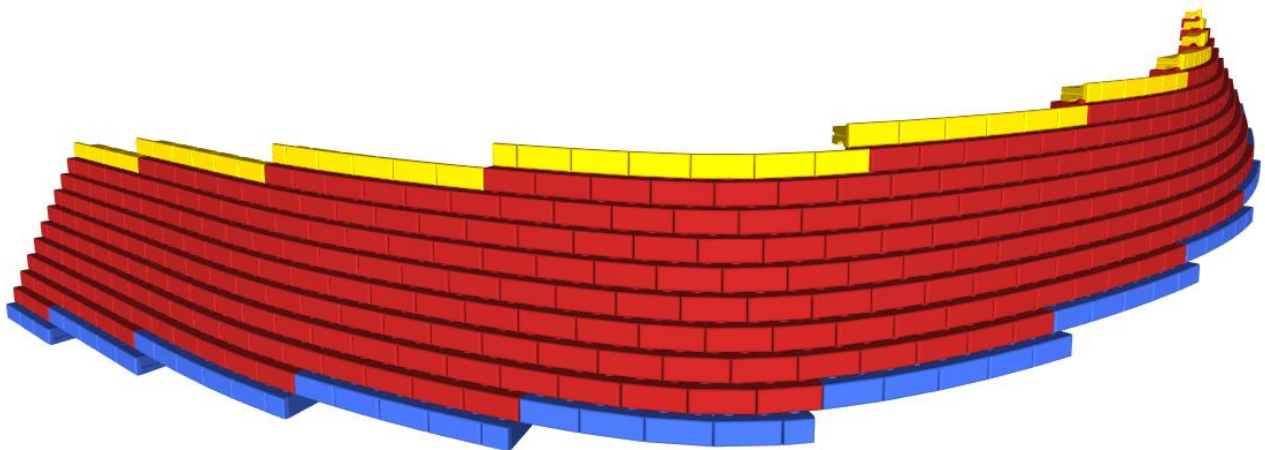


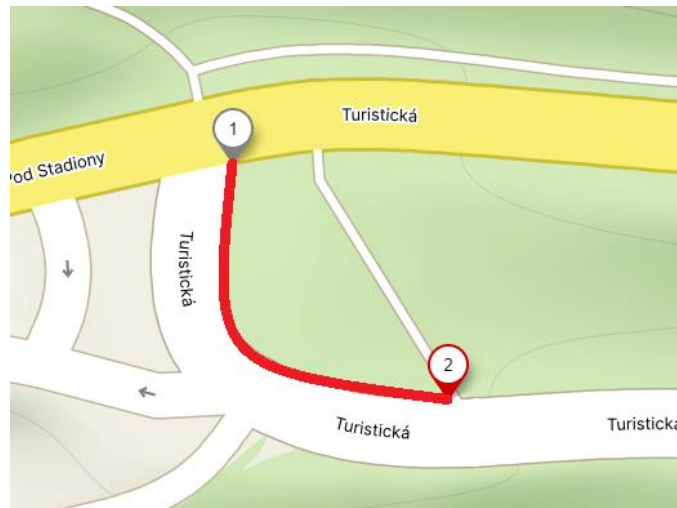
Komplexes Design von ganzen Wänden aus vorgefertigten Blöcken

Program: Blockstützmauer
File: Demo_manual_39.gpz

Das Ziel dieses Handbuchs ist es, die vollständige Konstruktion einer gesamten Wand aus vorgefertigten Blöcken zu zeigen. Die fertige Wand wird wie folgt aussehen.



Die Wand ist entlang eines Teils der Straße „Turistická“ zwischen den Punkten 1 und 2 vorgeschlagen. Die Umrissse der Wand sind auf der untenstehenden Karte durch eine rote Linie ungefähr markiert.



Die Koordinaten der Punkte 1 und 2 im S-JTSK-Koordinatensystem sind wie folgt:

- Punkt 1: $x = -745546,50$ [m] $y = -1043687,03$ [m]
- Punkt 2: $x = -745519,55$ [m] $y = -1043726,24$ [m]

Hinweis: Die Koordinaten der Punkte können normalerweise vom Vermessungsingenieur bezogen werden, für die Vorplanung können die Koordinaten aus den meisten Kartenanwendungen (Google Maps, Mapy.cz) entnommen werden. Allerdings, diese Anwendungen liefern meist Punkte im GPS-Format. Für die

Umrechnung in X,Y-Koordinaten können Sie beispielsweise das Programm Stratigraphy verwenden, das diese [Umrechnung](#) ermöglicht.

Das Gelände an der Basis der Wand im unteren Bereich liegt 300 m über dem Meeresspiegel, und das Gelände im oberen Bereich liegt 305 m über dem Meeresspiegel. Die Wand hält 4 m Boden im unteren Bereich und 3 m im oberen Bereich zurück. Die Wand wird 0,5 m im Boden platziert.

Hinter der Wand befindet sich ein sandiger Schluff. Aus Entwässerungsgründen wird hinter der Wand ein Kies-Sand-Rückfüllmaterial in einem Winkel von 45° angebracht.

Die Parameter beider Böden sind wie folgt:

Sandy silt

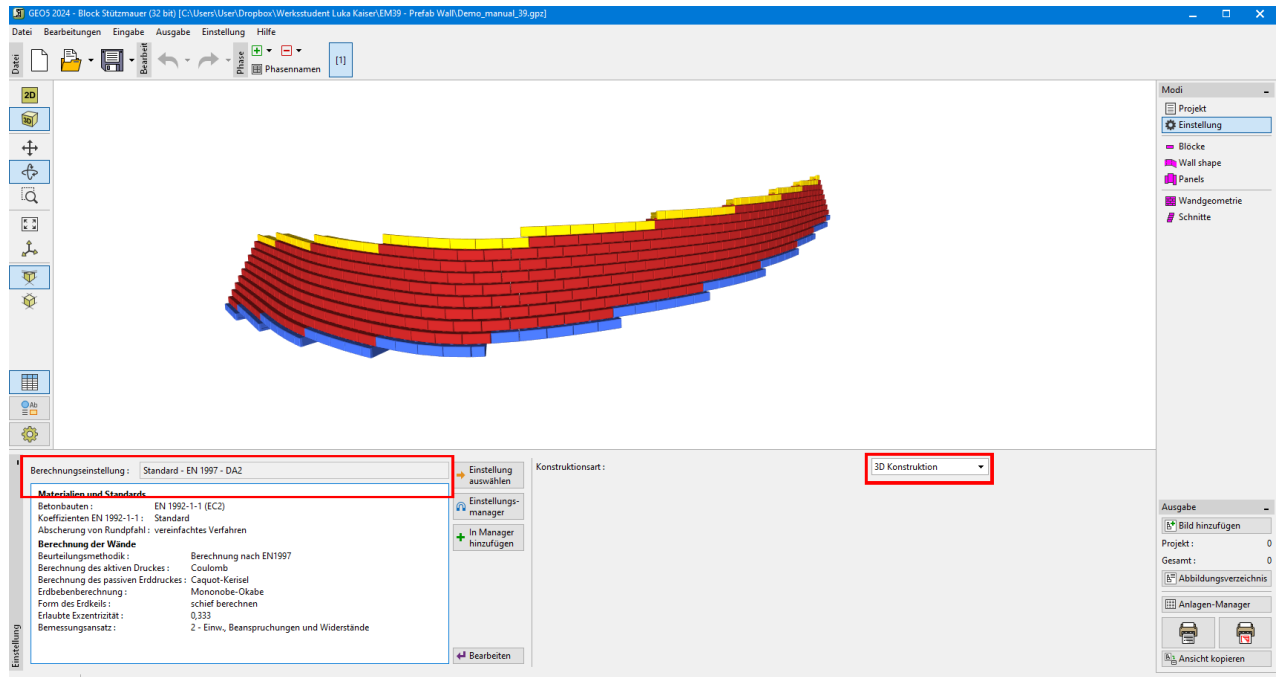
Wichte:	$\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Spannungszustand:	effektiv
Winkel der inneren Reibung:	$\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
Kohäsion des Gesteins:	$c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$
Reibungswinkel Konstr.-Boden:	$\delta = 15,00^\circ$
Boden:	kohäsionslos
Wichte des wassergesättigten Bodens:	$\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Backfill

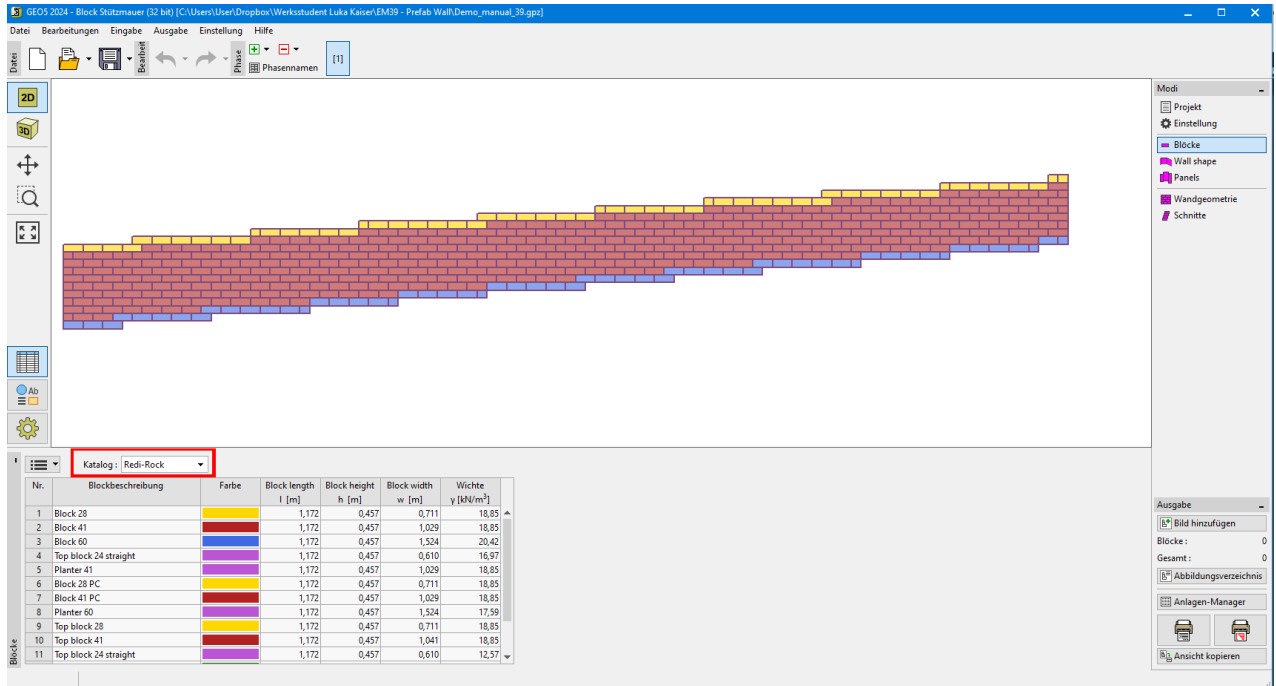
Wichte:	$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Spannungszustand:	effektiv
Winkel der inneren Reibung:	$\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
Kohäsion des Gesteins:	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Reibungswinkel Konstr.-Boden:	$\delta = 20,00^\circ$
Boden:	kohäsionslos
Wichte des wassergesättigten Bodens:	$\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Die Wand muss alle Überprüfungen bestehen, die wir gemäß EN1997, Entwurfsansatz 2, durchführen werden.

