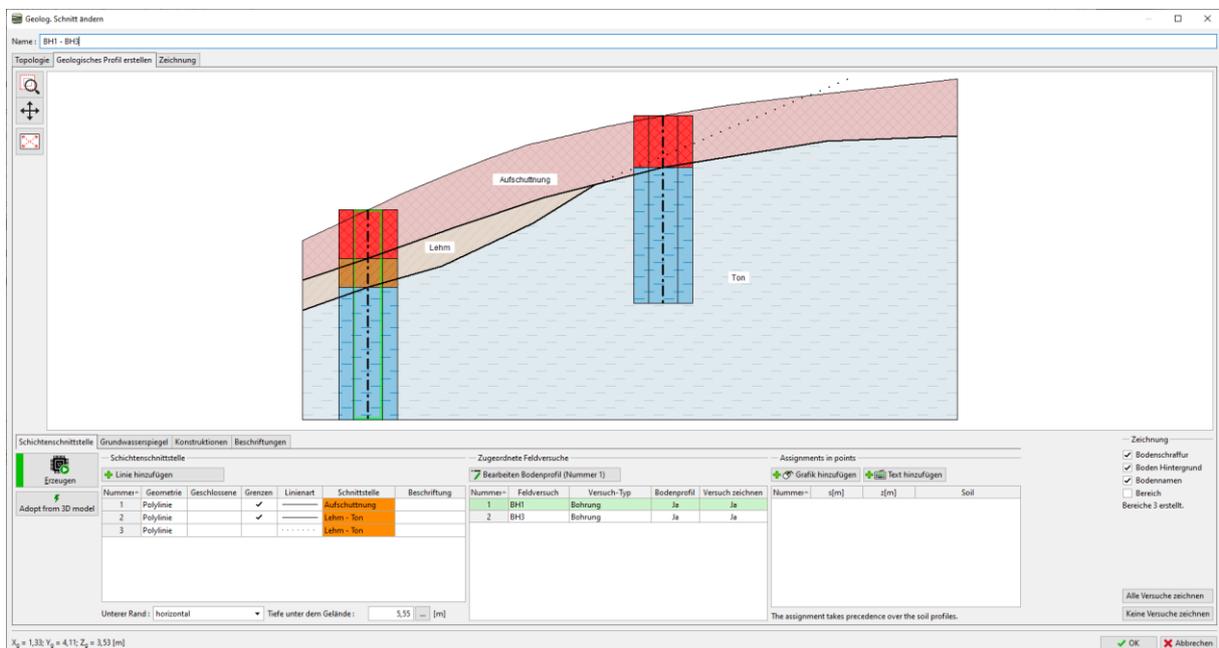


Auf die gleiche Weise werden wir die Form der Schnittstelle zwischen Lehm und Ton eingeben. Wir dürfen nicht vergessen, erneut eine neue Schnittstelle erstellen, die im Bild mit dem Namen "Lehm - Ton" bezeichnet ist.

