



Diplomand Marc Stettler
 Examinator Prof. Dr. Carlo Rabaiotti
 Experte Markus Schneider, F. Preisig AG, Zürich
 Projektpartner F. Preisig AG

Themengebiet: Geotechnik

Titel: RhB Instandsetzung Arosertunnel, Voreinschnitt Arosa

Ausgangslage

Der Arosertunnel wird instandgesetzt. Die ersten Meter im Portalbereich Arosa führen unter der Seeblickstrasse hindurch. Die Seeblickstrasse ist eine Sackgasse. Die Überdeckung ist in diesem Bereich gering. Dieser Abschnitt ist im Tagbau auszuführen.

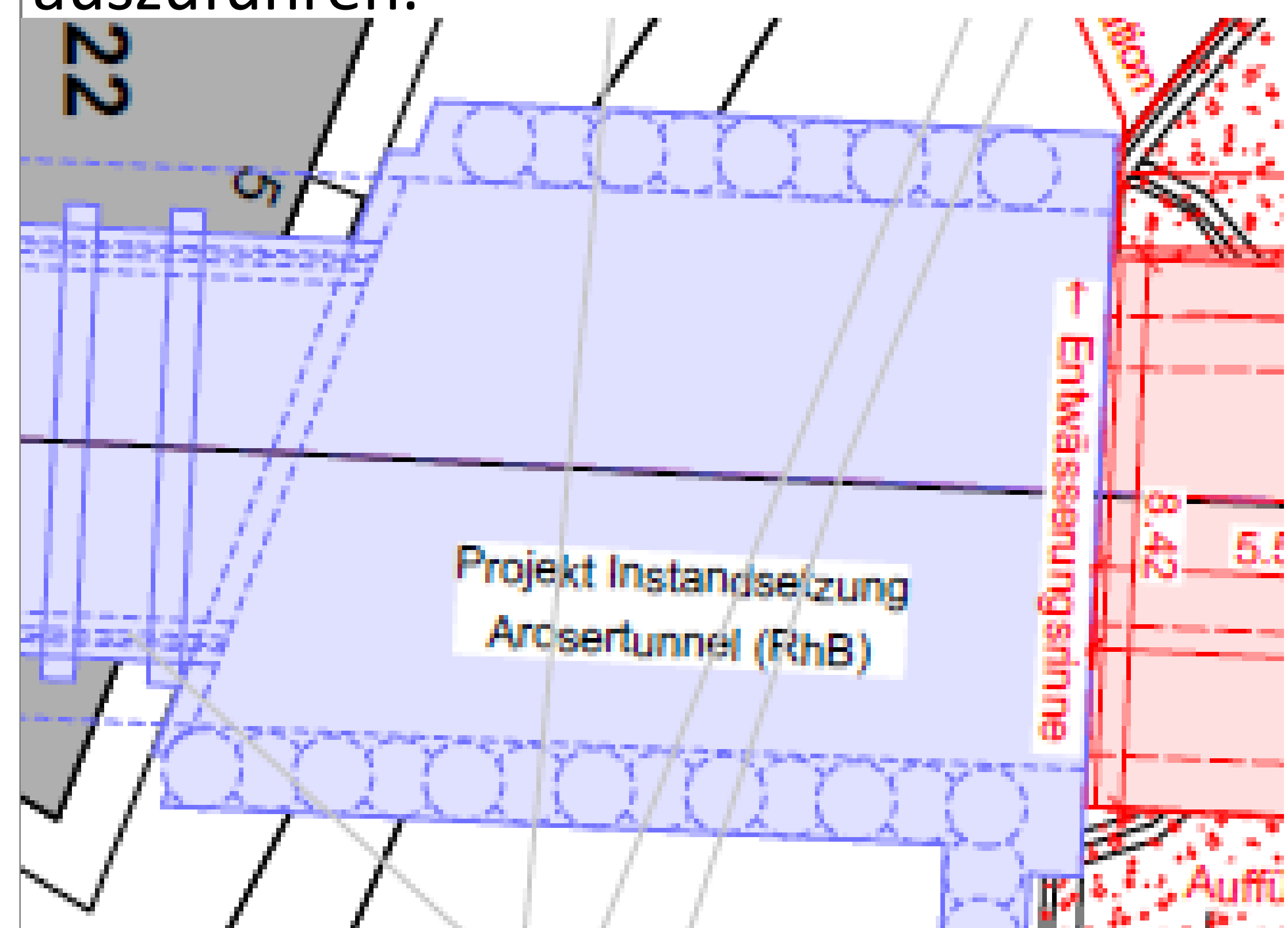


Abb. 1 Situation Voreinschnitt

Ziel der Arbeit

Für den Voreinschnitt Arosa sind Varianten zur Sicherung zu untersuchen. Dabei ist eine optimierte Bestvariante bezüglich Konstruktion, Kosten, Bauablauf und Betrieb der Verkehrsträger zu erarbeiten.