Starten Sie das Programm "GEO5 Block-Stützmauer" und wählen Sie im Fenster "Einstellungen" die Analyse-Einstellungen als „Standard - EN1997 - DA2“ und die Bauart als „3D-Wand“ aus.

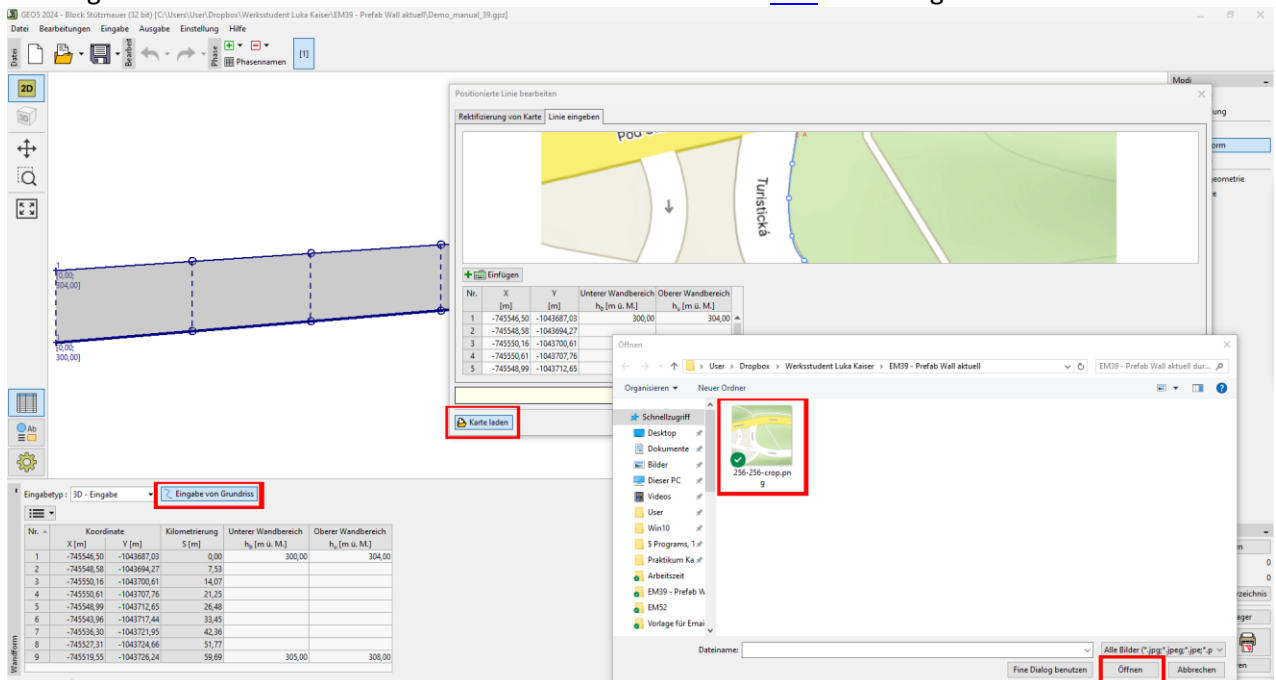


Im Fenster „Blöcke“ wählen Sie den Blocktyp aus, mit dem Sie die Wand bauen möchten. Wir können entweder die Blöcke manuell definieren (ihre Abmessungen und Parameter angeben) oder die integrierten Kataloge der Hersteller verwenden. In unserem Fall wählen wir den Katalog der amerikanischen Firma Redi-Rock.

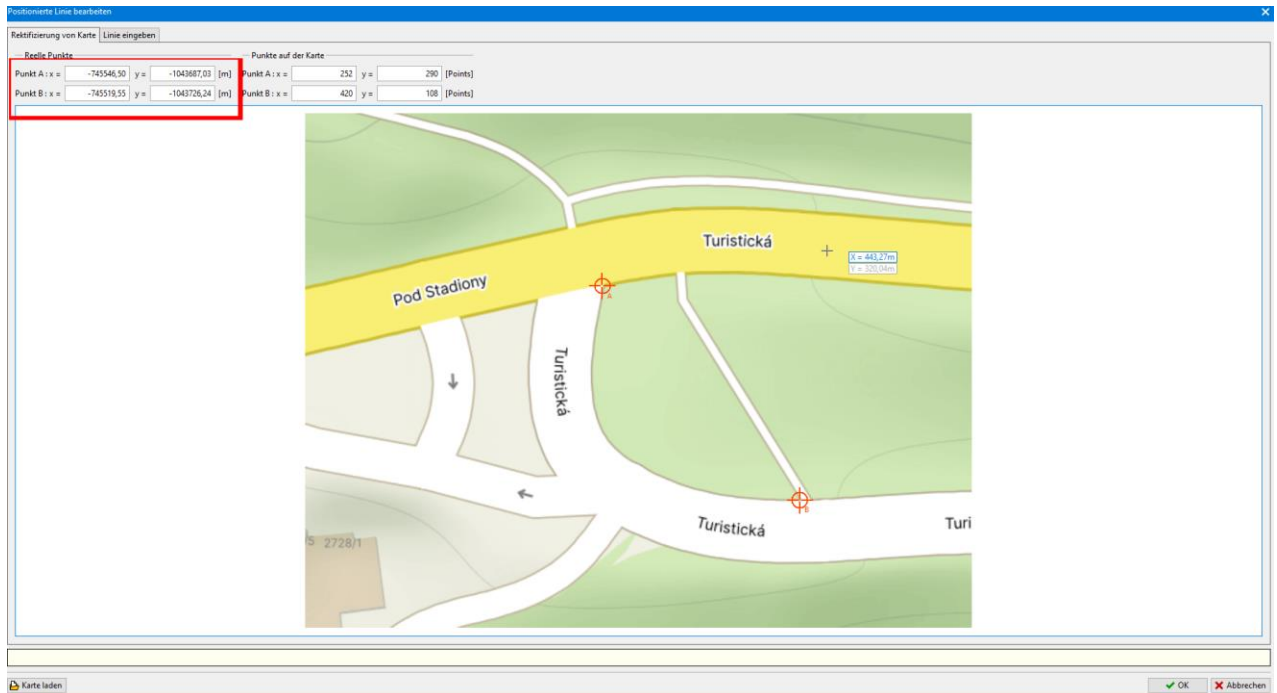


Im Fenster „Wandform“ geben Sie den Grundriss und die Höhen der Wand ein. Für einfachere Eingabetypen kann die 2D-Eingabemethode verwendet werden. In diesem Modus definieren wir nur die Höhe der Wand, und die Grundrissanordnung der Wandteile wird im Fenster „Paneele“ definiert. Für komplexere Aufgabenstellungen ist die 3D-Eingabe einschließlich des [Ladens des Wandplans](#) besser geeignet. Wir wählen diese Methode.

Wir beginnen mit dem Laden einer Karte des Gebiets – sie kann [hier](#) heruntergeladen werden.

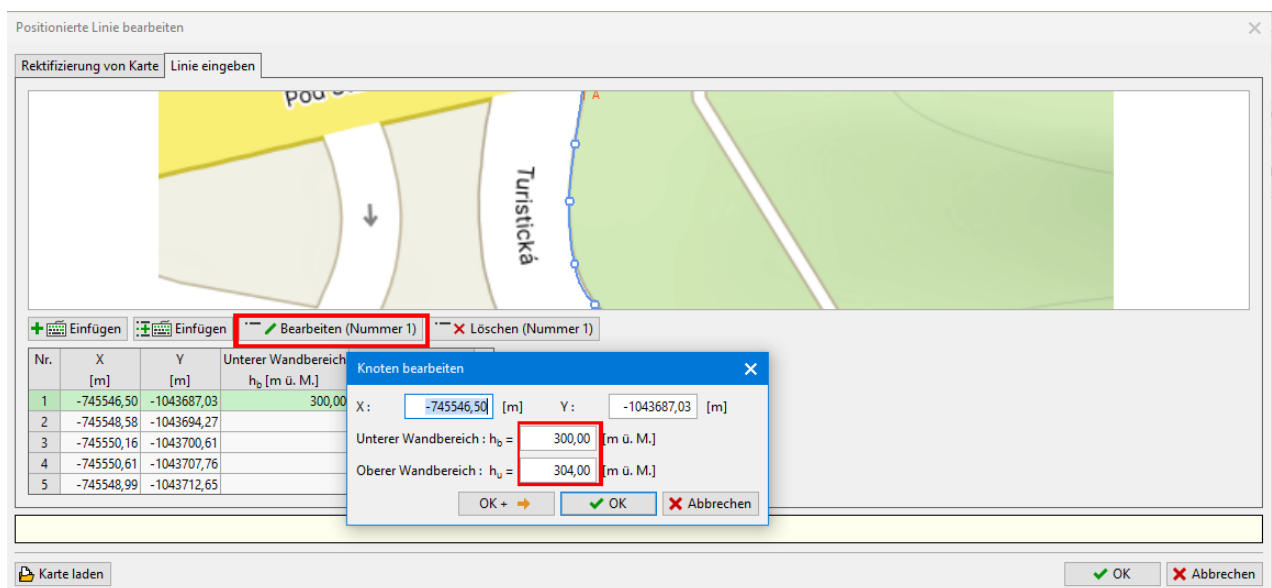


Anschließend platzieren Sie im Tab „Rektifizierung der Karte“ die Kartenpunkte A und B, indem Sie die Maus ziehen, und geben die realen Koordinaten der Punkte 1 und 2 ein (siehe oben in der Aufgabenstellung). Kartenpunkt A entspricht Punkt 1 (Anfang der Wand), und Kartenpunkt B entspricht Punkt 2 (Ende der Wand).



