



Projekt/progetto:

UMFAHRUNG VAHRN
BAUARBEITEN OHNE ANSCHLUSS BRIKEN NORD
CIRCONVALLAZIONE VARNA
OPERE CIVILI SENZA COLLEGAMENTO BRESSANONE NORD

AUSFÜHRUNGSPROJEKT - PROGETTO ESECUTIVO

3	01.10.2018	Lizenznummer/ Estremi licenza d'uso	T. Ungerer	G. Fischnaller	G. Fischnaller
2	10.08.2018	Materialkennwerte/ Parametri materiali	T. Ungerer	G. Fischnaller	G. Fischnaller
1	23.01.2018	1. Überarbeitung / 1a revisione	M.Böhm	O.Pape	R. Feldbacher
0	22.01.2016	1. Ausgabe / 1° edizione	M.Böhm	O.Pape	R. Feldbacher
Rev.	Datum/data	Ausgabe, Änderung/edizione, aggiornamento	erstellt/elaborato	geprüft/esaminato	freigeg./approv.

Auftraggeber:

AUTONOME PROVINZ BOZEN
Ressort für Bauten
Amt für Straßenbau Nord/Ost

committente:

PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO
Dipartimento ai lavori pubblici
Ufficio tecnico strade nord/est

Dokumenttitel:

UMFAHRUNG VAHRN
STÜTZMAUERN
STATISCHE BERECHNUNG

titolo del documento:

GALERIA VARNA
MURI DI SOSTEGNO
CALCOLI STATICI



BERATENDE
INGENIEURE

PLANUNGSGRUPPE

ILF - EUT

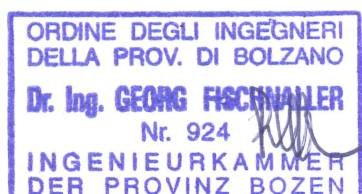


GRUPPO DI PROGETTAZIONE

c/o EUT GmbH
Dantestraße, 132
39042 Brixen

Tel. +39 / 0472 / 27 2400
Fax +39 / 0472 / 27 2424
E-mail: info@eut.bz.it

c/o EUT srl
Via Dante 132
39042 Bressanone



Dokument/documento:

BV-S 721

Einlage Nr./allegato n.:

7-1

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINES	1
2	ZUGEHÖRIGE DOKUMENTE	1
3	QUERSCHNITT	2
4	BAUGRUND	3
5	BELASTUNGEN	6
5.1	Eigengewicht	6
5.2	Erdlast	6
5.3	Wasserdruck	6
5.4	Verkehrslasten auf der Böschung	6
6	TEILSICHERHEITSBEIWERTE	6
7	BAUSTOFFE	7
7.1	Beton	7
7.2	Betonstahl	7
8	BEMESSUNG	7
8.1	Herkunft und Charakteristik der Berechnungsmethode	7
8.2	Äußere Tragfähigkeit	8
8.3	Innere Tragfähigkeit	9
8.4	Zusammenfassung	10

1 ALLGEMEINES

Im Zuge der Umfahrung Vahrn wird im Anschluss an das Nord- und Südportal die Errichtung einer kurzen Winkelstützwand erforderlich welche den Böschungsfuß des Geländeeinschnitts vor den Tunnelportalen sichert. Die straßenseitige Fläche dieser Wand wird durch Lärmschutzelemente und eine Betonvorsatzschale verkleidet. Eine künftige Verbreiterung der A22 um 4.5 m wird berücksichtigt. Am Südportal wird in die östliche Stützwand (Bereich Pannestreifen) ein erdüberschütteter Betriebsraum integriert.

Die Wand hat sichtbare Höhen von ca. 1,0 m bis ca. 8,0 m. Die Wandlänge beträgt ca. 12m.

In der vorliegenden Statik wird die Winkelstützwand untersucht und dabei der geometrisch ungünstigste Querschnitt mit maximaler Wandhöhe direkt im Anschluss an den Portalblock betrachtet.

Die Ergebnisse gelten für alle 4 Winkelstützwände analog.

2 ZUGEHÖRIGE DOKUMENTE

- [1] Autonome Provinz Bozen, Umfahrung Vahrn, Einreichprojekt 2006, Geotechnischer Bericht, Einlage 5-2
- [2] EAB, Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“, Ernst & Sohn, 3. Auflage, 1994
- [3] Grundbautaschenbuch Teil 2, 4. Auflage 1991
- [4] Grundbautaschenbuch Teil 3, 4. Auflage 1992
- [5] UNI EN 1992-1-1, Ausgabe 2015: Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken; Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- [6] UNI EN 1997-1, Ausgabe 2013: Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1: Allgemeine Regeln, Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1997-1 und nationale Ergänzungen
- [7] NTC 2008: Norme tecniche per le costruzioni - Technische Vorschriften für Bauten

3 QUERSCHNITT

Die Stützwand Winkelstützwand mit erdseitigem Fundamentsporn als Ortbetonkonstruktion hergestellt. Die straßenseitig verbleibenden Wandflächen erhalten eine Verkleidung mit Porenbeton-Lärmschutzverkleidungen.