Wahl Bestvariante

Als Bestvariante für die Baugrubensicherung wurde eine Deckelbauweise bestimmt. Die Baugrubenwand wird als tangentielle Bohrpfehlwand ausgeführt. Der Deckel wird momentsteif mit der Baugrubenwand verbunden, um eine

bessere Kraftverteilung zu erreichen. Dadurch ist eine deutlich schlankere Konstruktion möglich. Zusätzlich werden die Kosten für eine provisorische Strassenbrücke während der Bauphase eingespart. Allerdings ist eine temporäre Verkehrsführung mit eingeschränkter Befahrbarkeit der Seeblickstrasse notwendig.

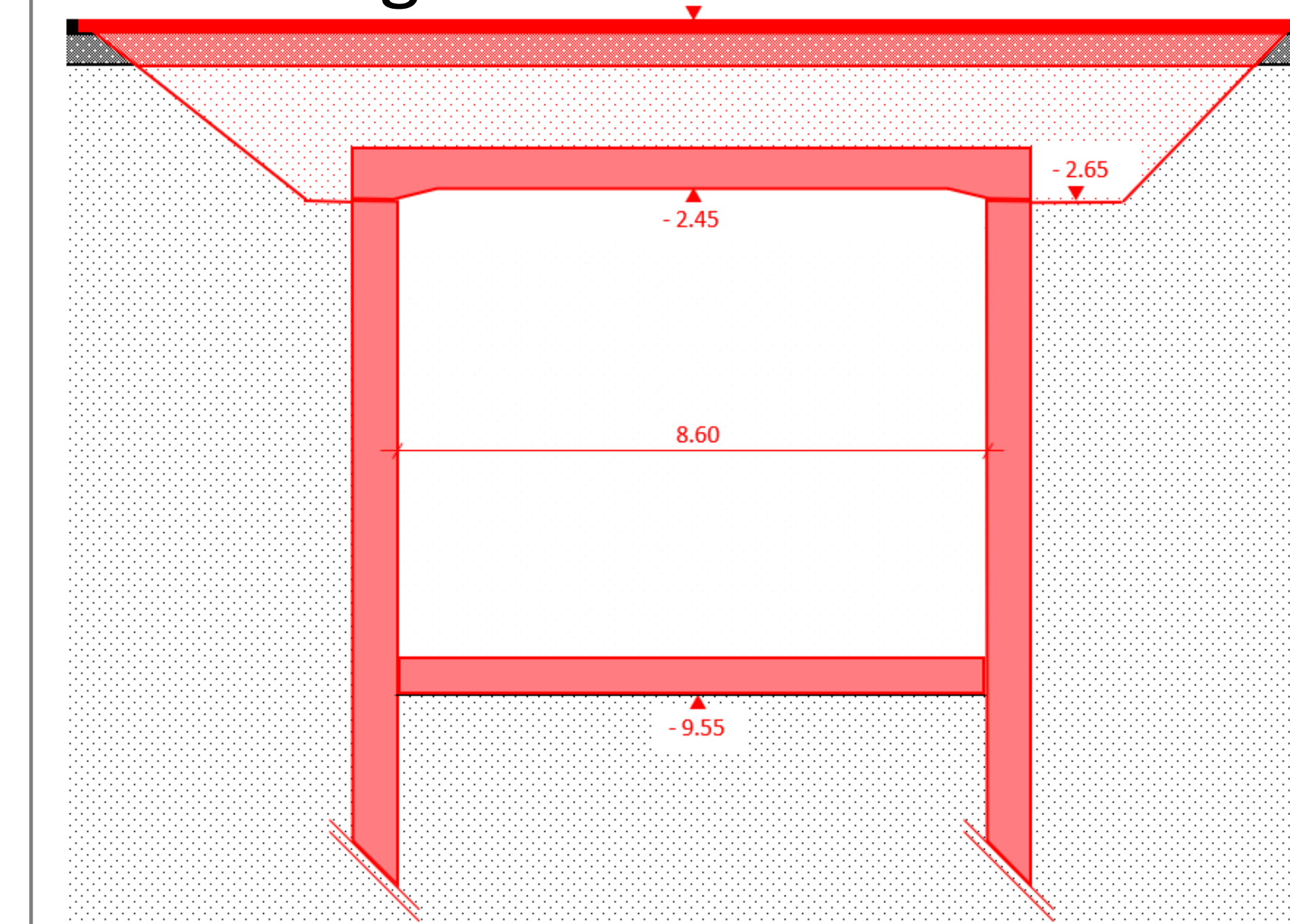


Abb. 2 Normalprofil Deckelbauweise

Berechnungen

Da es sich um ein Rahmentragwerk handelt, war keine separate Betrachtung der Erddrücke auf die Bohrpfehlwand und den Einwirkungen auf den Deckel möglich. In einer kombinierten Betrachtung wurden die Kräfte, welche auf die Konstruktion wirken und die Einbindtiefe der Bohrpfehlwand ermittelt.