Im nächsten Schritt wechseln Sie zum Tab „Linie eingeben“ und fügen die Wandpunkte mit der Maus ein. Beginnen Sie bei Punkt A und enden Sie bei Punkt B. Das Programm fügt automatisch eine Kurve vom Typ „Spline“ entlang der Wandlinie ein. Wir haben 7 Zwischenpunkte eingefügt, um der Straßenlinie so genau wie möglich zu folgen. Ein Beispiel für die Punkteeingabe ist auch im [Tutorial-Video](#) für dieses Programm enthalten.

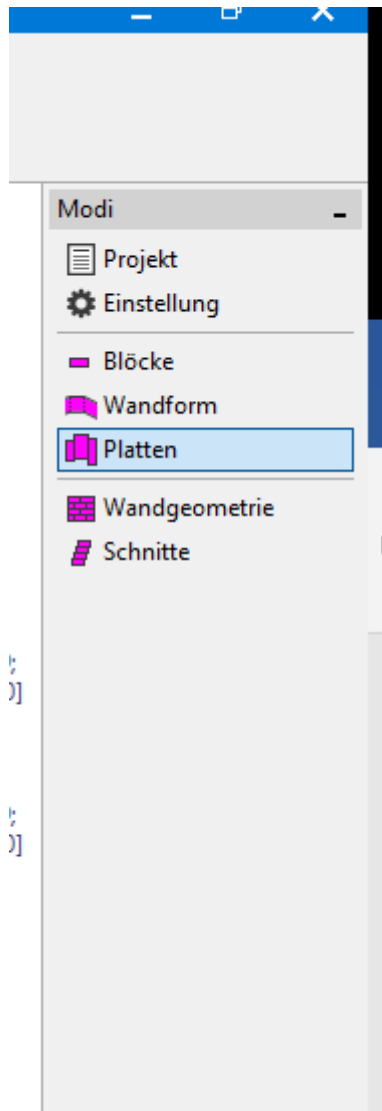
Die Punktkoordinaten werden in der Tabelle am unteren Rand des Fensters angezeigt. Es ist auch möglich, die Höhenkoordinaten des unteren und oberen Teils der Wand für jeden Punkt zu definieren. Wir definieren die Höhen nur für die Start- und Endpunkte – dies ist ausreichend für die Gestaltung der Wandform.



Defining heights at the beginning of the wall

Defining heights at the end of the wall

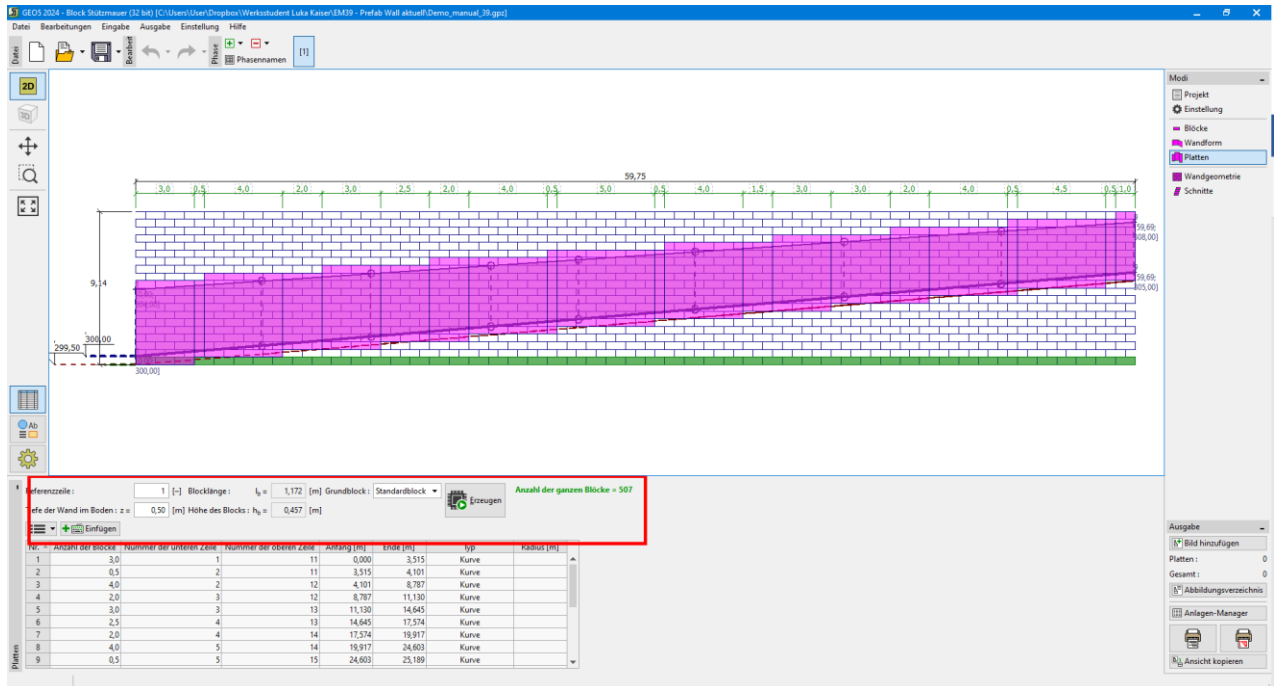
Bestätigen Sie die 3D-Eingabe mit der Schaltfläche „OK“, nachdem Sie die Höhen definiert haben. Die Wandform wird dann in 2D auf dem Desktop gezeichnet.



Jetzt wechseln wir zum Fenster „Platten“, wo wir den Basisblock auswählen, der zur Füllung der Paneele verwendet wird. Das Redi-Rock-System bietet zwei Blockgrößen an – Standard und XL. Wir wählen die Standardgröße.

Anschließend geben wir die Tiefe der Wand im Boden mit 0,5 m an (siehe oben) und generieren die Platte mit der Schaltfläche „Generieren“.

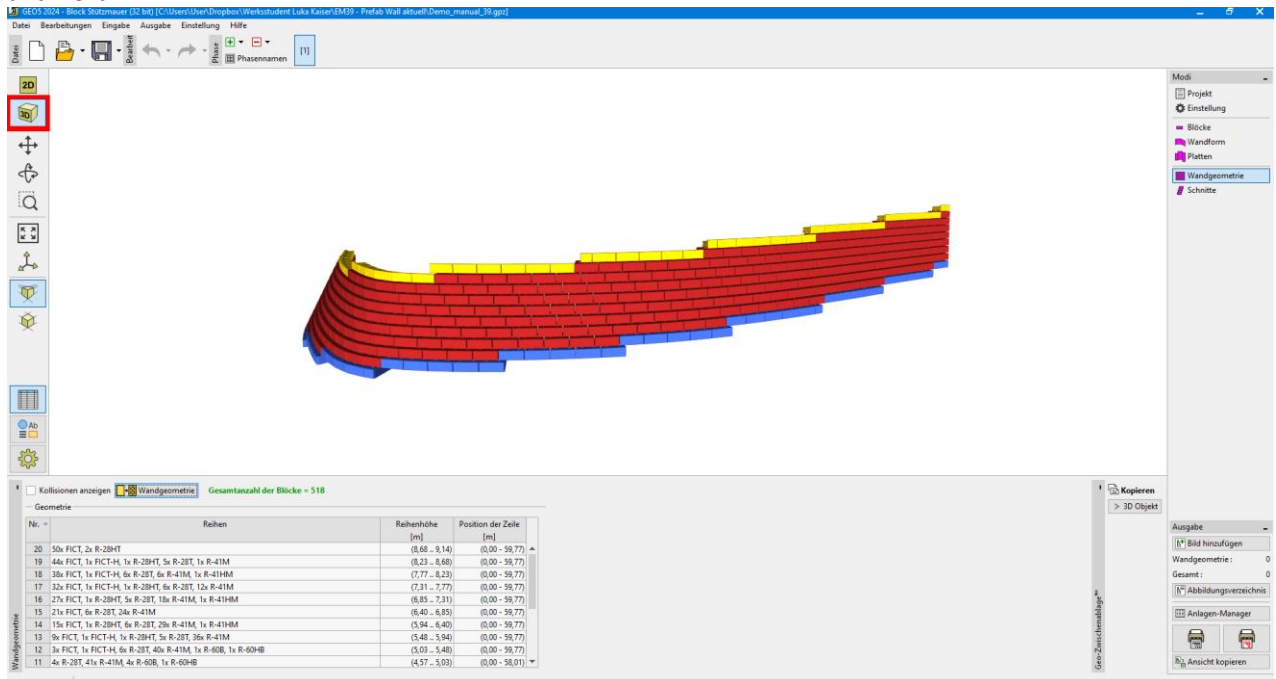
Bei Wänden mit Reihenversätzen ist die sogenannte „Referenzreihe“ eine wichtige Eingabe. Diese bestimmt, welche Reihe von Blöcken dem genauen Grundriss der Wand folgt. Die anderen Reihen werden durch die angegebenen Versätze zum Referenzplan verschoben. Wir haben die erste Blockreihe ausgewählt, die im Bild grün unterstrichen ist.



Wechseln Sie zum Fenster „Wandgeometrie“ und drücken Sie die Schaltfläche „Generierung der Wandgeometrie“. Wählen Sie den gewünschten Typ für den oberen, mittleren und unteren Block sowie die Versätze zwischen den Reihen aus und generieren Sie die Wand mit der Schaltfläche „OK“.



