

Bachelor-Thesis Bauingenieurwesen

Projektierung einer Stützmassnahme



Abbildung 1 — Ansicht an den bestehenden Albulatunnel und den Bahnhof in Preda (Oberlack, 2008)

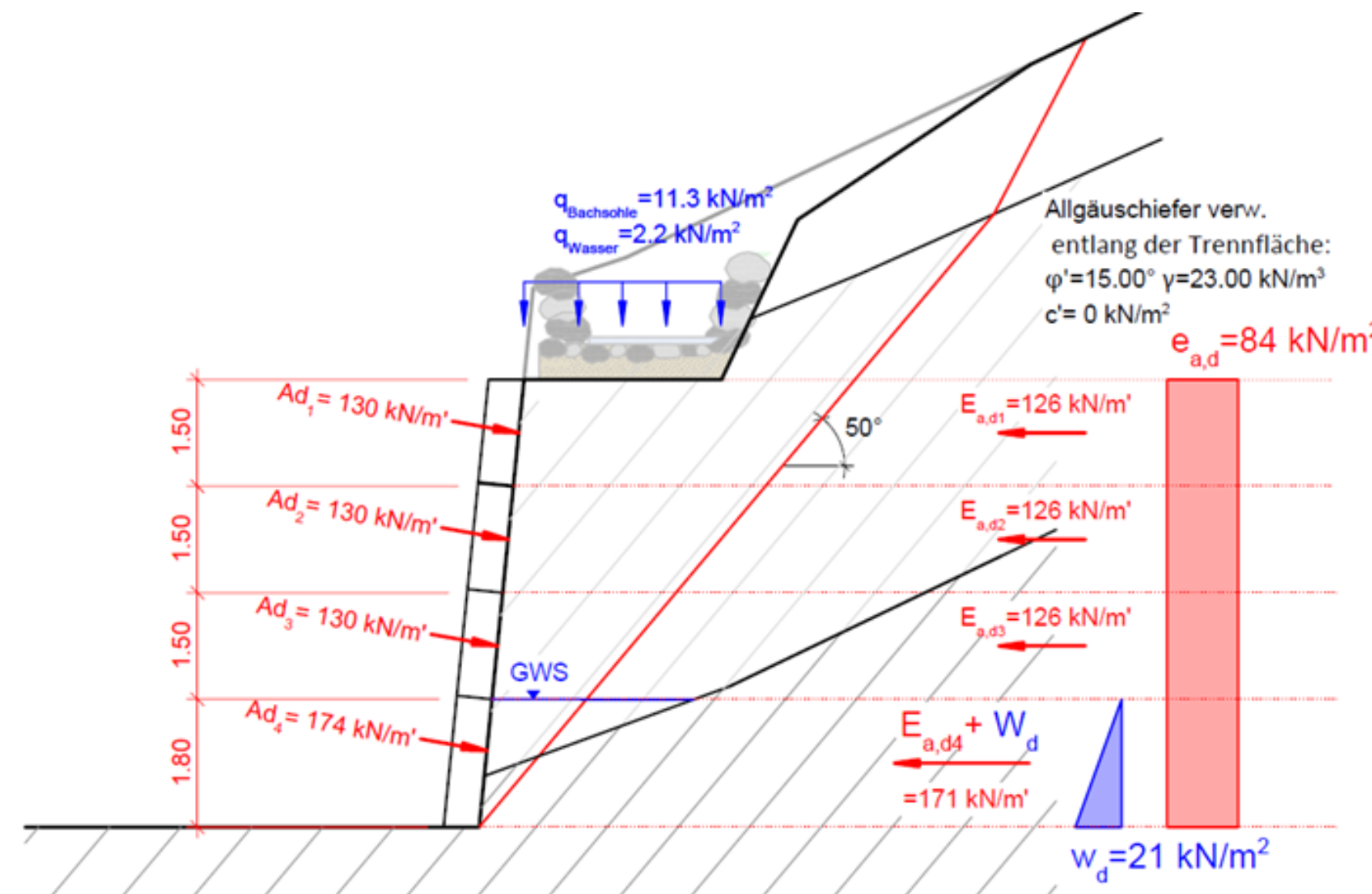


Abbildung 2 — Wirkender Gebirgs- und Wasserdruck