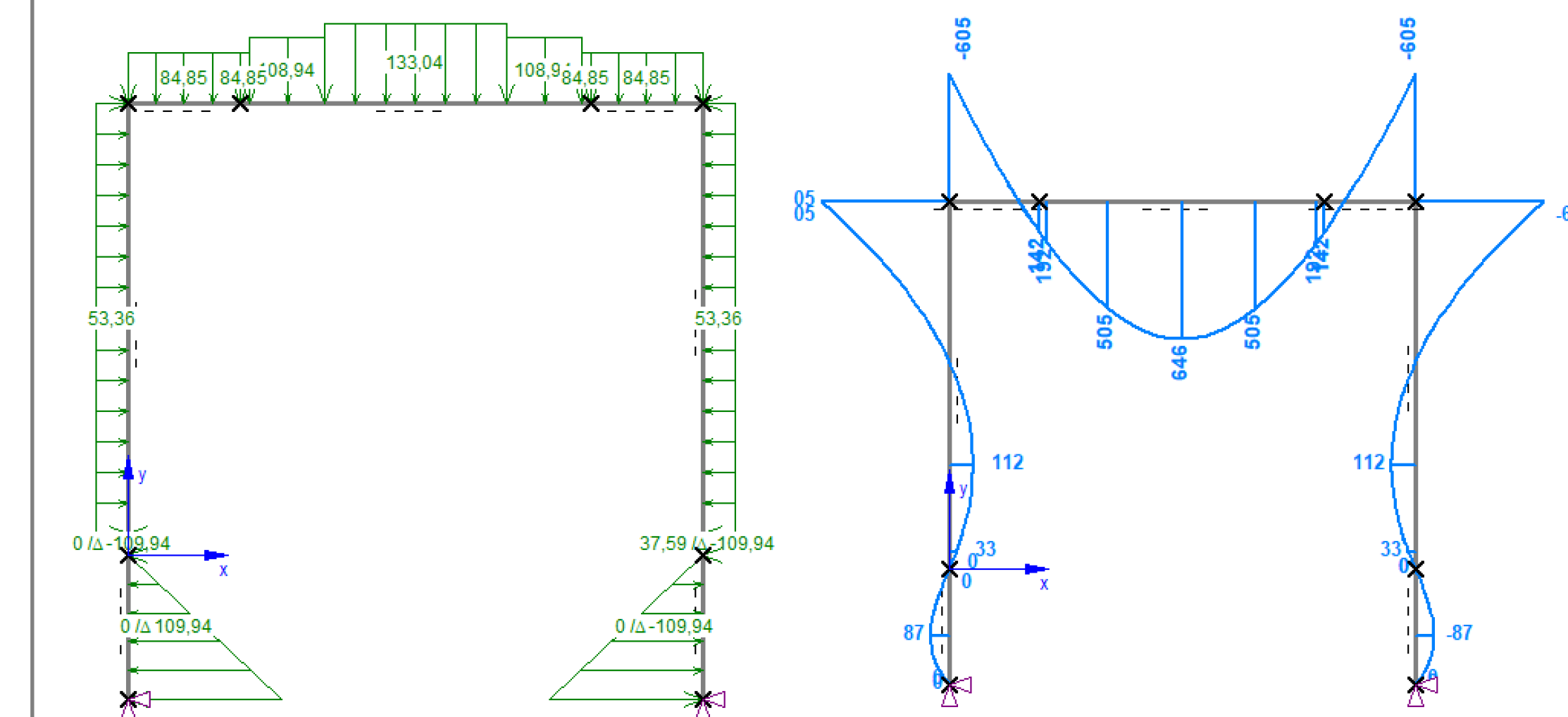


Abb. 3 & 4 Einwirkungen und Momente

Mit den ermittelten Kräften wurden die Bohrpfehlwand, sowie der Deckel dimensioniert. Der Deckel wurde mit einem klassischen Biegenachweis dimensioniert. Bei der Bohrpfehlwand wurde eine Optimierung anhand einer M-N-Interaktion durchgeführt. Die Bohrpfähle haben einen Durchmesser von 60 cm. Die acht Längseisen haben einen Durchmesser von 26 mm. Der Deckel wird als Fertigbetonteil auf die Baustelle geliefert. Er hat eine Stärke von 60 cm. Die Hauptbewehrung im Feld und in den Rahmenecken beträgt $\varnothing 26$, $s=150$ mm.