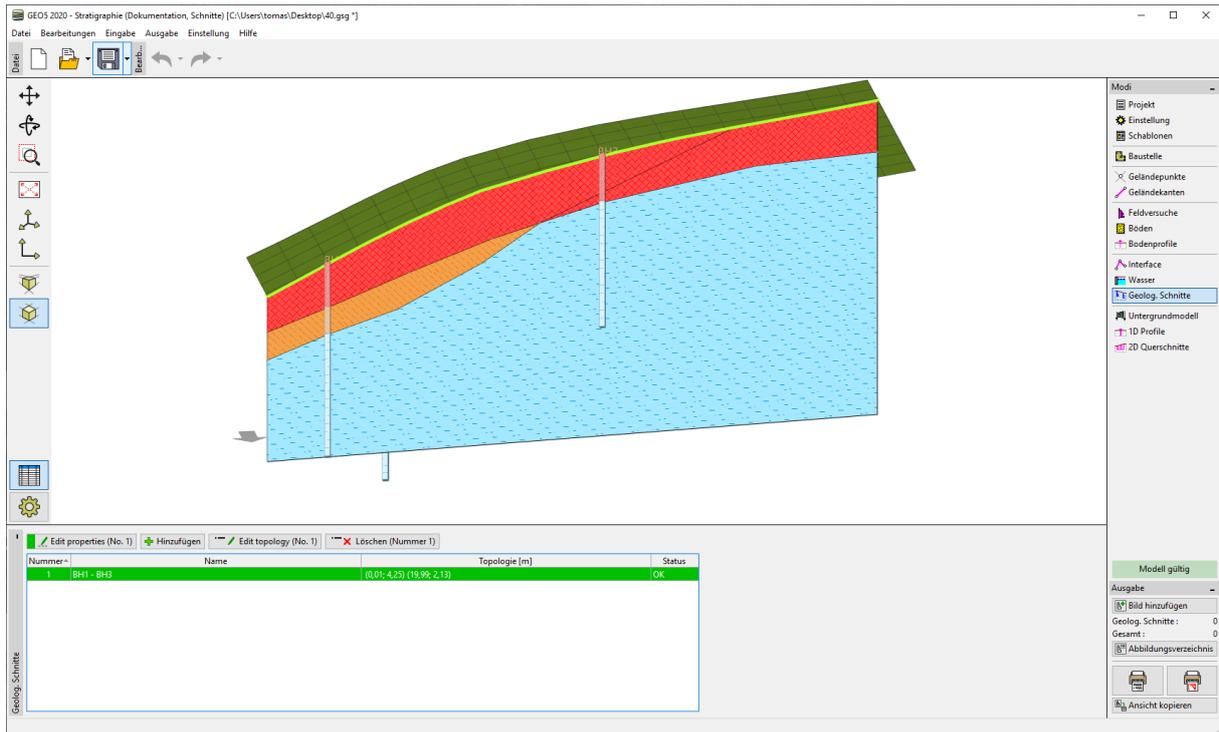


Durch Klicken auf die Schaltfläche "Generieren" können wir die Eingabe verifizieren, indem wir die Bodenflächen generieren.

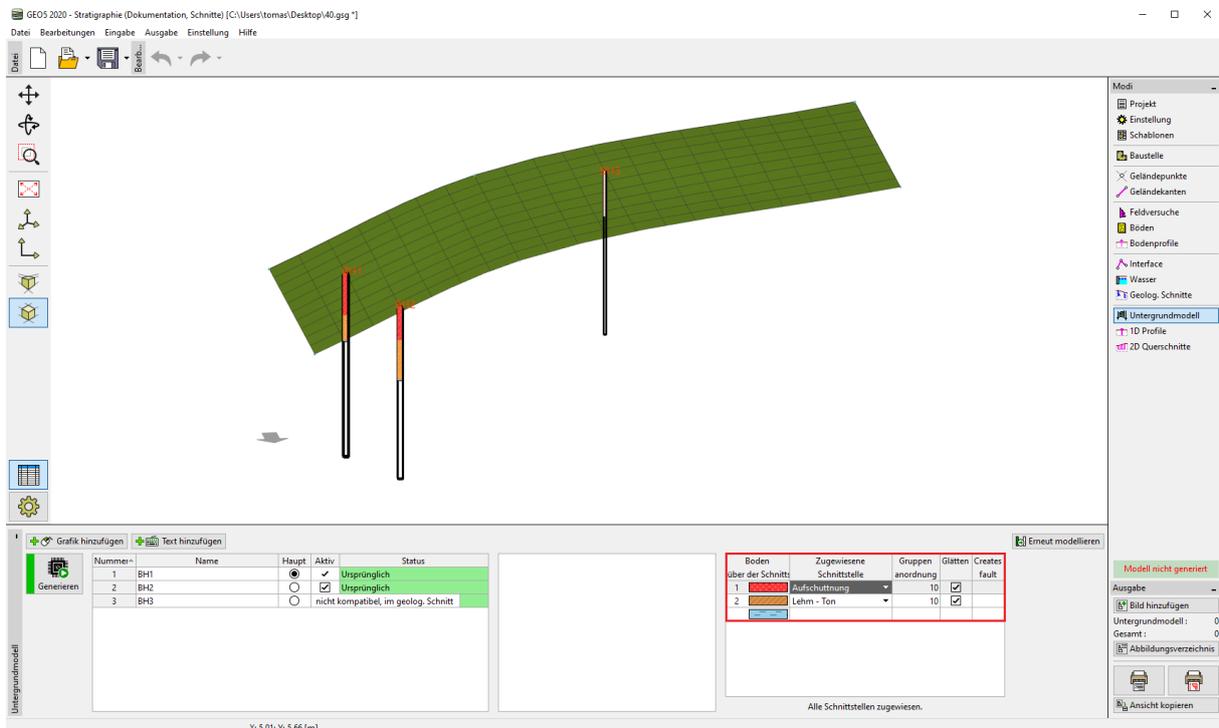
Im Fall der Linse ist es immer geeignet, auch unsere Vorstellung vom Verlauf der Schnittstelle außerhalb der Linse zu definieren. Wir geben die Fortsetzung der Linsenschnittstelle ein und weisen ihr die bereits eingegebene "Lehm-Ton"-Schnittstelle zu. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wählen wir den Linientyp "Hilfslinie" (Hilfslinien sind in gepunkteten Linien dargestellt und erscheinen nicht in den endgültigen Zeichnungen des geologischen Schnitts).



Nach der Eingabe wird der eingegebene geologischen Schnitt gezeichnet.