Die Wand hat einen Anzug von 6:1 auf der Luftseite der Wand. Die Erdseite wird vertikal ausgeführt. Der Wandkopf hat eine Breite von 30cm. Die Fundamentplatte wird mit einer Dicke von 120cm auf gleichem Gründungsniveau wie die angrenzenden Portalblöcke hergestellt.

Es wird der Querschnitt bei 3+800 betrachtet (Südportal), welcher die Randbedingungen für die Stützwand am Nordportal abdeckt.

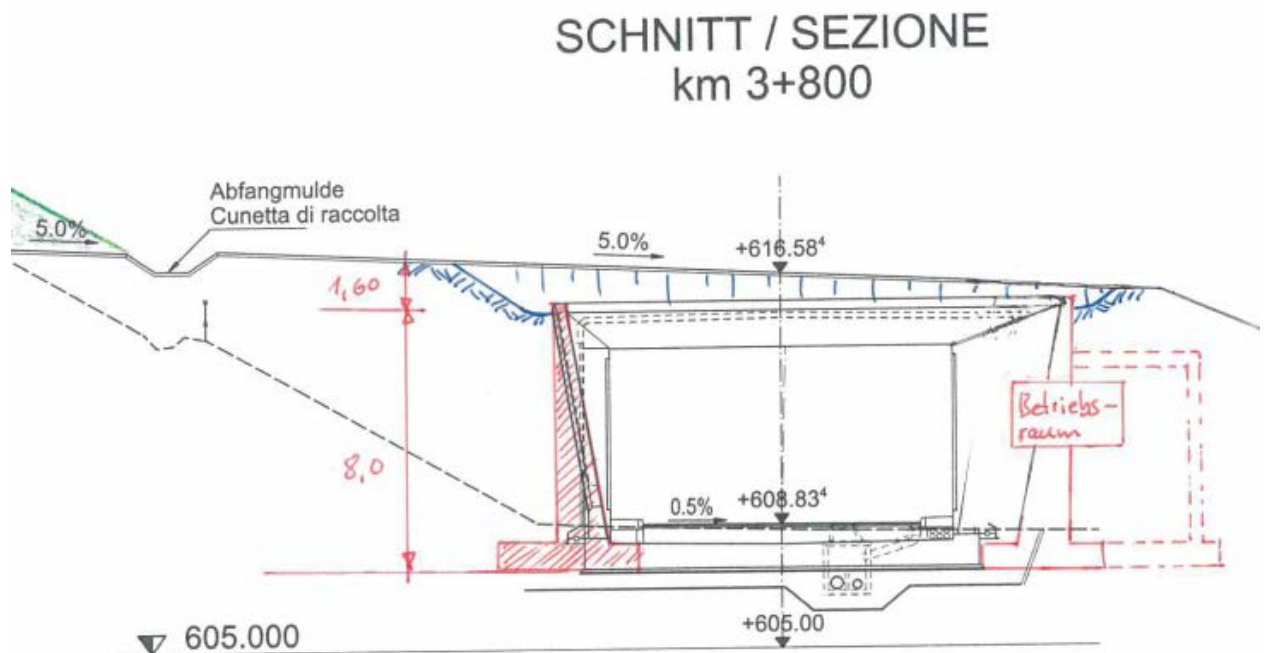


Abbildung 1: Schnitt bei km 3+800 (Südportal)

4 BAUGRUND

Dem Baugrund liegt der Geologisch – Geotechnische Bericht BV-U-601 vom 29.02.2008 zugrunde. Es stehen folgende Böden an:

a) Anschüttung

b) Murschutt

c) Übergangsfazies

d) Seesedimente

	AUFSCÜTTUNG RIPORTO
	MUR-/ SCHWEMMKEGELABLAGERUNGEN DEBRIS FLOW / DEPOSITI DI CONO ALLUVIONALE
	ÜBERGANGSFAZIES (MURSCHUTT-SEESSEDIMENTE) ZONA DI PASSAGGIO (DEBRIS FLOW-DEPOSITI LACUSTRI)
	SEESSEDIMENTE DEPOSITI LACUSTRI

Der Übergangsfazies ist gering durchlässig und wirkt für Hangwasser als Stauer. Damit ist mit einem Hangwasserzudrang von Seite des Autobahndammes zu rechnen. Die Bodenkennwerte sind:

Charakteristische Bodenkennwerte

Fazies			Aufschüttung	Murschutt	Übergangsfazie	Seesedimente
Bodenart			steinige Kiese	sandig steinige Kiese	schluffige Sande stark veränderlich	Schluffe
Bodenart ÖN B4401			X,G,s	G,S,u bis G,s,u	S,u* bis S,u*,t	U,t'
Lagerung			mitteldicht	mitteldicht bis dicht	mitteldicht	steif bis halbfest (bis weich)
Wichte, feucht	γ_f	kN/m ³	22,0	22,0	21,0	20,0
Wichte unter Auftrieb	γ'	kN/m ³	13,0	13,0	12,0	10,0
Reibungswinkel, dräniert	ϕ'	Grad	35,0	35,0	30,0	27,0
Kohäsion, dräniert	c'	kN/m ²	0,0	0,0	0,0	10,0
Kohäsion, undräniert	c_u	kN/m ²	0,0	0,0	0,0	30,0
Steifemodul	E_{smin}	MN/m ²	50	70	30	30
	E_{smax}		80	10	60	60