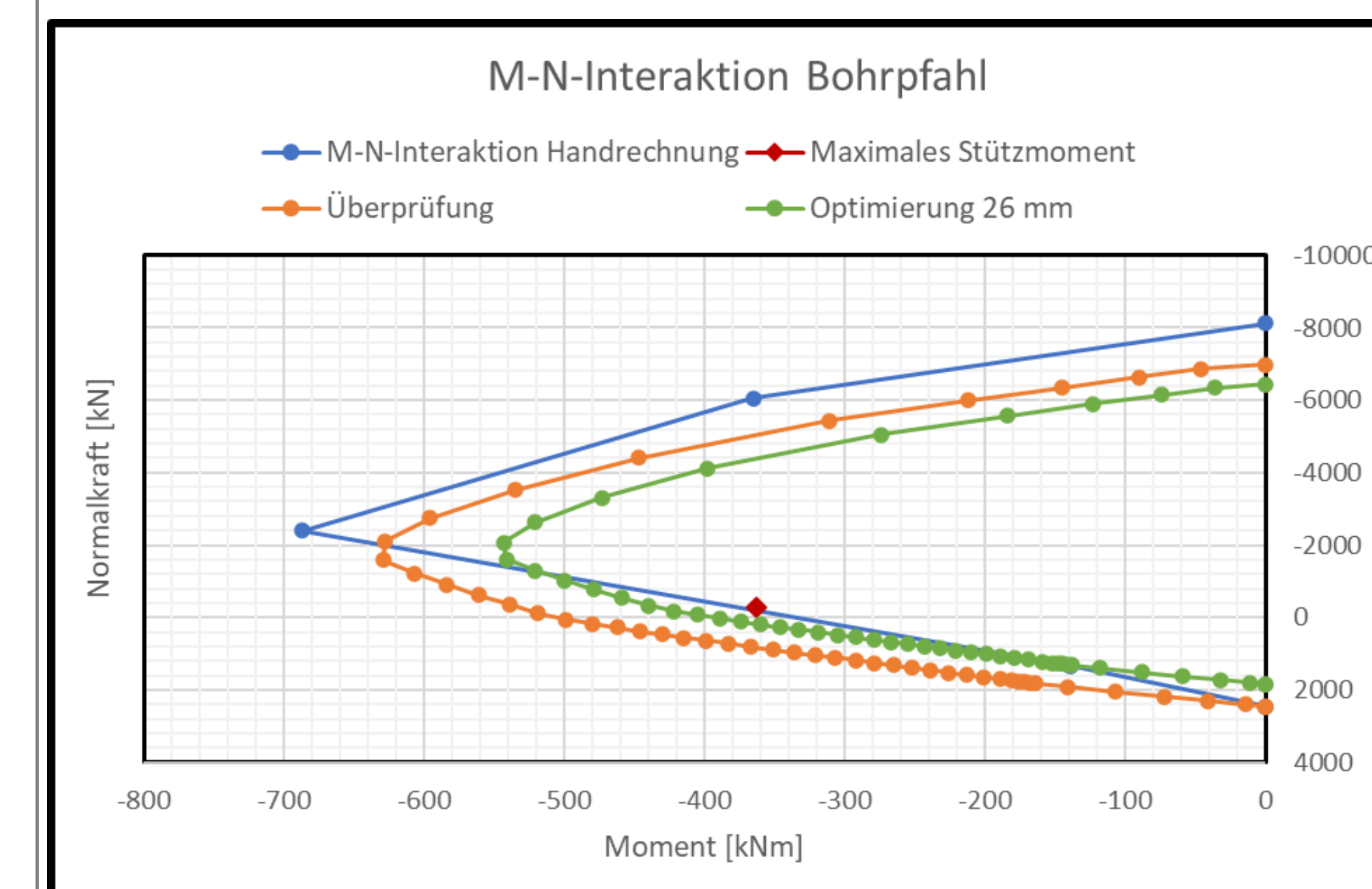


Abb. 5 Normalprofil Deckelbauweise

Plaxis 3D Modell

Die Erddrücke, die Deformationen und die Kräfte wurden mit einem Plaxis 3D Modell plausibilisiert.