im Endzustand der Ankerwand

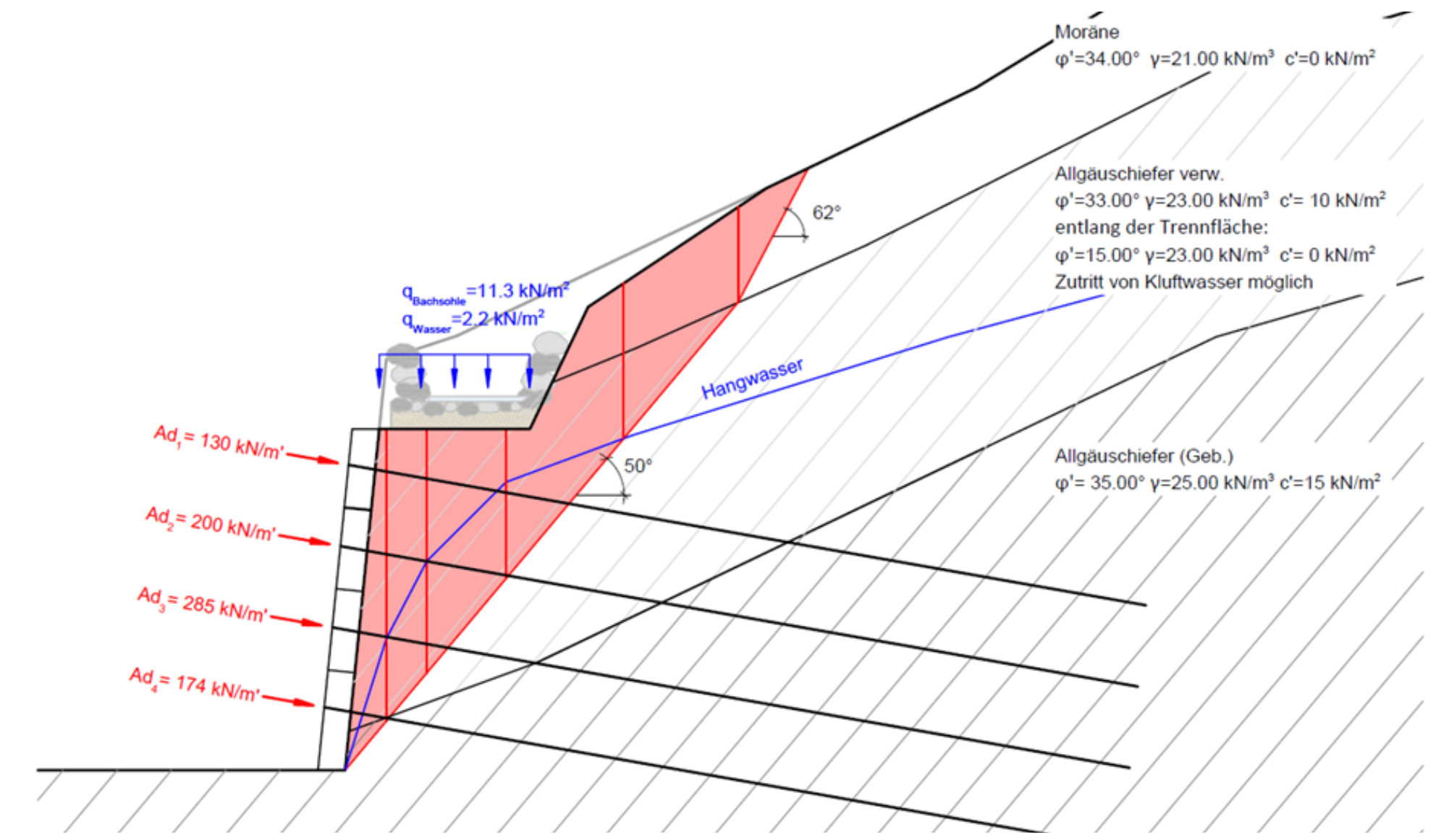


Abbildung 3 — Bruchkörper und Ankerkräfte für den