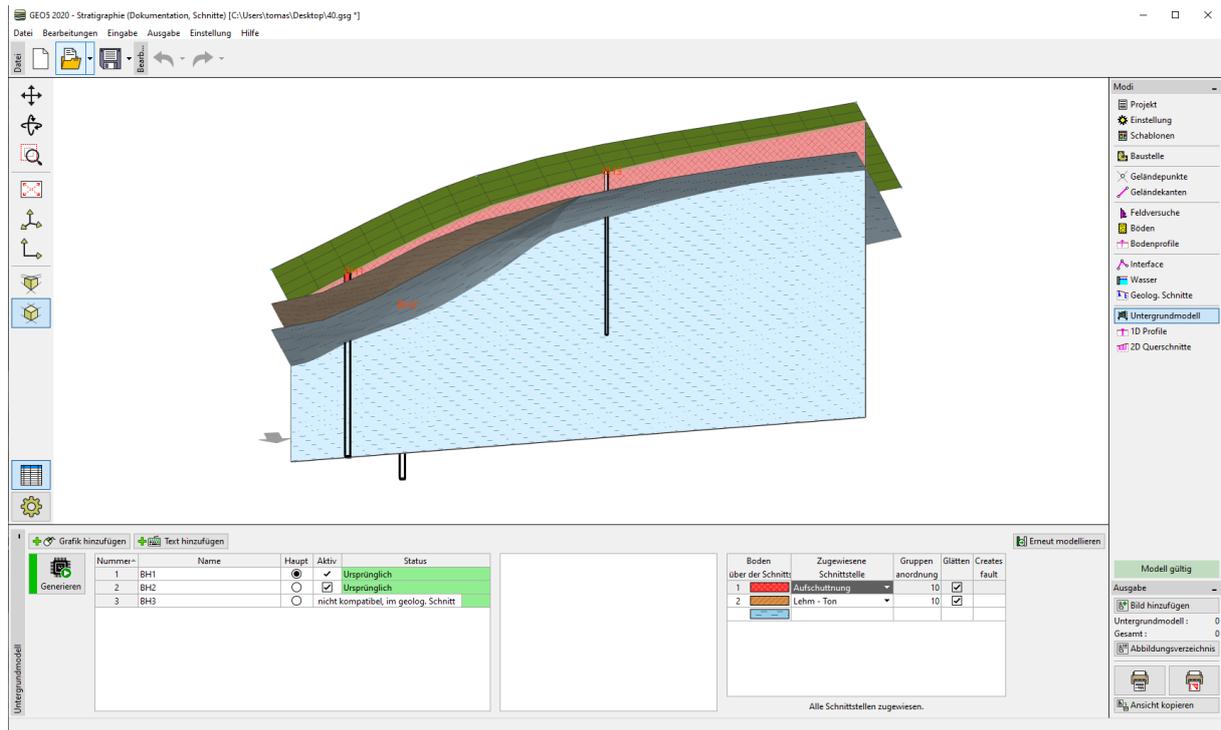


Wir wechseln zum Fenster "Untergrundmodell". Hier wählen wir das "Hauptbohrloch" aus, die die Reihenfolge der Böden im Modell bestimmt. Dieses Bohrloch muss alle Böden im Modell enthalten. In der Tabelle weisen wir die Bodenschnittstellen zu, die wir im geologischen Schnitt erstellt haben.