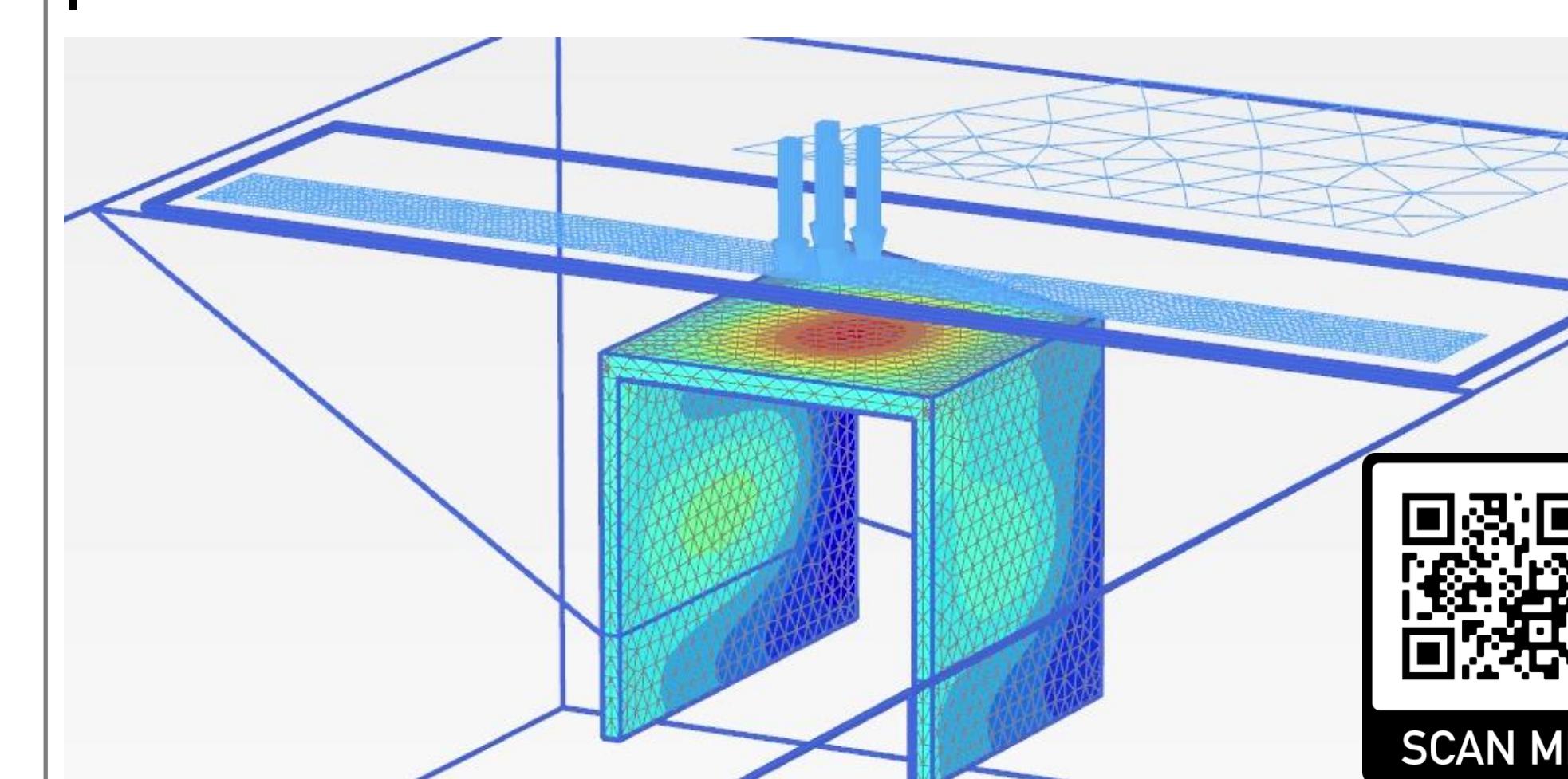


Abb. 6 Deformationen im Plaxis Modell

Bauphasen

Die Erstellung des Voreinschnittes dauert 11 Wochen. In diesen 11 Wochen wird zweimal während 2 Wochen nicht am Voreinschnitt gearbeitet. In diesen jeweils zwei Wochen erhärten die Verbindungselemente zwischen Deckel und Bohrpfehlwand. Der Deckel wird, wie in Abb. 7 & 8 zu sehen ist, in zwei