Konstruktionsabhängige Kennwerte

Ortbetonpfähle						
Pfahlmantelreibung	τ_{mgrenz}	MN/m ²	0,12	0,12	0,03	0,03
Spitzendruck bei Pfahlkopfsetzung s/D= 0,02	σ_{sgrenz}	MN/m ²	1,50	1,50	0,30	0,30
Vorspannanker						
Vorspannanker Grenzkraft *)	T_{grenz}	KN/m	170,00	170,00	100,00	120,00 **)

**) Werte im Schluff mit Nachverpressen

*) Haftstrecke ca. 8-10 m und Durchmesser der Ankerbohrung 150mm

Abbildung 2: Bodenkennwerte aus BV-U-601



Abbildung 3: Auszug Lageplan mit Bodenaufschlüssen aus BV-U-603

Gemäß der Lage der Gradiente der Fahrbahn und dem geologischen Längsschnitt wird das Bauwerk in Folgenden Bodenschichten gegründet.

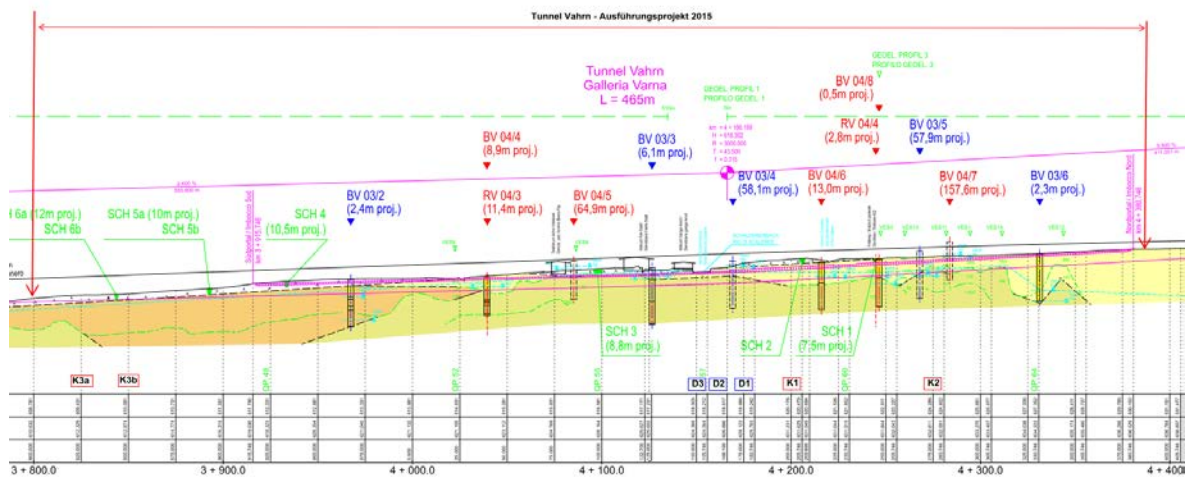


Abbildung 4: Auszug aus Geologischen Längsschnitt aus BV-U-604 - Gesamtübersicht

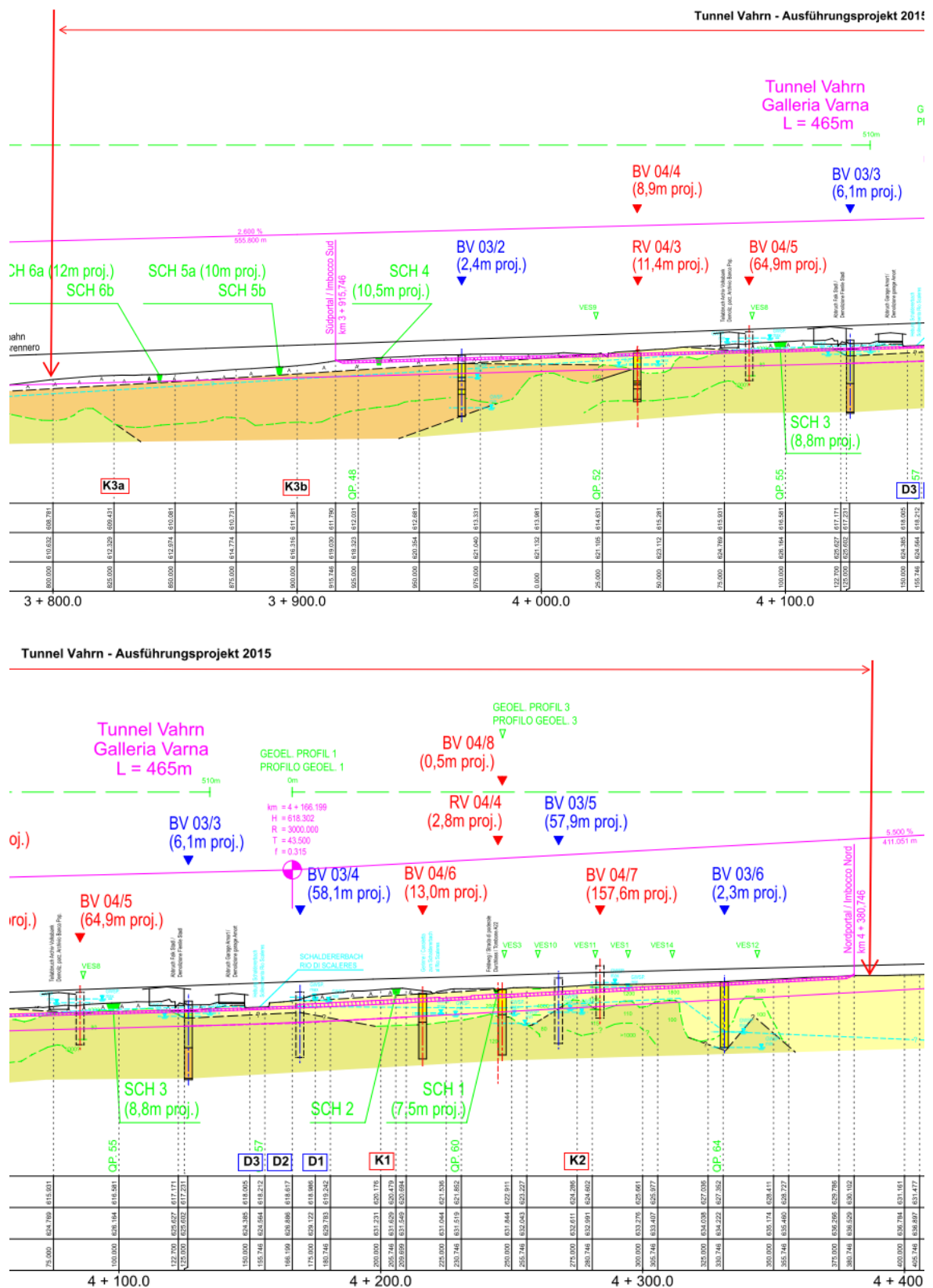


Abbildung 5: Auszug aus Geologischen Längsschnitt aus BV-U-604 – Teilübersicht Süd und Nord

Stützwände Nord- und Südportal: Gründung im Bereich Murschutt / Aufschüttung; Stützwände liegen im Bereich der Aufschüttung bzw. Murschutt. Kein anstehendes Grundwasser im Bereich der Hinterfüllung.

Die Bemessung erfolgt somit mit folgenden Bodenkennwerten:

$$\varphi = 35^\circ$$

$$\gamma = 22$$

$$c = 0 \text{ kN/m}^2$$

5 BELASTUNGEN

5.1 Eigengewicht