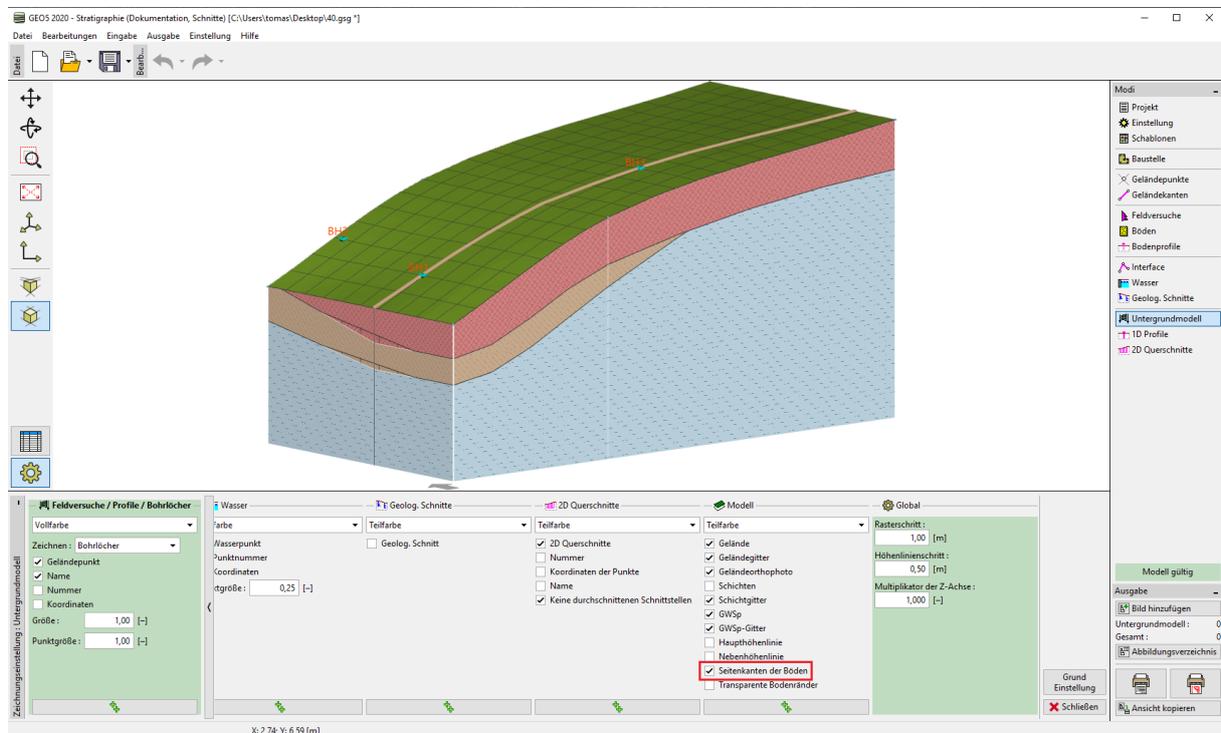


Hinweis: Das Hauptbohrloch muss alle Böden bzw. Bodenschnittstellen enthalten, die sich im Modell befinden – d.h. auch solche, die an der angegebenen Stelle nicht vorkommen. Dies ist häufig der Fall, wenn Modelle mit Linsen oder Brüche erstellt werden. Weitere Informationen finden Sie unter Handbuch Nr. 41 - Fortgeschrittene Modellierung in der Stratigraphie-Programm.

Klicken Sie auf die Schaltfläche "Generieren", um das Modell zu generieren.

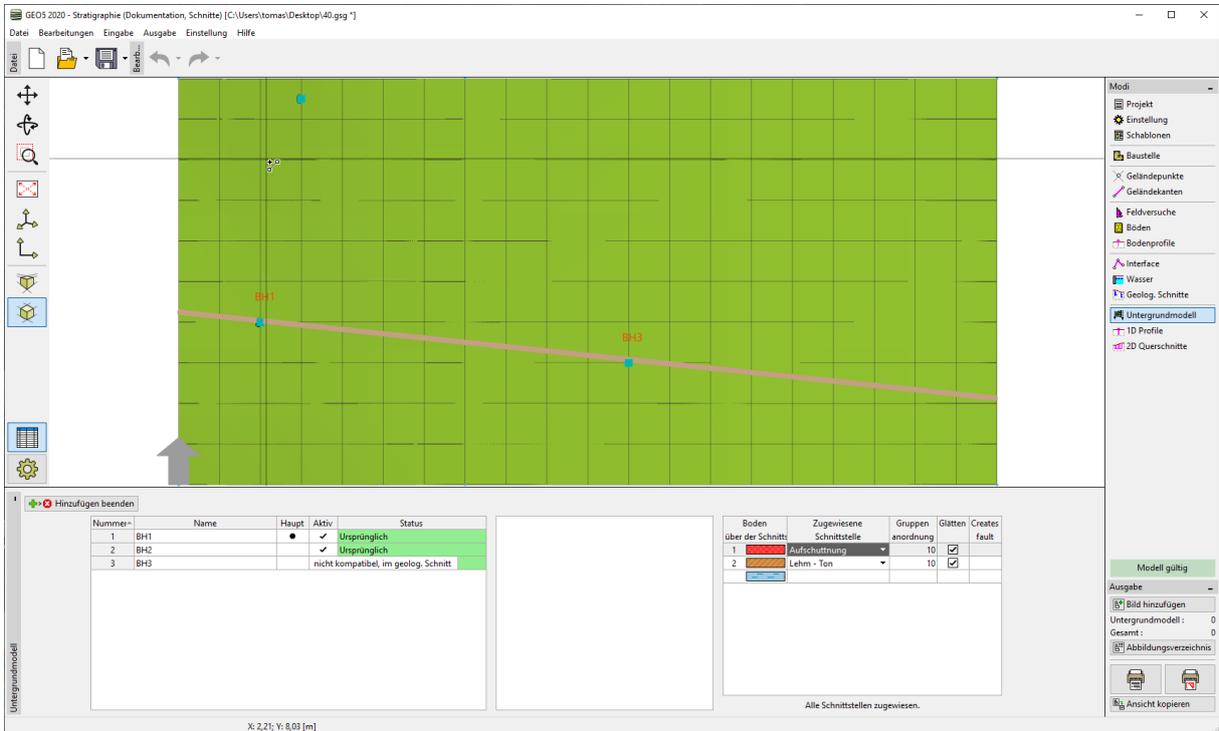


Wechseln Sie zu den Zeichnungseinstellung und passen Sie die Anzeige des erstellten Modells an - hier aktivieren wir beispielsweise die Anzeige der Seitenkanten der Böden.