Standsicherheitsnachweis

Detail A - Ankerkopf

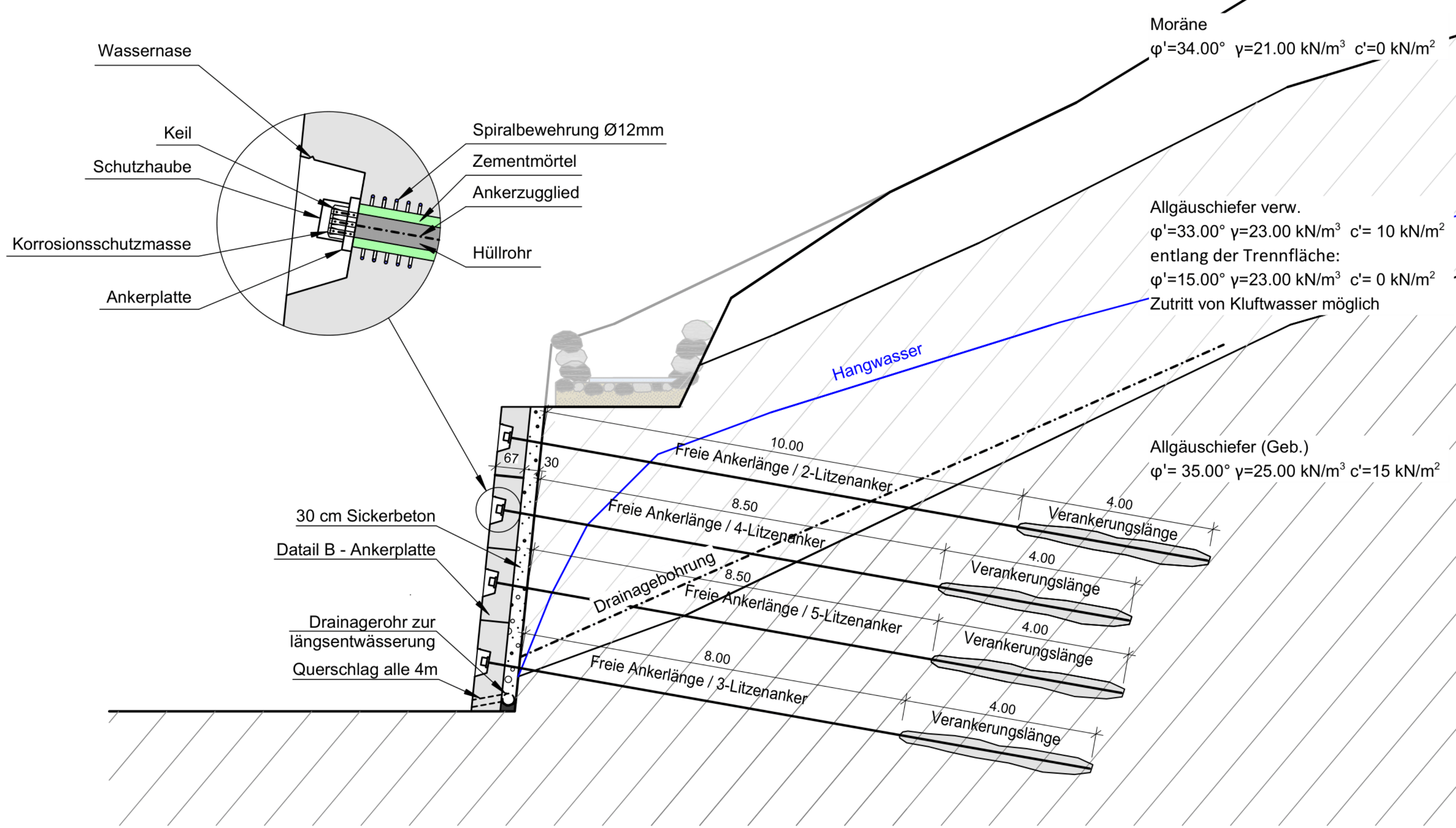
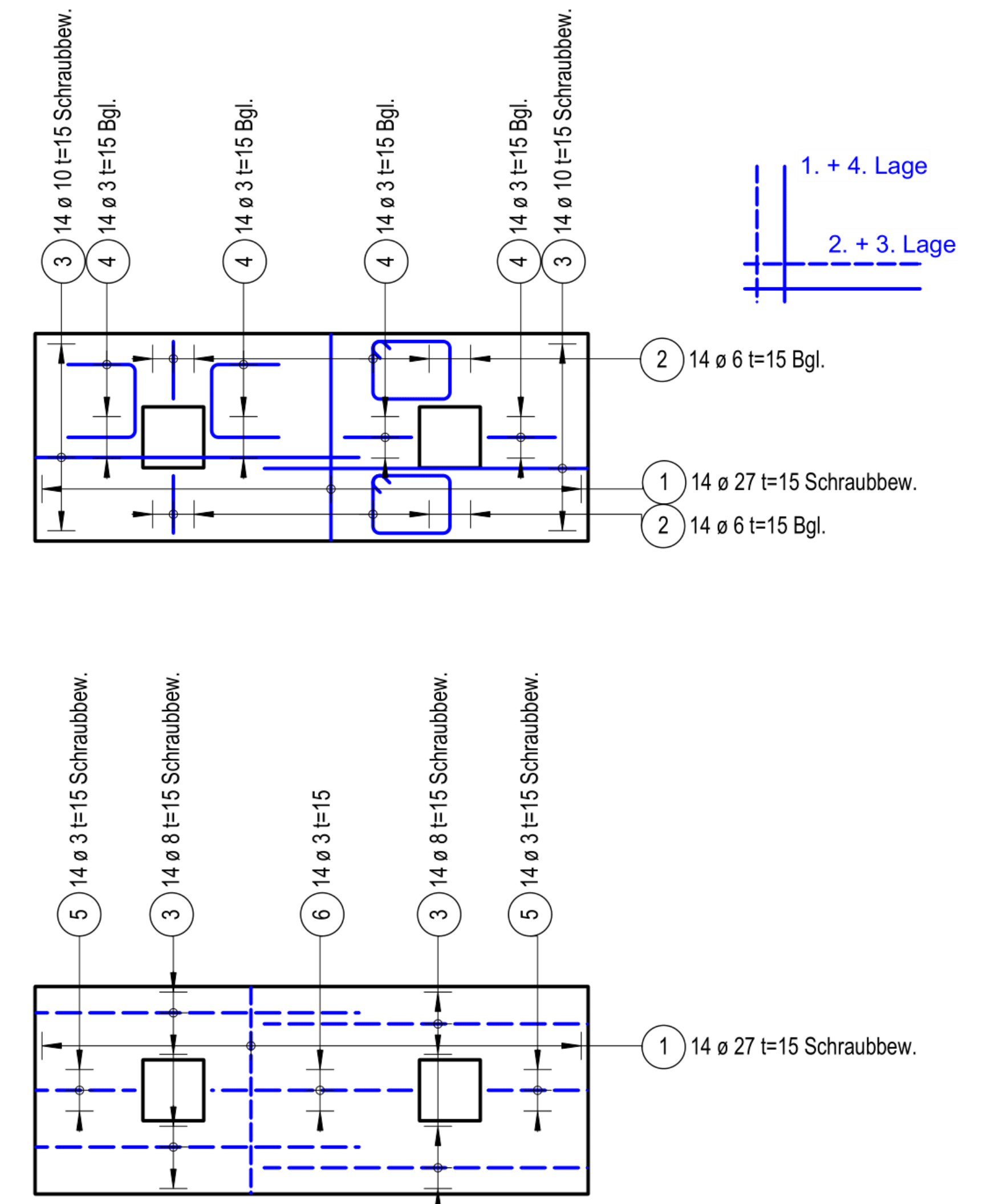