Die Eigenlast wird mit $\gamma_{\text{Beton}} = 25 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

5.2 Erdlast

Die Erdlasten werden mit der endgültigen Einschütthöhe, welche über die Oberkante der Stützwand reicht, angenommen. Die Wichte des Einschüttmaterials wird mit $\gamma = 22 \text{ kN/m}^3$ angesetzt. Für die Berechnung wird ein erhöhter aktiver Erddruck mit $50\% k_a + 50\% k_o$ berücksichtigt.

5.3 Wasserdruck

nicht maßgebend. Es steht keine gespannter Wasserspiegel an. Die Mauerrückseite wird drainiert.

5.4 Verkehrslasten auf der Böschung

Als Verkehrslast wird eine Flächenlast von $5,0 \text{ kN/m}^2$ angesetzt.

6 TEILSICHERHEITSBEIWERTE

Ständige Lasten	1.35
Verkehrslasten	1,50

Beton	1.50
Betonstahl	1.15

7 BAUSTOFFE

7.1 Beton

Wände C30/37 XC3/XD1/XF2/XA1

Beton Sohle C25/30 XC2

7.2 Betonstahl

B 450C

$f_{y, nom}$	450 N/mm ²
$f_{t, nom}$	540 N/mm ²

$$f_{y, nom} = 450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t, nom} = 540 \text{ N/mm}^2$$

8 BEMESSUNG

Der Nachweis der inneren und äußeren Standsicherheit erfolgt mit dem Programm Larix 5 von Cubus. Nachfolgend sind die Ergebnisse graphisch dargestellt:

8.1 Herkunft und Charakteristik der Berechnungsmethode

Durchgeführte Analysen:

Tragwerksanalysen:

Statisch linear: ja

Statisch nicht linear: nein

Verwendete Software:

LARIX 5 Lizenz Nr. 6.0.0.512

Hersteller / Vertrieb CUBUS AG, Zürich (Schweiz)

Zuverlässigkeit der verwendeten Berechnungsmethoden

Ein aufmerksames Studium der Softwaredokumentation hat die Verlässlichkeit und Geeignetheit der verwendeten Programme im gegenständlichen Fall gezeigt. Die von den Herstellern gelieferte Softwaredokumentation enthält ausreichende Informationen zu den theoretischen Grundlagen und den verwendeten Berechnungslogarithmen, zu den Anwendungsbereichen und zu nachvollziehbaren Fallbeispielen. Die Zuverlässigkeit der Berechnungsmethoden wurde über eine aussagekräftige Anzahl von Probebemessungen mit Vergleich von bereits realisierten technischen Lösungen überprüft.

Validierung der Berechnungsmethoden

Aufgrund der Einfachheit der tragenden Bauteile und der durchgeführten Kontrollen war die Nachberechnung mit alternativen Berechnungsprogrammen nicht erforderlich. Die wesentlichen Berechnungsschnitte wurden per Hand verifiziert.

8.2 Äußere Tragfähigkeit

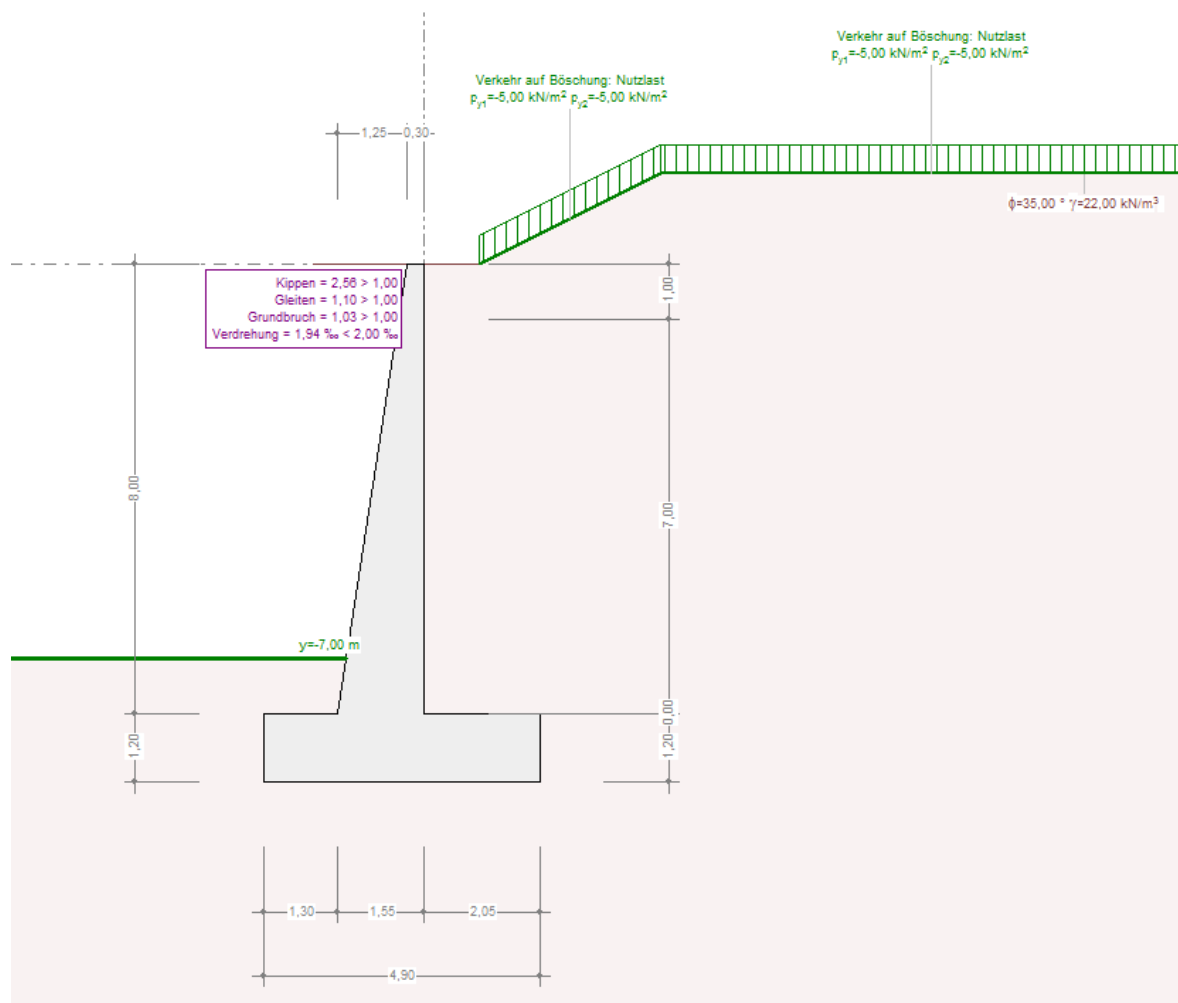
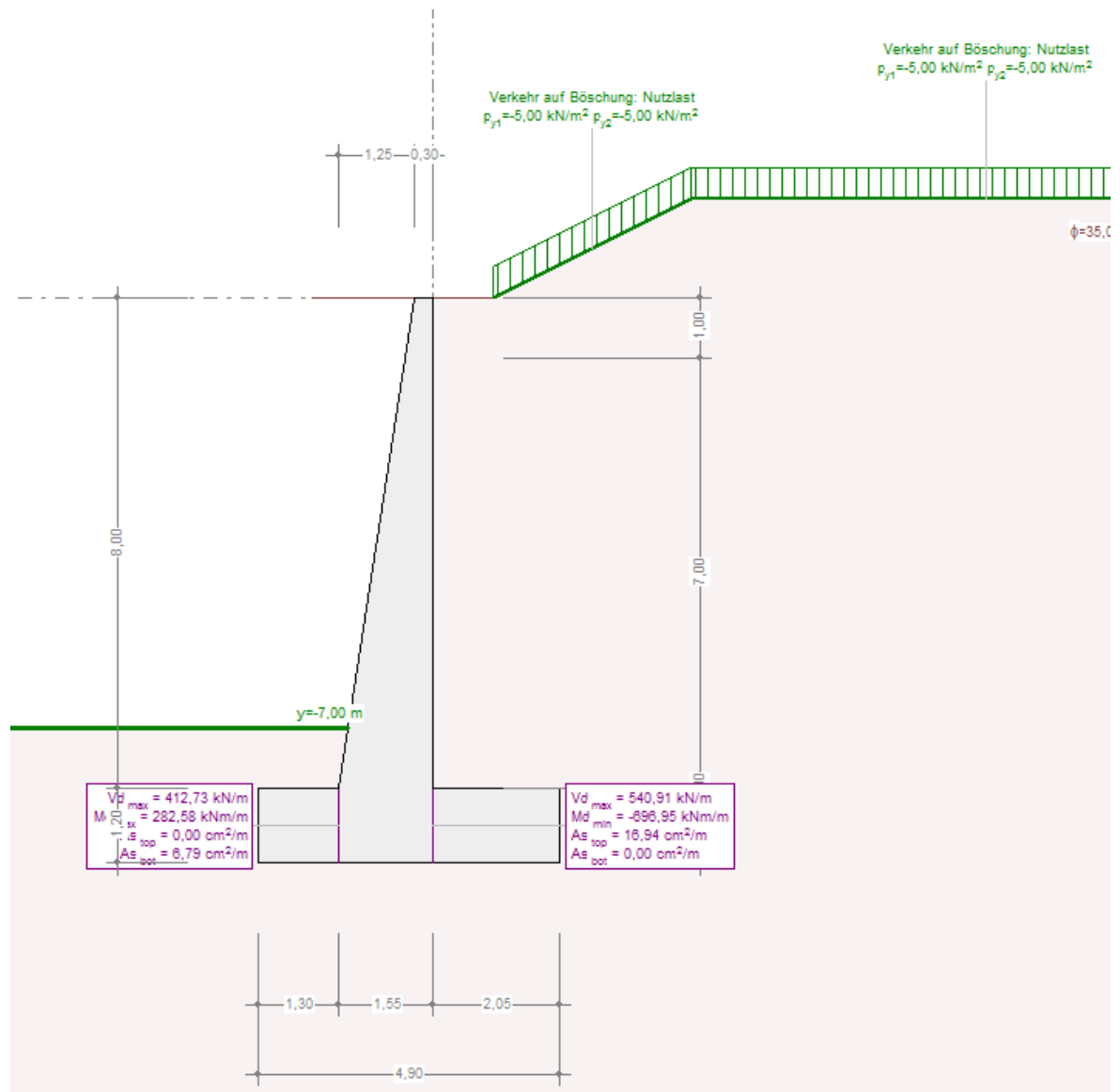