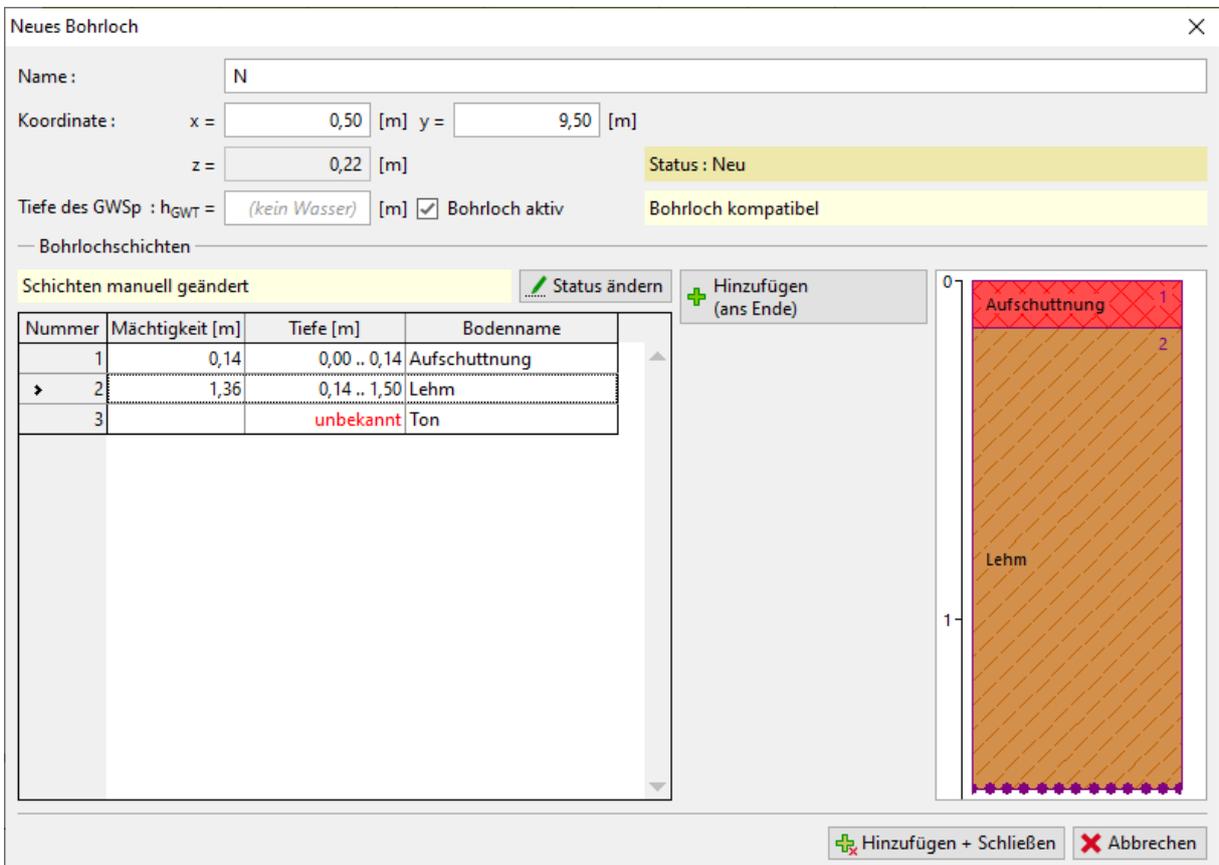


Das erstellte Untergrundmodell kann mit neuen Bohrlochern weiter modifiziert werden. Zum Beispiel nehmen wir an, dass die Aufschüttungsschicht auf der Vorderseite des Modells konstant ist. Die Modifikation erfolgt mithilfe des Hinzufügens eines neuen Bohrlochs.

Wir fügen das Bohrloch hinzu, indem wir auf die Schaltfläche "Grafik hinzufügen" klicken und sie an der Stelle positionieren, welche wir bearbeiten möchten. Hier haben wir die Koordinaten [0,5,9,5] links vom BH2-Bohrloch ausgewählt.



Das Bohrloch wird gemäß dem bestehenden Untergrundmodell erstellt.



Wir ändern die Mächtigkeit der Aufschüttungen auf 1,5 m und generieren erneut das Modell.

Neues Bohrloch ✕

Name:

Koordinate: x = [m] y = [m]

z = [m] Status : Neu

Tiefe des GWSp : h_{GW} = [m] Bohrloch aktiv Bohrloch kompatibel

— Bohrlochschichten

Schichten aus dem Bohrloch kopiert Nr. 4 "N" ➤ Status ändern + Hinzufügen (ans Ende)

Nummer	Mächtigkeit [m]	Tiefe [m]	Bodenname
➤ 1	1,50	0,00 .. 1,50	Aufschüttung
2	1,36	1,50 .. 2,86	Lehm
3		unbekannt	Ton

+ Hinzufügen + Schließen ✕ Abbrechen

Jetzt entspricht das Modell unseren Vorstellungen.