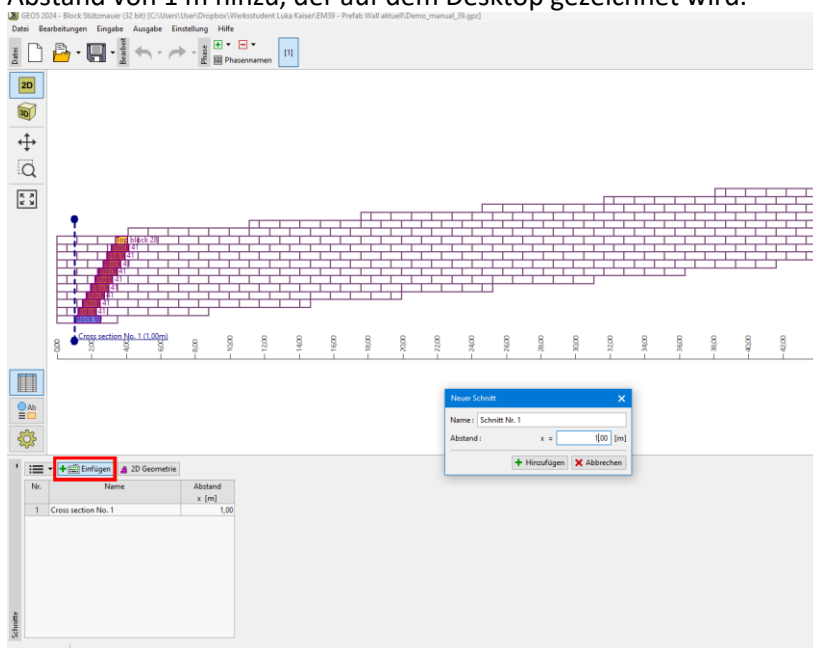
Nun können wir uns die Wand auch in 3D ansehen – sie wird über die Schaltfläche in der linken Leiste aktiviert:



Die Wand wurde vorläufig mit Blöcken des Typs 41 entworfen, der obere Block besteht aus einem Top-Block des Typs 28 und der Basisblock wurde als Typ 60 gewählt. Die Reihen wurden mit einem Abstand von 41 mm gesetzt. Alle Reihen sind detailliert in der Tabelle beschrieben, und die Bedeutung der Abkürzungen wird in der Programmhilfe erklärt.

Wir werden nun mit der Überprüfung fortfahren, um zu prüfen, ob unser Entwurf in Ordnung ist.

Wir beginnen im Fenster „Querschnitte“, wo wir den Querschnitt definieren, den wir überprüfen möchten. Wir spezifizieren die Abschnitte anhand der Stationierung; in diesem Fall interessiert uns der Abschnitt am Anfang der Wand, wo die Wand am höchsten ist. Daher fügen wir einen Abschnitt in einem Abstand von 1 m hinzu, der auf dem Desktop gezeichnet wird.

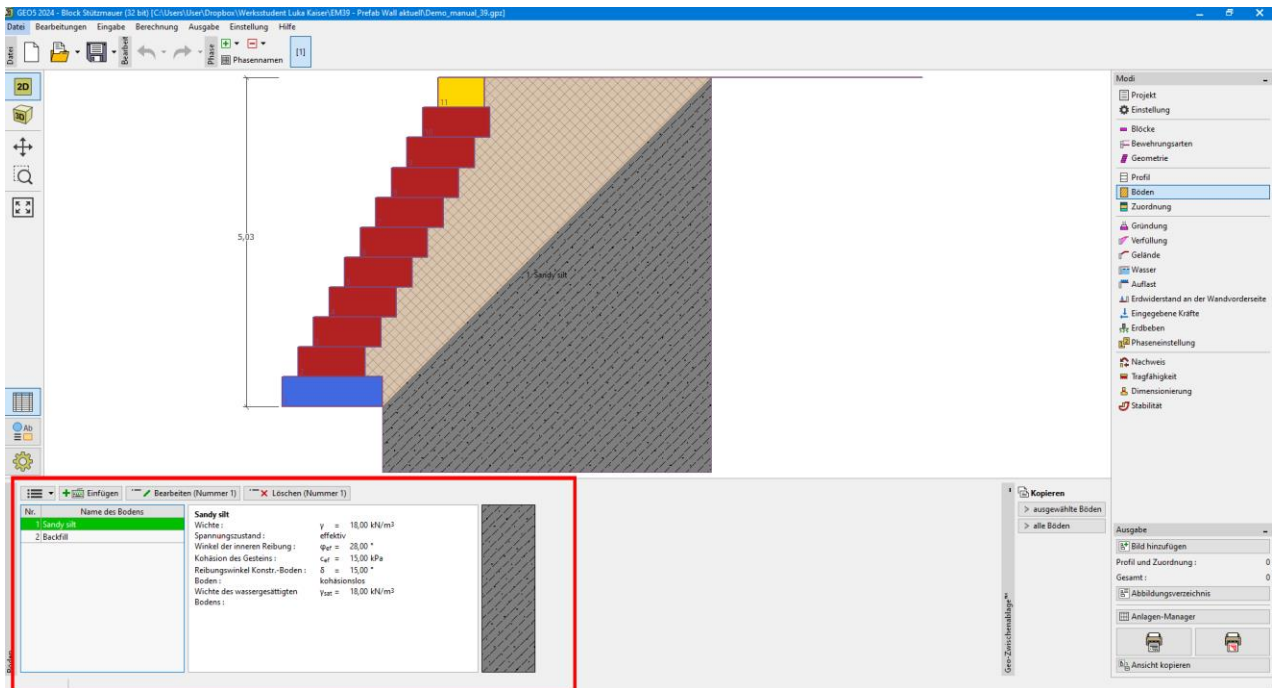


Nachdem Sie einen Querschnitt in der Tabelle ausgewählt und die Schaltfläche „Querschnittsanalyse“ gedrückt haben, wechselt das Programm in den standardmäßigen 2D-Modus, in dem die Wand überprüft werden kann.

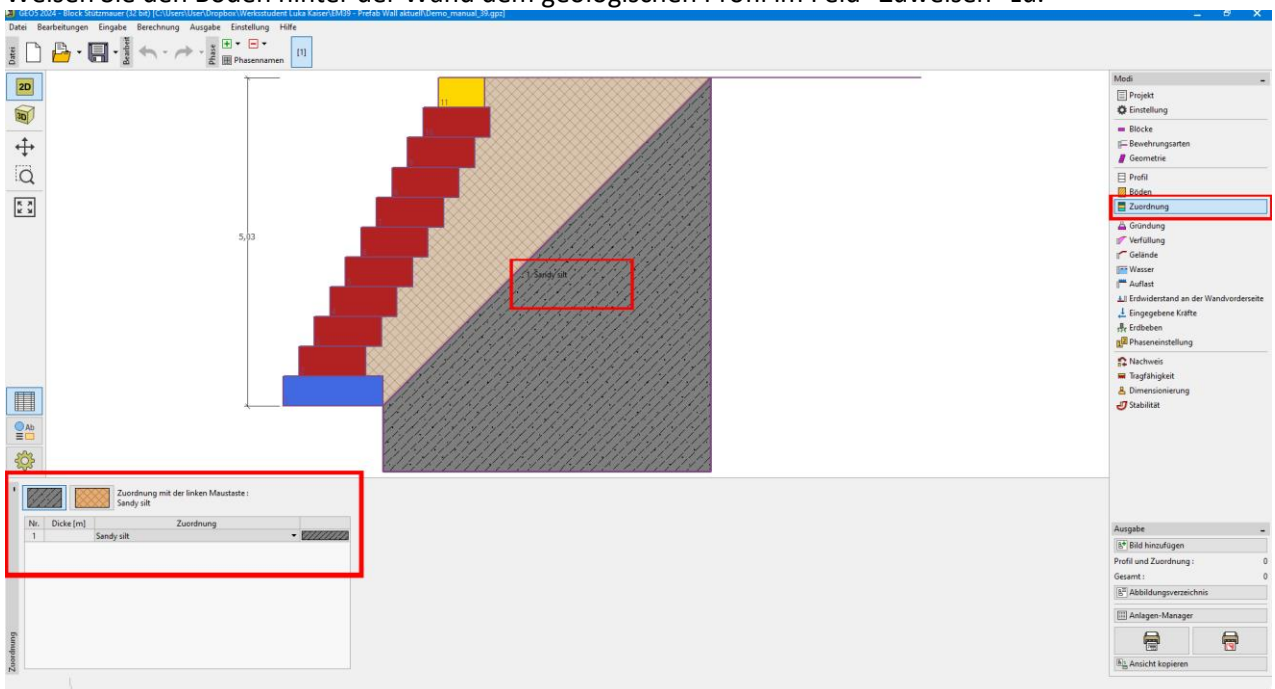


Hinweis: Wenn wir wieder in den 3D-Modus wechseln möchten, können wir die Schaltfläche "3D-Eingabe / Schnitte" verwenden.