Abbildung 4 — Lösungskonzept für die geschlossene Ankerwand

Detail B - Ankerplatte



Situation
Der 100 Jahre alte Albulatunnel ist durch Frost, Wasser und Eis in einem schlechten Zustand. Grosse Teile des Tunnels müssen saniert oder ersetzt werden, zudem kann der Tunnel den heutigen Normen und Sicherheitsbestimmungen nicht mehr gerecht werden. Aus wirtschaftlichen Gründen wird entschieden, ein zweites Tunnelportal zu erstellen.

Problemstellung
Durch das zweite Tunnelportal erfährt der seitliche Hang in Preda einen Einschnitt. Um die Standsicherheit des Hanges zu gewährleisten ist eine Stützmassnahme notwendig. Dabei muss die Geologie beim Portalbereich genauer untersucht und ausgewertet werden. Der verwitterte Allgäuschiefer, der in diesem Bereich vorkommt, stellt eine

grosse Gefahr für die Ausführung der Stützmassnahme dar. Dieser weist Trennflächen auf, die einen sehr kleinen Schwerwiderstand besitzen. Der angrenzende Bach wird ebenfalls genauer betrachtet, dieser führt entlang des abzutragenden Hanges. Mit einer Umleitung soll der Bach oberhalb der Stützmassnahme geführt werden.

Lösungskonzept
Anhand eines geologischen Berichtes vom Portalbereich wird ein Modell erstellt, dieses Modell gilt als Grundlage für die Bemessung. Mittels eines Variantenstudiums wird die geschlossene Ankerwand als Bestvariante bestimmt. Durch die flexible Bauweise und die problemlose Erhöhung oder Reduzierung der Ankerkräfte, kann diese Stützvariante den erschwerten Bedingungen in

Preda entgegnetreten.
Bei der Bemessung der Ankerwand wird die Standsicherheit der ersten Aushubtappe überprüft, diese kann mit vertikalen Pilgerschritten von 2m Breite und einer Aushubtiefe von 1.5m gewährleistet werden. Der Nachweis der Standsicherheit wird mit dem Bemessungsverfahren nach Janbu bestimmt. Der Bruchkörper, welcher entsteht, ist entlang der Trennflächen maßgebend.
Die Tragsicherheit der Ankerwand wird mit dem Gebirgsdruck, welcher auf die Wand wirkt, überprüft. Die Einwirkung des Gebirgsdrucks auf die Ankerwand wird als maßgebend betrachtet, da die benötigten Ankerkräfte grösser sind als die Ankerkräfte bei der Standsicherheit. Als außergewöhnliche Bemessungssituation wird der Ausfall eines Ankers betrachtet. Dabei wird festgestellt, dass

ein versetztes Anordnen der Anker in den verschiedenen Ankerreihen für den Nachweis hilfreich ist. Um die Dauerhaftigkeit zu gewährleisten, wird ein Entwässerungskonzept, sowie ein umfassender Korrosionsschutz der Ankerköpfe und Zugglieder nach SIA267 vorgeschlagen.

Daniel Emmenegger

Betreuer:
Dr. André Arnold

Experte:
Jürg Nyfeler