Etappen erstellt. Die Seeblickstrasse ist für knapp 10 Wochen nur eingeschränkt befahrbar. Sie ist aber zu keinem Zeitpunkt vollständig gesperrt.

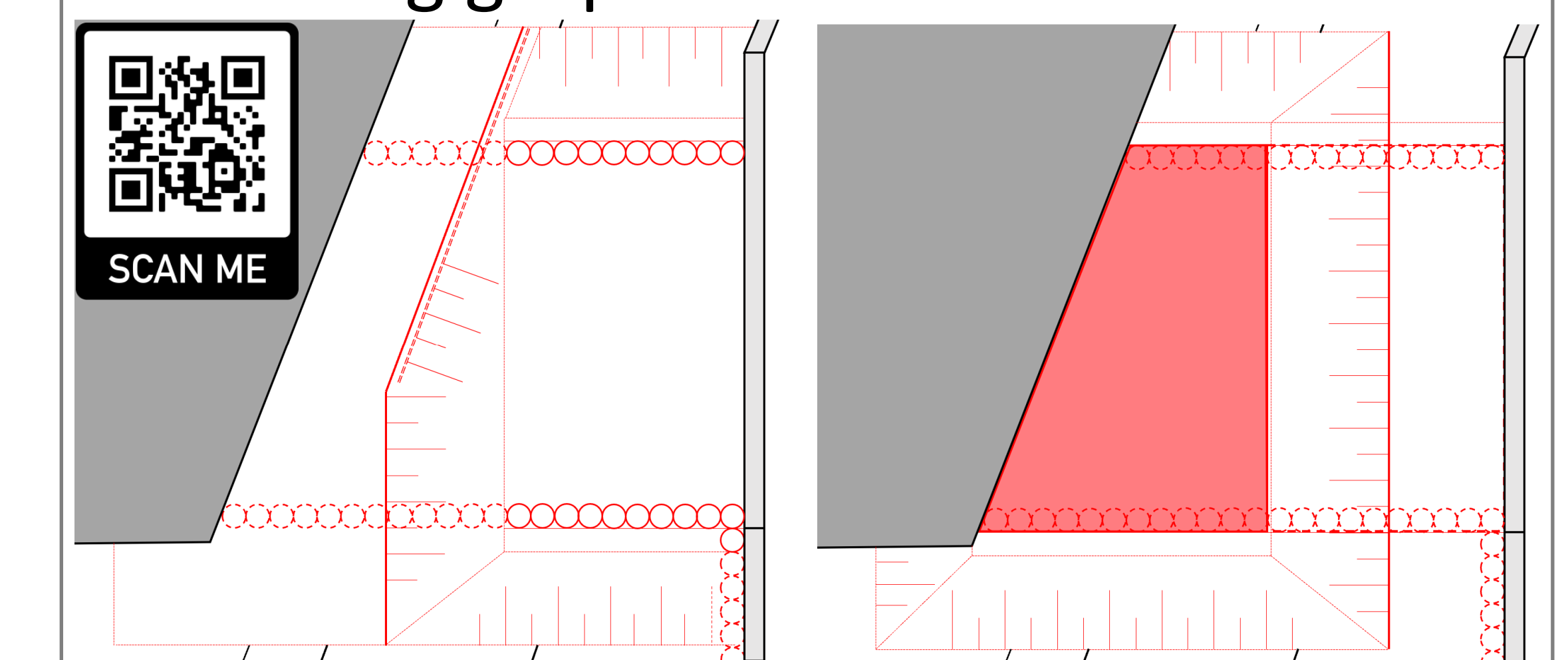


Abb. 7 Aushub, 1. Deckel-Etappe

Abb. 8 Erstellen Deckel, 2. Deckel-Etappe

Kosten

Die Kosten belaufen sich auf 500'000 CHF. Wobei die Bohrpfehlwände mit 272'000 CHF 55% der Gesamtkosten ausmachen.