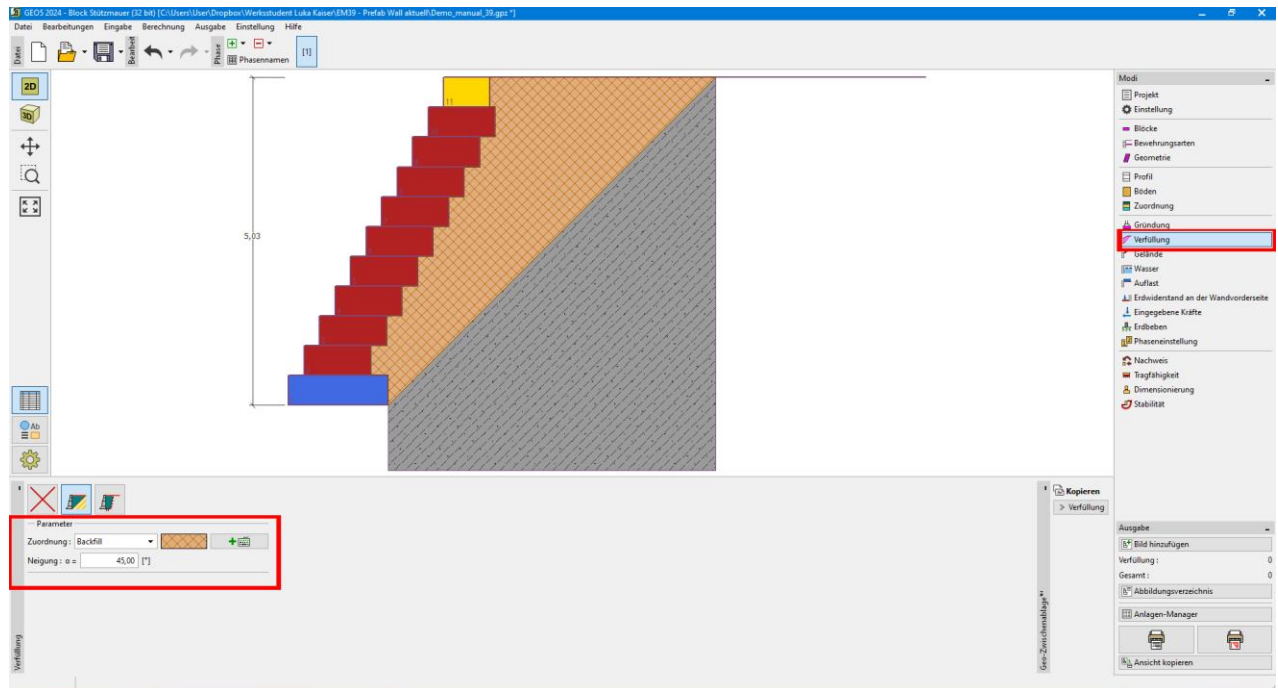
In der Schaltfläche "Böden" geben Sie den Boden F3 ein, der sich hinter der Wand befindet, sowie das Auffüllmaterial (siehe die Parameter in der Aufgabenstellung).



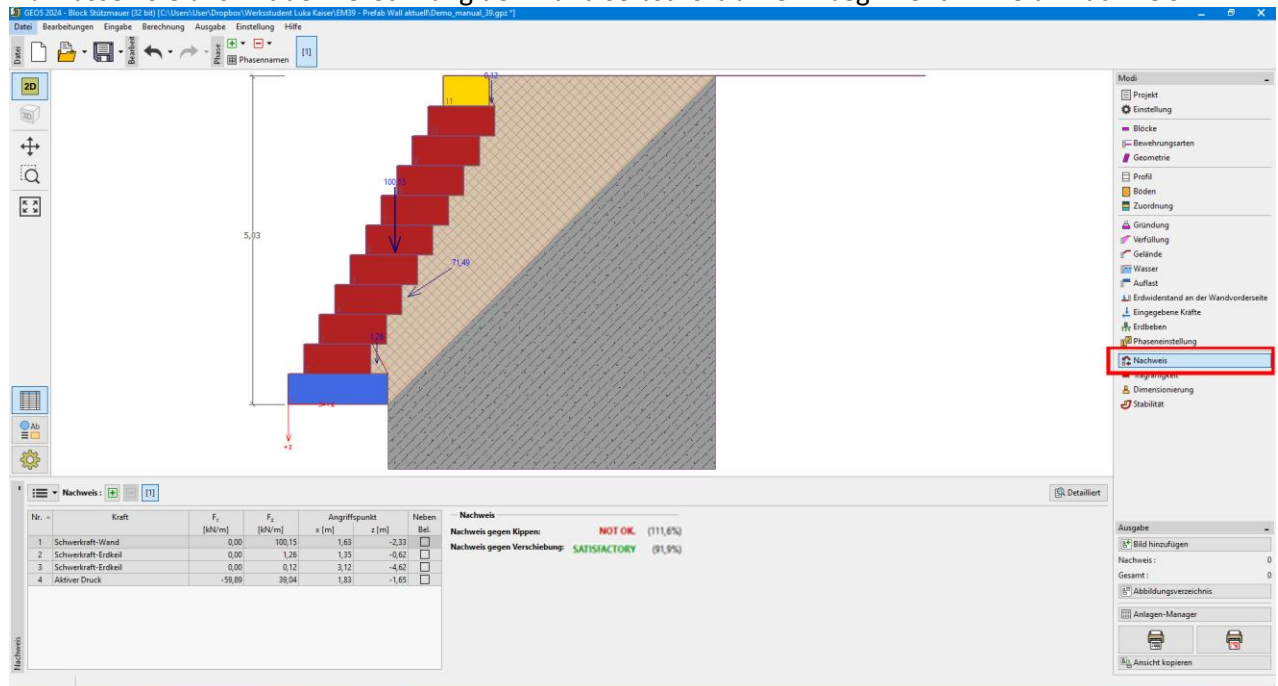
Weisen Sie den Boden hinter der Wand dem geologischen Profil im Feld "Zuweisen" zu.



Und geben Sie das Auffüllmaterial im Feld "Verfüllung" mit einem Winkel von 45° ein.



Nun lassen Sie uns mit der Berechnung der Wand selbst fortfahren - beginnend im Feld "Nachweis".

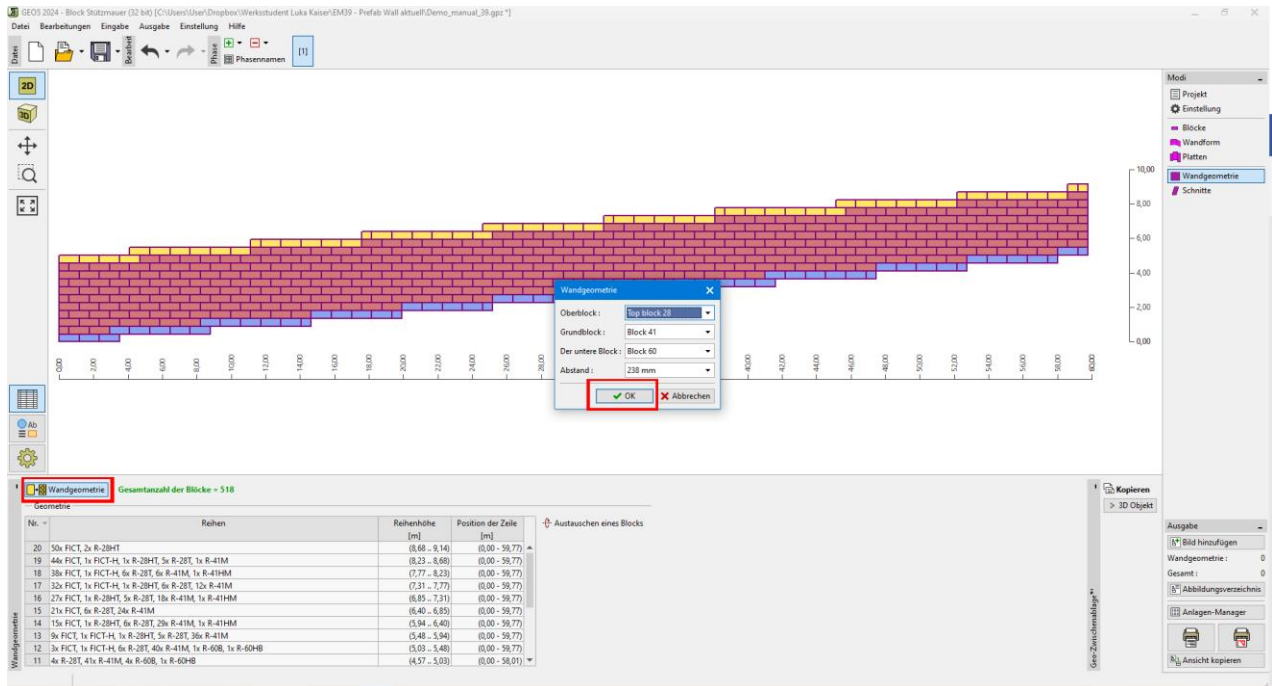


Wir sehen, dass die Wand bei der ersten Überprüfung (Kippen) nicht zufriedenstellend ist - die Auslastung liegt über 111 %.

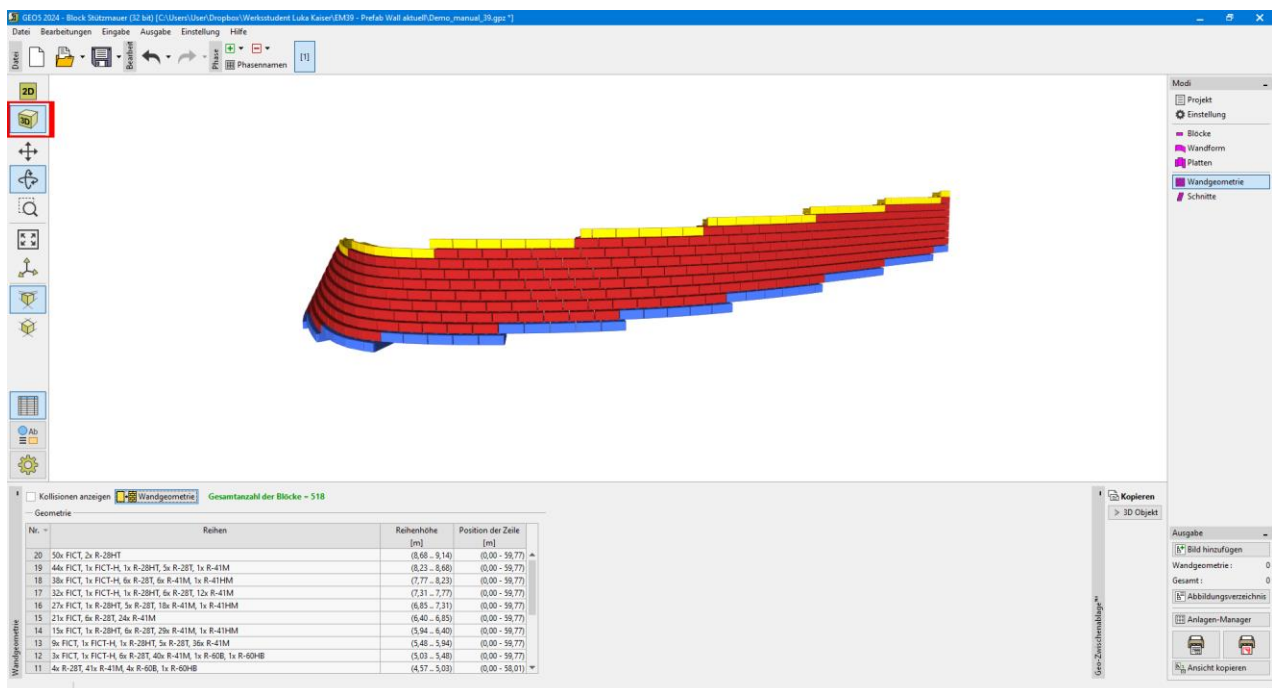
Natürlich haben wir nun mehrere Möglichkeiten, das Design zu verbessern – den Blocktyp ändern, den Raum hinter der Wand mit Geogittern verstärken usw. Als einfachste Option werden wir versuchen, nur den Rücksprung zwischen den Blöcken zu ändern – alles andere bleibt gleich, aber mehr versetzte Reihen

werden einen günstigeren Effekt auf den stabilisierenden Moment haben, da sich der Schwerpunkt der Wand verschiebt.