GEOS 2020 - Stratigraphie (Dokumentation, Schnitte) [C:\Users\tomas\Desktop\40.gsg *]

File Edit View Input Output Settings Help

Tools: Pan, Rotate, Zoom, etc.

Modi: Projekt, Einstellung, Schablonen, Baustelle, etc.

Untergrundmodell

Nummer	Name	Haupt	Aktiv	Status
1	BH1	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ursprünglich
2	BH2	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ursprünglich
3	BH3	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nicht kompatibel, im geolog. Schnitt
4	N	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Neu

Erneut modellieren

Boden	Zugewiesene über der Schnittstelle	Schnittstelle	Gruppen anordnung	Glätten	Creates fault
1	Aufschüttung		10	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Lehm - Ton		10	<input checked="" type="checkbox"/>	

Alle Schnittstellen zugewiesen.

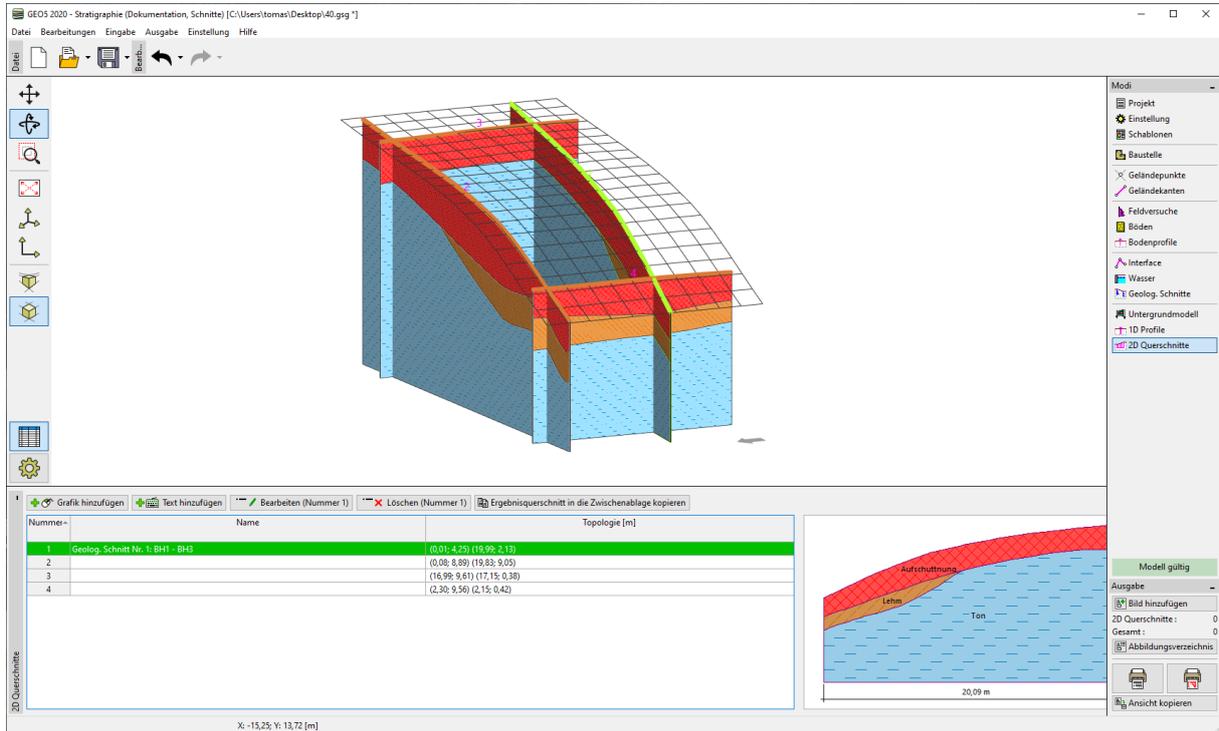
Modell gültig

Ausgabe: Bild hinzufügen, Untergrundmodell: 0, Gesamt: 0, Abbildungsverzeichnis

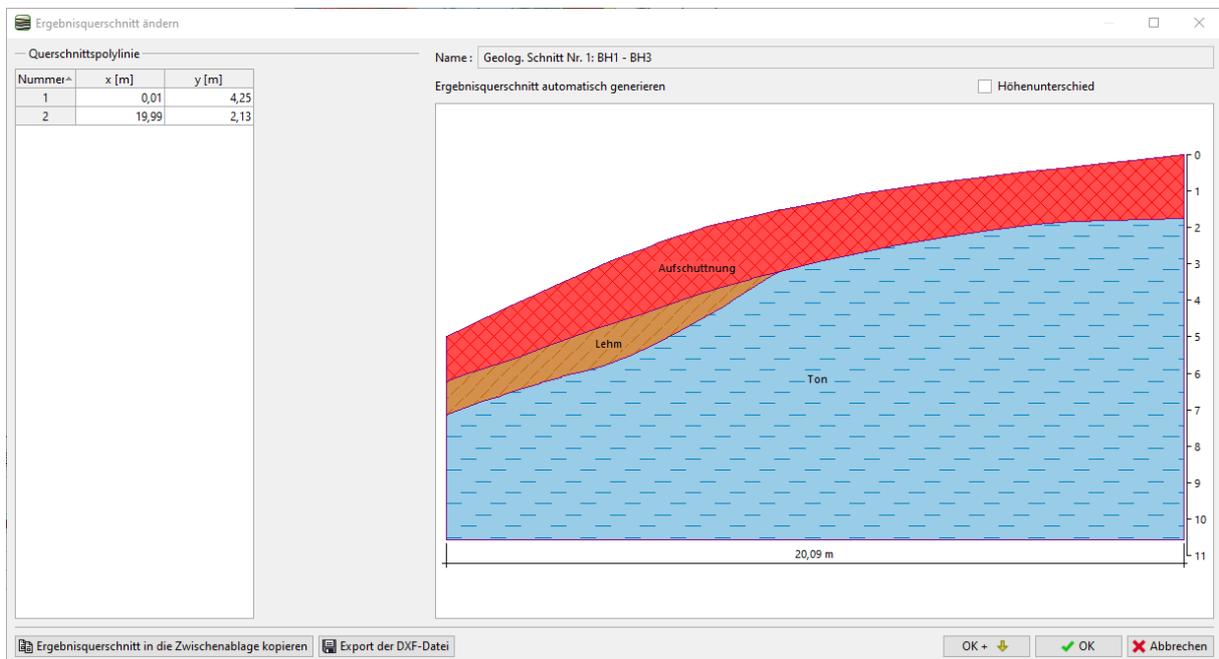
Ansicht kopieren

X: -1,9%; Y: 10,92 [m]