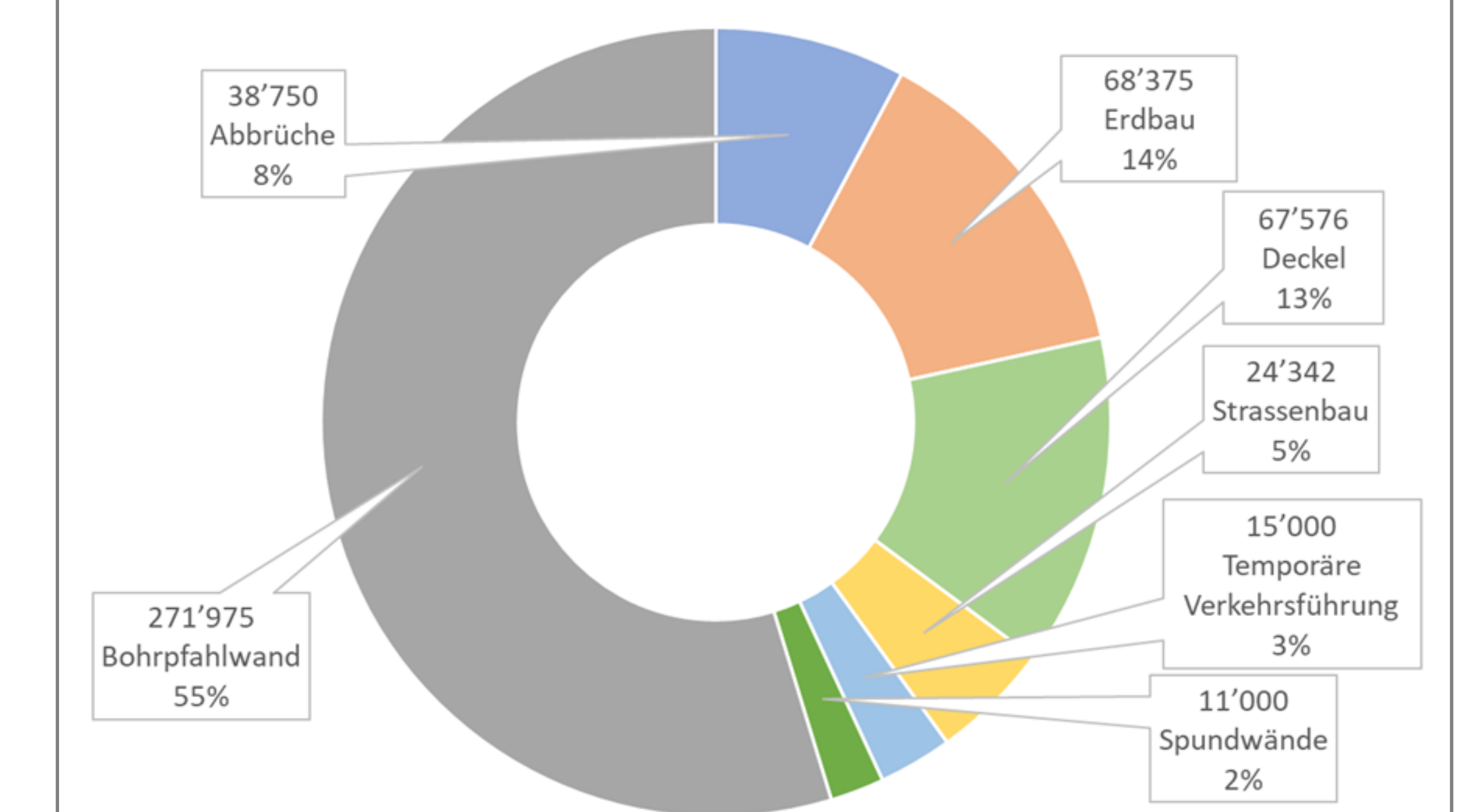


Abb. 9 Kosten nach Arbeitsbereichen