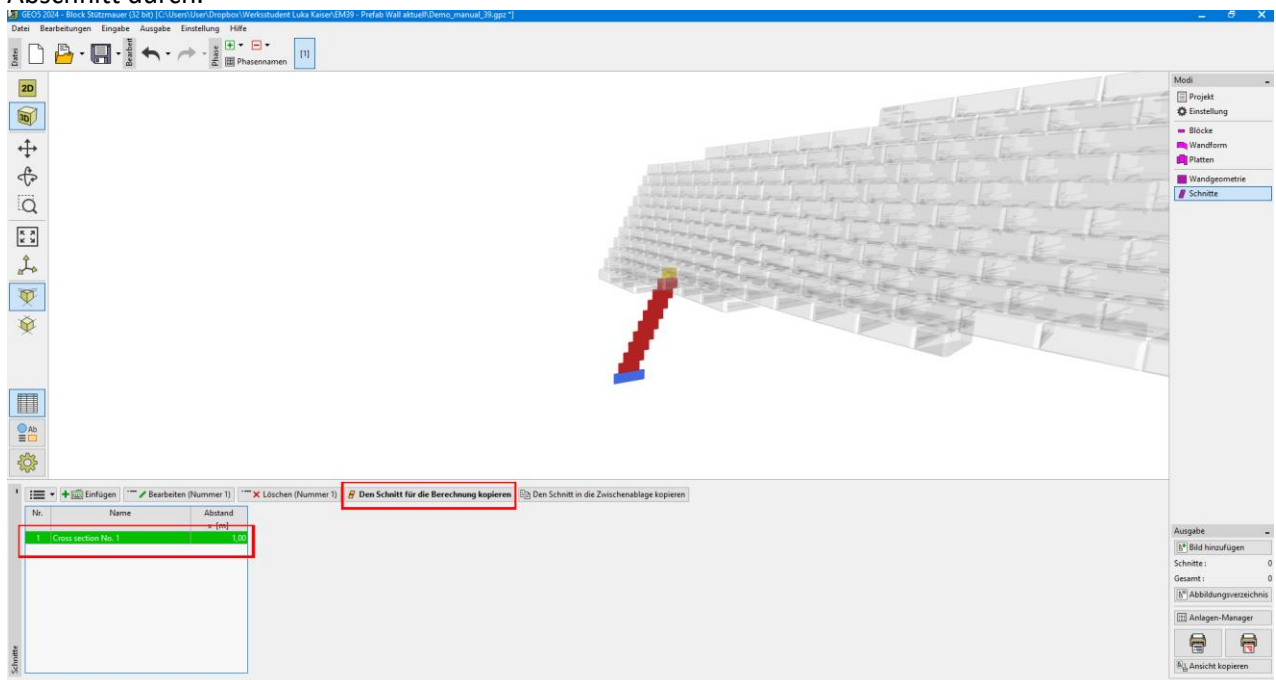
Wir kehren also zum 3D-Design zurück, indem wir im Feld "Geometrie" oder "Einstellungen" wechseln. Im 3D-Modus kehren wir zum Feld "Wandgeometrie" zurück, wo wir die Schaltfläche „Wandgeometrie“ drücken und den Reihenrücksprung auf 238 mm ändern. Bestätigen Sie mit der Schaltfläche "OK" und die Wand wird neu generiert.



In der 2D-Ansicht sieht die Wand immer noch gleich aus, in der 3D-Ansicht sind die größeren Rücksprünge deutlich erkennbar.

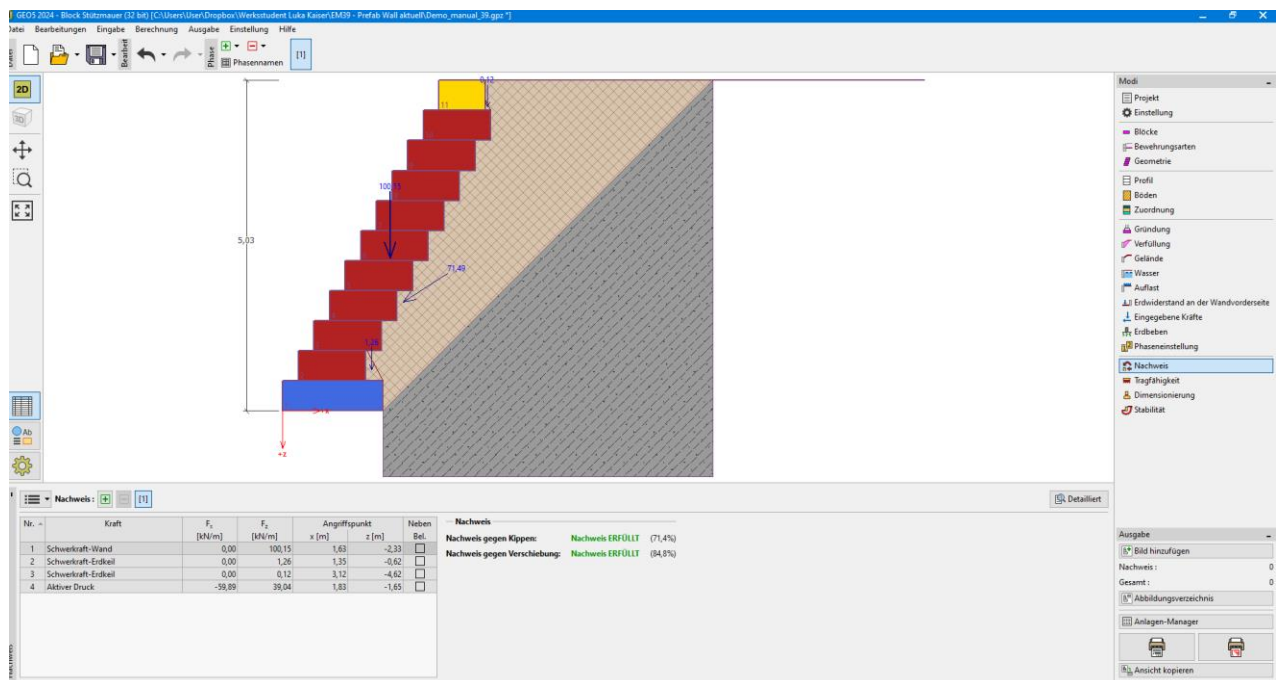


Gehen Sie dann erneut zum Feld „Querschnitte“ und führen Sie die Berechnung für den zuvor definierten Abschnitt durch.



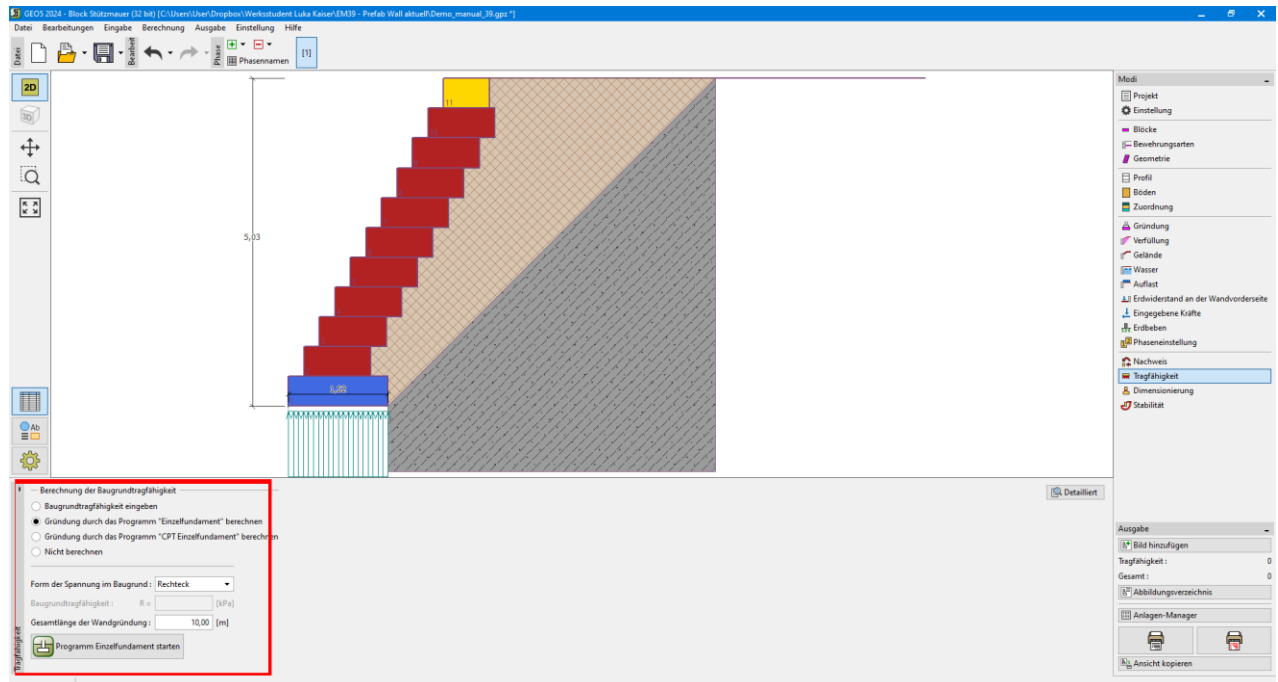
Im 2D-Modus gehen wir alle verfügbaren Überprüfungen durch.