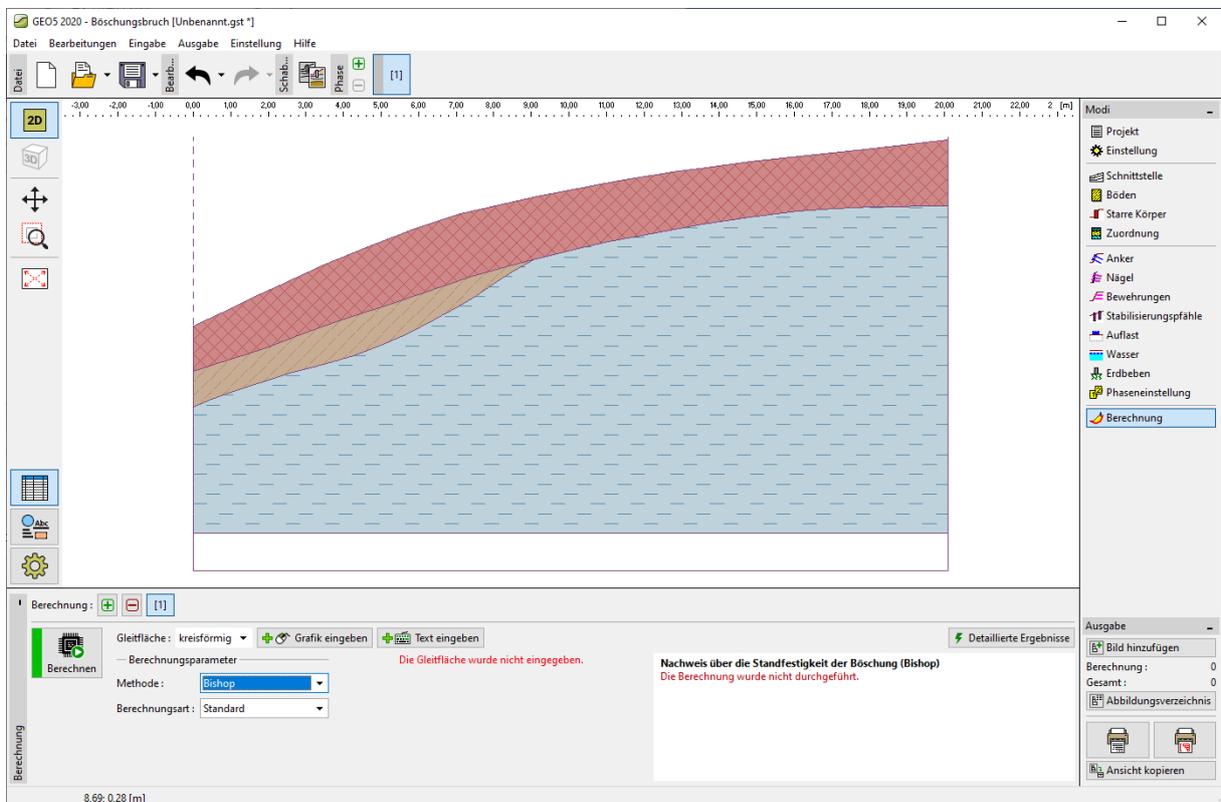
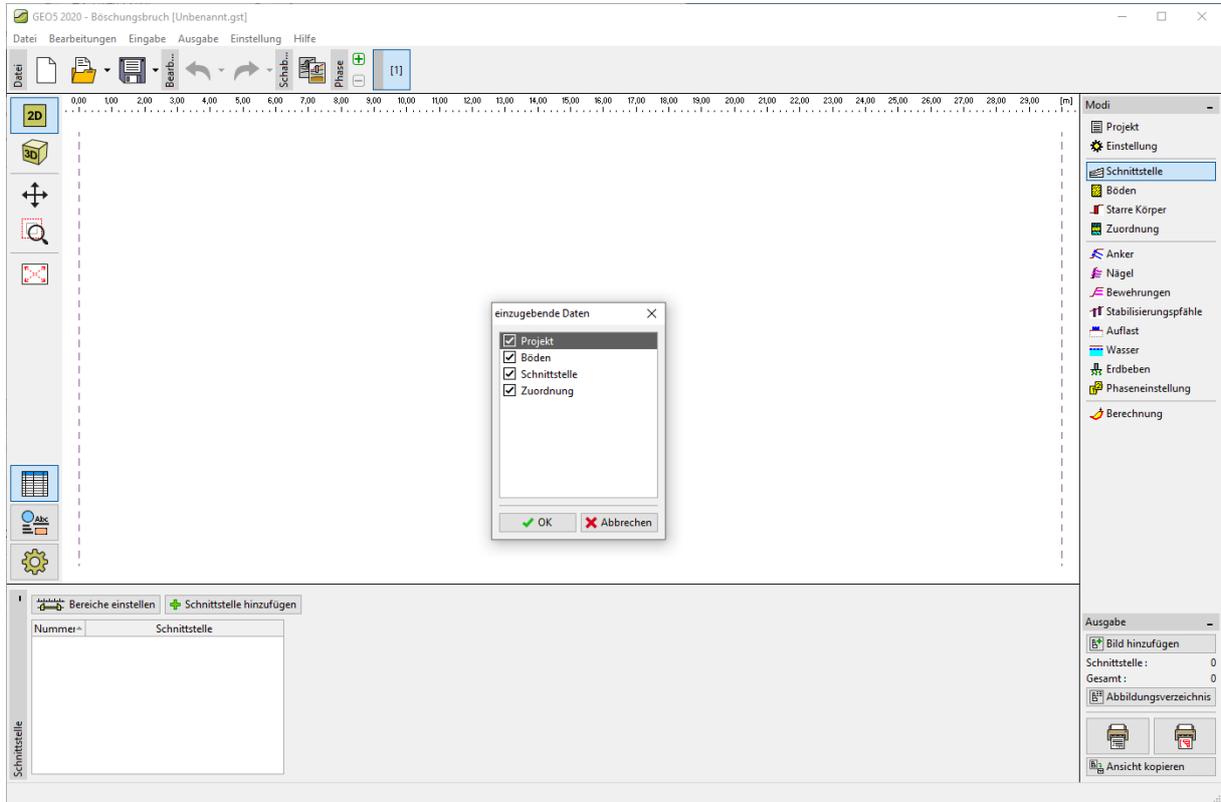
Im Fenster "2D Querschnitte" können Sie eine beliebige Anzahl von Schnitten eingeben, die vom Modell erstellt wurden. Diese Darstellung ist sehr übersichtlich.



Diese erstellten Schnitte können dann auch in die GEO5-Berechnungsprogramme kopiert werden. Öffnen Sie den 2D-Querschnitt und speichern Sie ihn in der Zwischenablage über die Schaltfläche "Ergebnisquerschnitt in die Zwischenablage kopieren".



Öffnen Sie das Programm "Böschungsbruch", wählen Sie "Bearbeiten", "Daten einfügen" in der oberen Symbolleiste und laden Sie das erstellte Profil.



Dies ist das grundlegende Beispiel für die Arbeit mit dem Stratigraphie-Programm.

Andere Ingenieurhandbücher, die sich mit diesem Programm befassen, sind:

- *Handbuch 41 – Fortgeschrittene Modellierung im Stratigraphie-Programm*
- *Handbuch 42 – Erstellung der Versuchsdokumentation*
- *Handbuch 43 – Interpretation der Versuche in Bodenprofilen*
- *Handbuch 44 - Erstellung der benutzerdefinierten Vorlage*
- *Handbuch 45 - Feldversuche - Import und Export von Daten*
- *Handbuch 46 - Modellierung von Erdarbeiten*
- *Handbuch 47 - Export und Import von Feldversuchen in der Stratigraphie*
- *Handbuch 49 - Durchführung geologischer Erkundungen - Mobile App "Data Collector"*