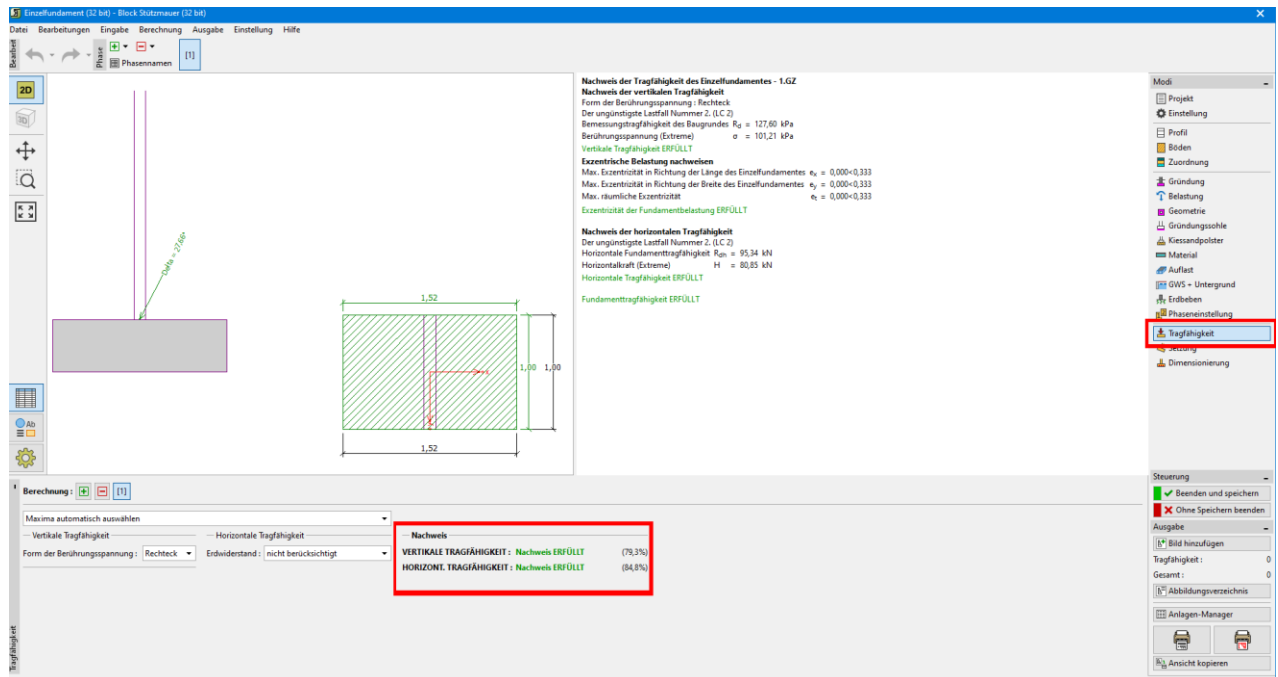
Wir beginnen im Feld "Überprüfung", wo wir das Kippen und Gleiten überprüfen.



Im Feld "Tragfähigkeit" überprüfen wir, ob die Spannung unter der Wand die Tragfähigkeit des Fundamentbodens nicht überschreitet.

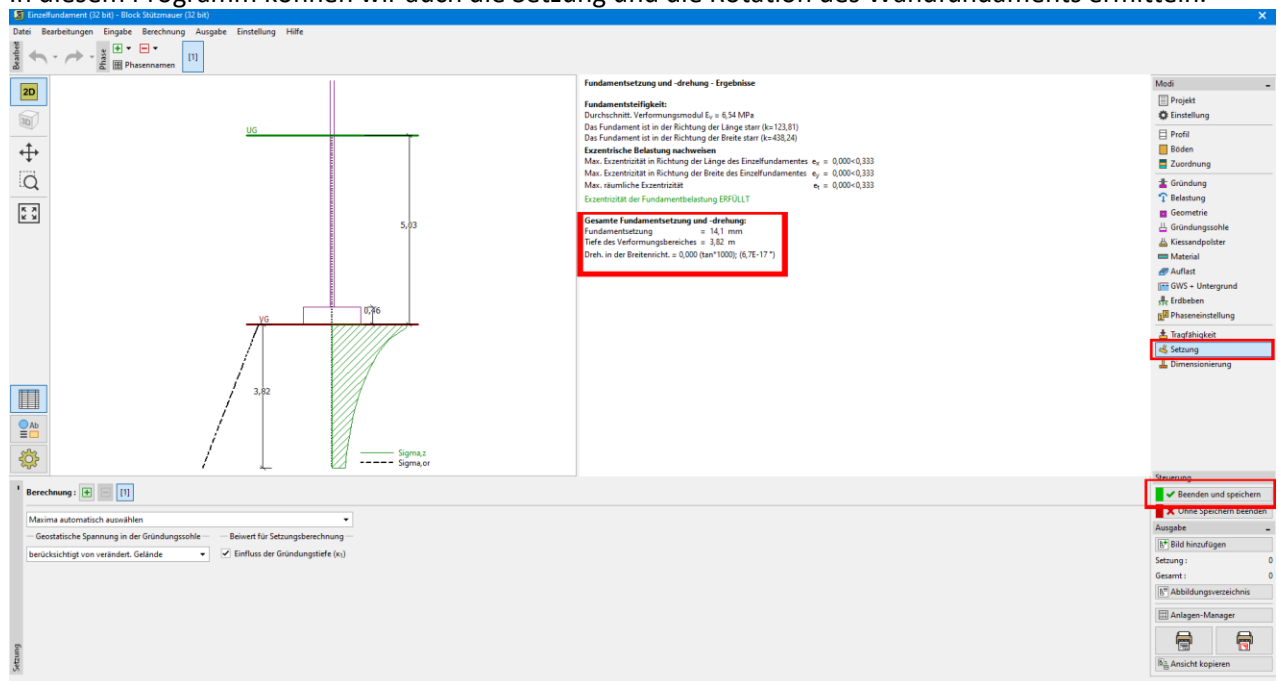
Um die Tragfähigkeit des Fundamentbodens zu berechnen, verwenden wir das Programm "Einzelfundament". Alle Daten werden automatisch übertragen, nachdem wir die Schaltfläche "Programm Einzelfundament starten" drücken.





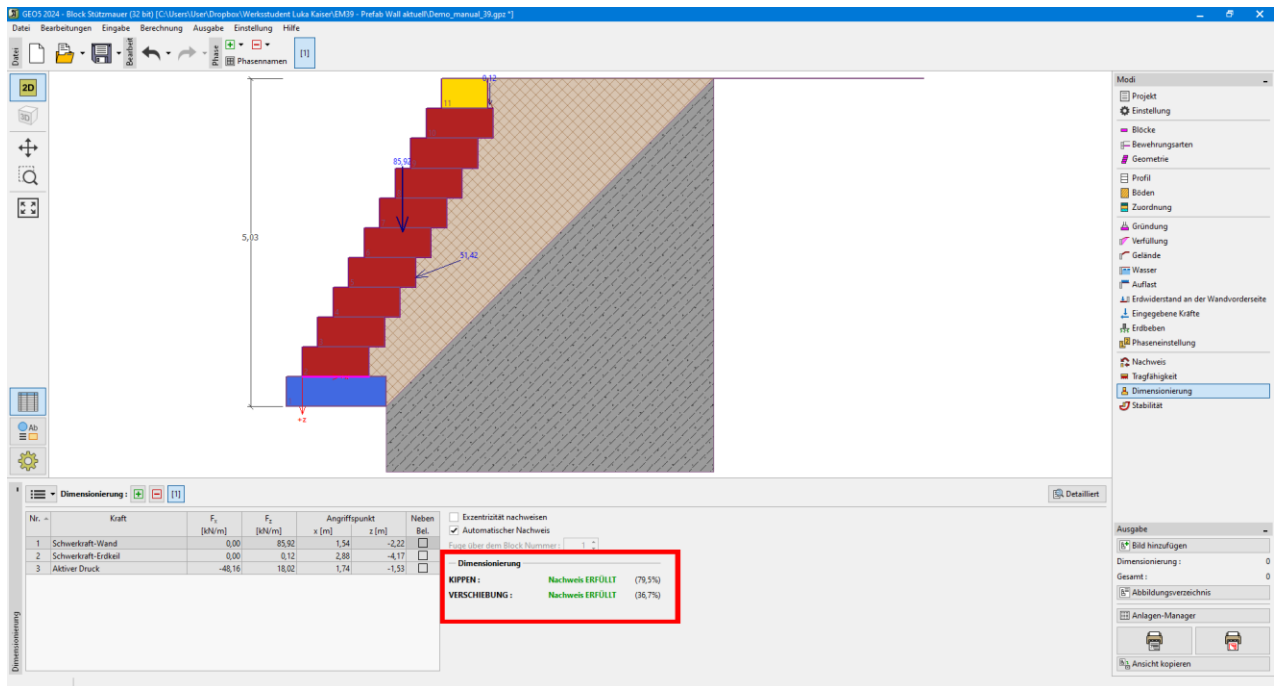
Berechnung der Tragfähigkeit des Fundamentbodens im Programm „Einzelfundament“.

In diesem Programm können wir auch die Setzung und die Rotation des Wandfundaments ermitteln.

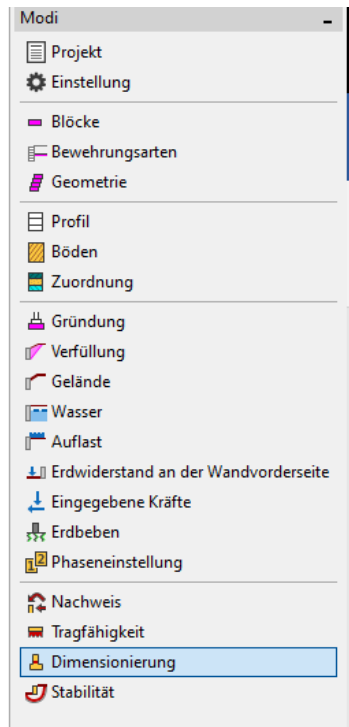


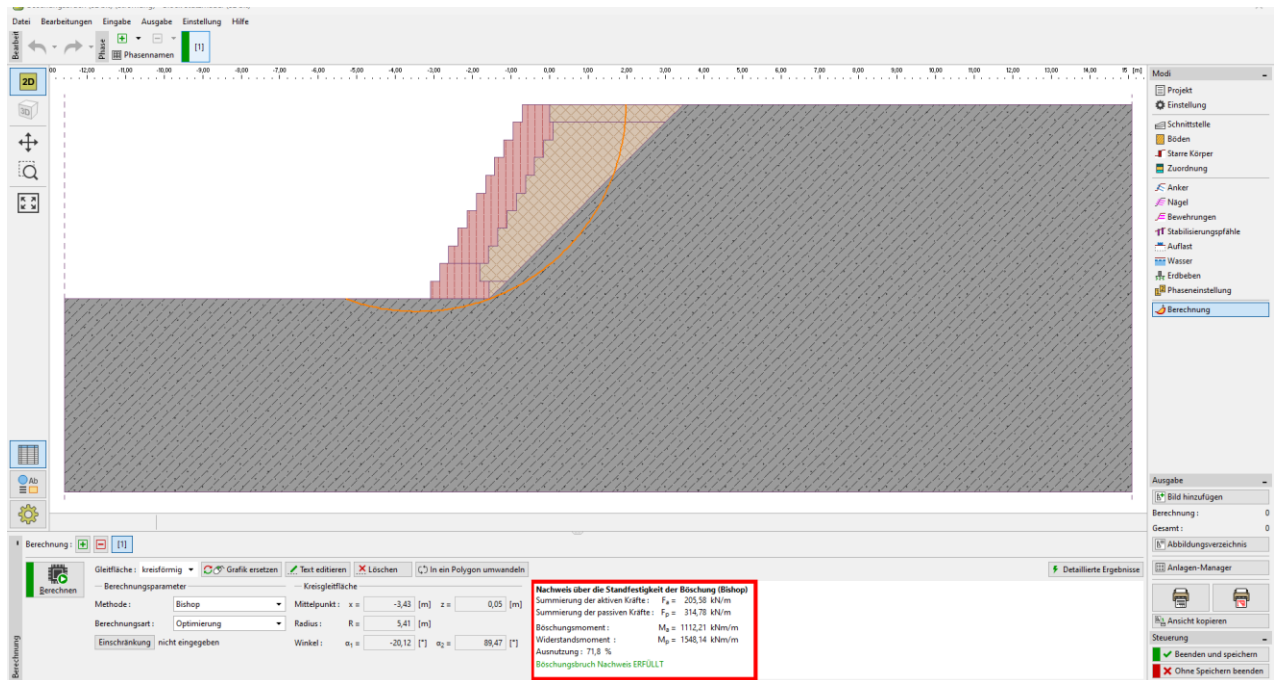
Durch Klicken auf die Schaltfläche „Beenden und speichern“ kehren wir zum Programm „Block-Stützmauer“ zurück. Alle Informationen aus diesem Programm werden Teil des Ausgabedokuments der gesamten Wand sein.

In der Schaltfläche „Dimensionierung“ überprüfen Sie die Verbindungen zwischen den einzelnen Blöcken.



Schließlich wird die Gesamtstabilitätsberechnung im Programm „Böschungsstabilität“ durchgeführt – dieses Programm wird automatisch gestartet, wenn Sie auf das Feld „Stabilität“ klicken.

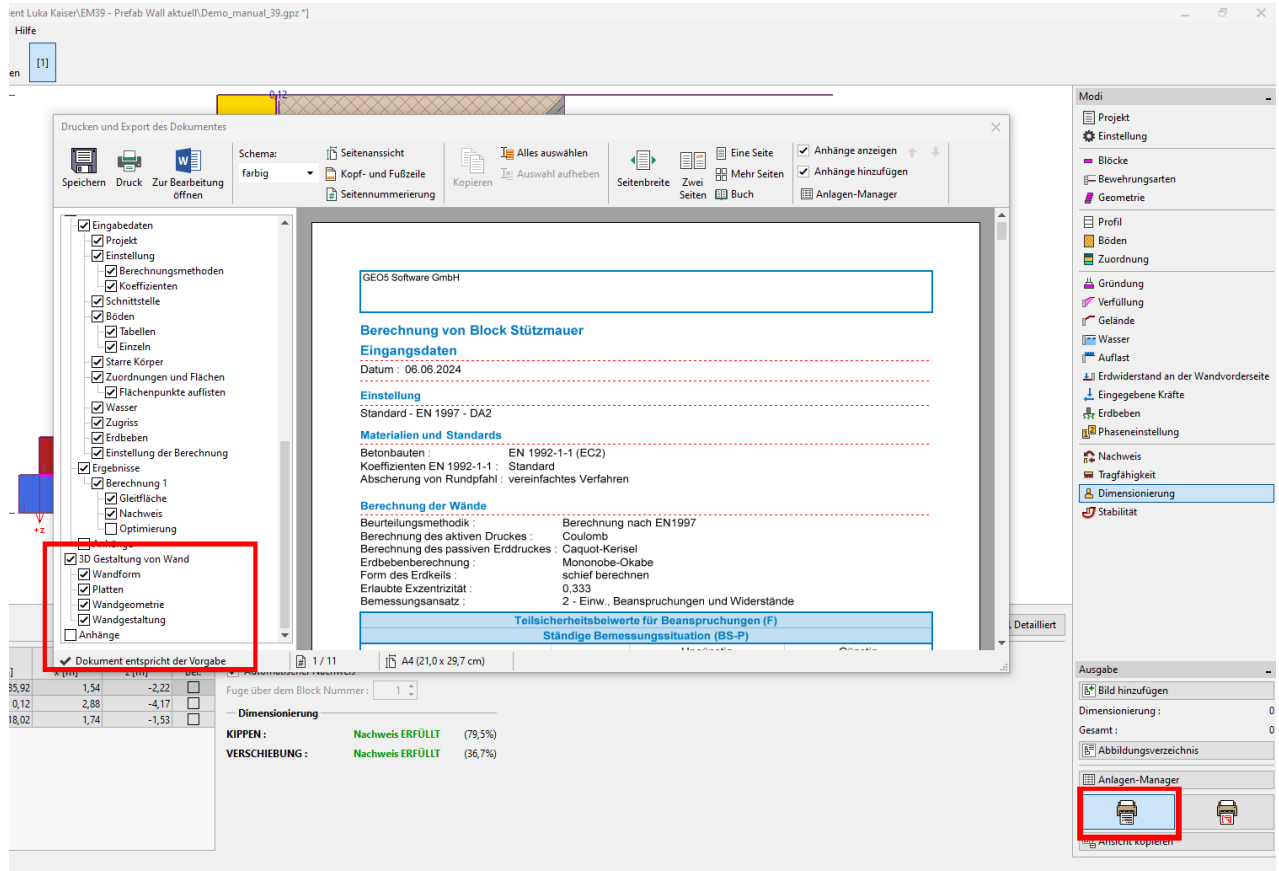




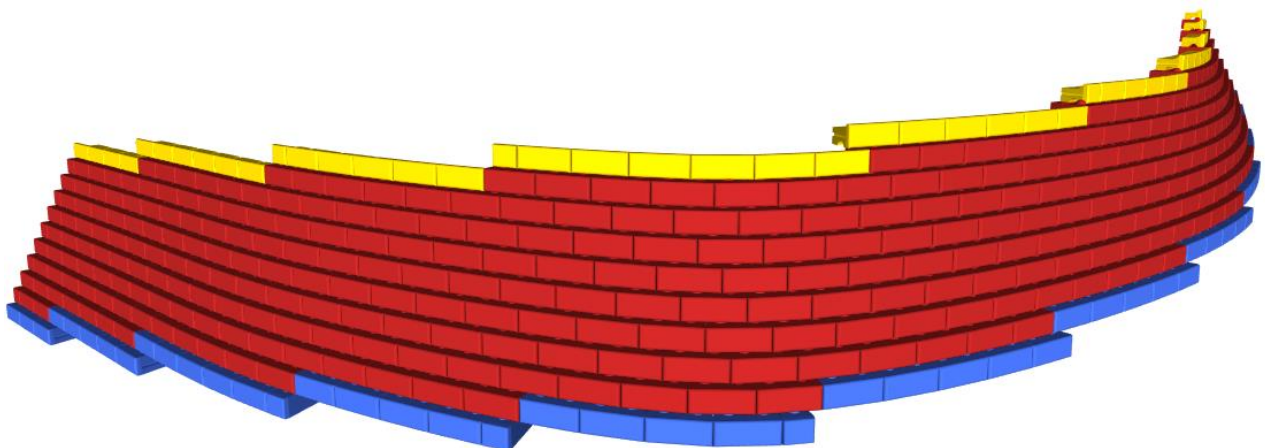
Wieder werden wir alle Ergebnisse speichern, damit sie Teil der Dokumentation der ursprünglichen Aufgabe werden.

Die Wand hat alle Überprüfungen bestanden.

Am Ende drucken wir eine ausführliche Dokumentation aus – diese enthält eine übersichtliche Liste aller verwendeten Blöcke, deren Gewichte und Volumina – dies ist besonders wichtig bei der Erstellung eines Angebots, der Organisation des Materialtransports usw.



Damit haben wir das Design abgeschlossen. Die Wand mit einer Länge von etwa 60 m wird aus 518 Blöcken des Redi-Rock-Systems bestehen, mit einem Gesamtgewicht von etwa 514 Tonnen.



Finale Ansicht auf die Wand

Hinweis: Ein Beispiel mit dieser Aufgabe (demo_manual_39.gpz) finden Sie in [Online examples](#).