Abbildung 6: Äußere Tragfähigkeit



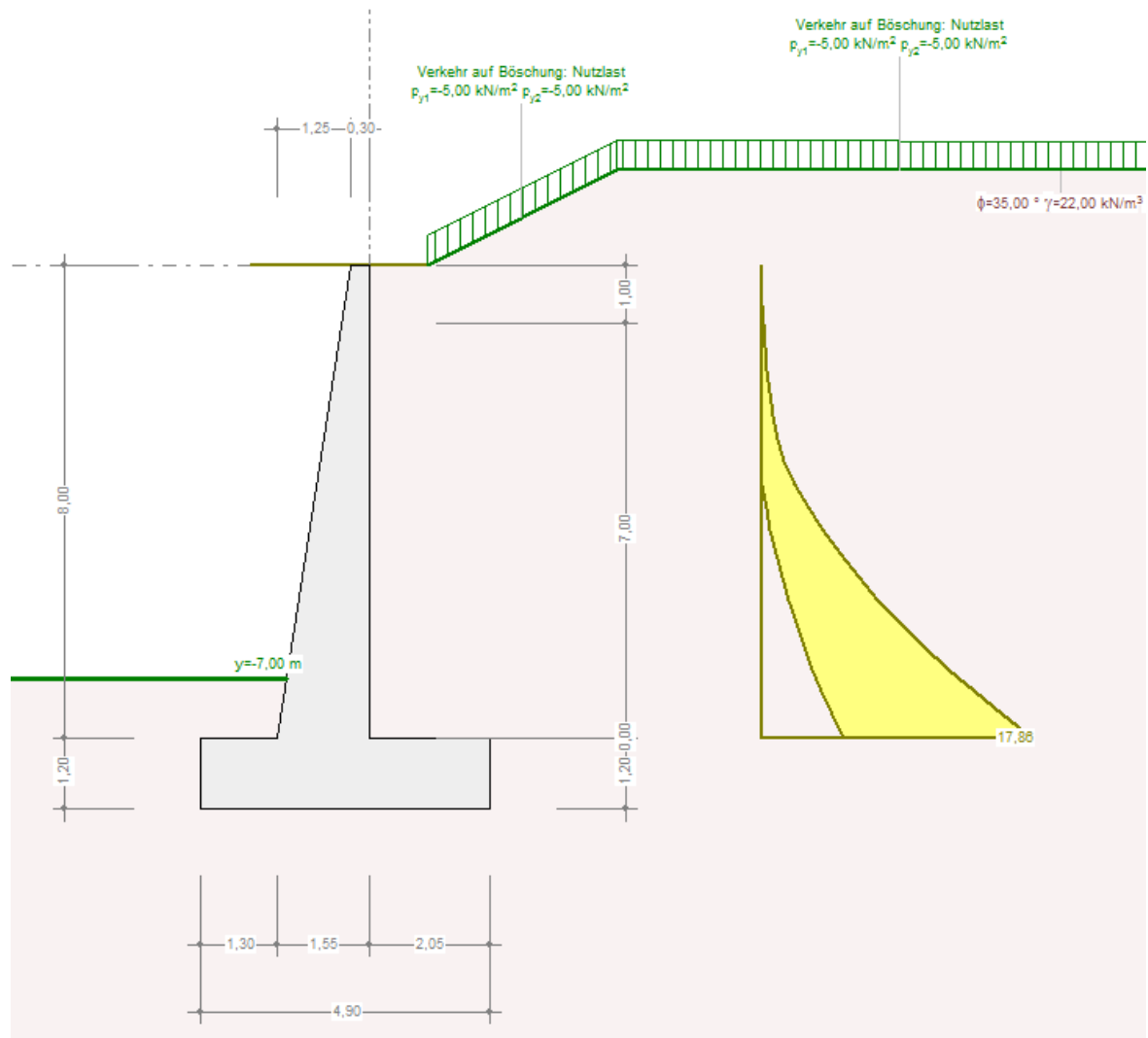


Abbildung 8: Wandbemessung

8.4 Zusammenfassung

	C 30/37 Fundament; C30/37 Wand
	B 450 C
Fundament:	Fundamenthöhe: 120 cm
	Sporn erdseitig: 2,05m – auslaufend auf ca. 60cm am Wandende
	Sporn luftseitig: 1,30m – konstant auf gesamter Wandlänge
	Bewehrung oben: Ø 16/12,5
	Bewehrung unten: Ø 12/12,5
Wand:	Bewehrung erdseitig vertikal: Ø 16/12,5
	Bewehrung horizontal: Ø 14/15



Projekt/progetto:

UMFAHRUNG VAHRN
BAUARBEITEN OHNE ANSCHLUSS BRIXEN NORD
CIRCONVALLAZIONE VARNA
OPERE CIVILI SENZA COLLEGAMENTO BRESSANONE NORD

AUSFÜHRUNGSPROJEKT - PROGETTO ESECUTIVO

Rev.	Datum/data	Ausgabe, Änderung/edizione, aggiornamento	erstellt/elaborato	geprüft/esaminato	freigeg./approv.
2	10.08.2018	Materialkennwerte/ Parametri materiali	T. Ungerer	G. Fischnaller	G. Fischnaller
1	23.01.2018	1. Überarbeitung / 1a revisione	M.Böhm	O.Pape	R. Feldbacher
0	22.01.2016	1. Ausgabe / 1° edizione	M.Böhm	O.Pape	R. Feldbacher

Auftraggeber:

AUTONOME PROVINZ BOZEN
Ressort für Bauten
Amt für Straßenbau Nord/Ost

committente:

PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO
Dipartimento ai lavori pubblici
Ufficio tecnico strade nord/est

Dokumenttitel:

UMFAHRUNG VAHRN
STÜTZMAUERN
STATISCHE BERECHNUNG

titolo del documento:

GALERIA VARNA
MURI DI SOSTEGNO
CALCOLI STATICI



PLANUNGSGRUPPE

BERATENDE
INGENIEURE

ILF - EUT



GRUPPO DI PROGETTAZIONE

c/o EUT GmbH
Dantestraße, 132
39042 Brixen

Tel. +39 / 0472 / 27 2400
Fax +39 / 0472 / 27 2424
E-mail: info@eut.bz.it

c/o EUT srl
Via Dante 132
39042 Bressanone

Dokument/documento:

BV-S 721

Einlage Nr./allegato n.:

7-1

INHALTSVERZEICHNIS

1	GENERALITÀ	1
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	1
3	SEZIONE	2
4	TERRENO	3
5	CARICHI	6
5.1	Peso proprio	6
5.2	Spinte delle terre	6
5.3	Pressione d'acqua	6
5.4	Carichi mobili sopra le scarpate	6
6	COEFFICIENTI PARZIALI	6
7	MATERIALI DI COSTRUZIONE	7
7.1	Calcestruzzo	7
7.2	Acciaio	7
8	DIMENSIONAMENTO	7
8.1	Origine e caratteristiche dei metodi di calcolo	7
8.2	SLU di tipo geotecnico (GEO) e di equilibrio (EQU)	8
8.3	SLU di tipo strutturale (STR)	9
8.4	Risultati	10

1 GENERALITÀ

La costruzione della circonvallazione di Varna rende necessaria la realizzazione di muri di sostegno dopo i portali sud e nord. I muri vengono rivestiti con elementi fonoassorbenti e contropareti in calcestruzzo. Si considera un allargamento futuro dell'autostrada di 4,5m. Nel muro di sostegno ovest del portale sud (zona corsia di sosta) si realizza un locale tecnico interrato.

Il muro ha quote visibili comprese tra 1,0 m fino a ca. 8,0 m. La lunghezza del muro è di 12 m.

Nella presente relazione si analizza il muro di sostegno, considerando la sezione subito dopo il blocco del portale, sezione più sfavorevole per la sua altezza massima.

I risultati valgono per tutti e quattro i muri di sostegno.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [1] Provincia Autonoma di Bolzano, Circonvallazione di Varna, Progetto Definitivo 2006, relazione geotecnica, allegato 5-2.
- [2] EAB, Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“, Ernst & Sohn, 3. Auflage, 1994 (*EAB, Raccomandazioni del gruppo di lavoro „scavi“, Ernst & Sohn, 3a edizione, 1994*) [n.d.t]
- [3] Grundbautaschenbuch Teil 2, 4. Auflage 1991 (*Manuale di geotecnica parte 2, 4^a edizione 1991*) [n.d.t]
- [4] Grundbautaschenbuch Teil 3, 4. Auflage 1992 (*Manuale di geotecnica parte 3, 4^a edizione 1992*) [n.d.t]
- [5] UNI EN 1992-1-1, versione 2015: Progettazione delle strutture di calcestruzzo; Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici)
- [6] UNI EN 1997-1, versione 2013: Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali
- [7] D.M. 14/01/2008: Norme Tecniche per le Costruzioni

Il progetto e il dimensionamento statico sono basati sul D.M. 14/01/2008 „Norme Tecniche per le Costruzioni“. Per tutti gli argomenti non trattati nel D.M. 14/01/2008, si fa riferimento a normative e direttive di comprovata validità. Si fa riferimento soprattutto agli Eurocodici. Se nelle presenti relazioni statiche appare la normativa austriaca OENORM questo è dovuto a motivi di programma di calcolo. È stato però verificato che queste normative non siano in contrasto con la normativa italiana ovvero che i coefficienti parziali non siano inferiori a quelli definiti in [7].

4 TERRENO





Il terreno viene definito secondo la relazione geologica/ geotecnica BV-U-601 del 29.02.2008. È stata rilevata la presenza dei seguenti affioramenti:

a) riporti

b) debris flow/ depositi di cono alluvionale

c) zona di passaggio

d) sedimenti lacustri

	AUFSCÜTTUNG RIPORTO
	MUR-/ SCHWEMMKEGELABLAGERUNGEN DEBRIS FLOW / DEPOSITI DI CONO ALLUVIONALE
	ÜBERGANGSFAZIES (MURSCHUTT-SEESSEDIMENTE) ZONA DI PASSAGGIO (DEBRIS FLOW-DEPOSITI LACUSTRI)
	SEESSEDIMENTE DEPOSITI LACUSTRI

I sedimenti lacustri presentano un basso grado di permeabilità ed esercitano una ritenuta delle acque di pendio; ciò lascia prevedere venute di acqua di pendio dal lato del rilevato autostradale.

Parametri geotecnici caratteristici:

Fazies			Aufschüttung	Murschutt	Übergangsfazie	Seesedimente
Bodenart			steinige Kiese	sandig steinige Kiese	schluffige Sande stark veränderlich	Schluffe
Bodenart ÖN B4401			X,G,s	G,S,u bis G,s,u	S,u* bis S,u*,t	U,t'
Lagerung			mitteldicht	mitteldicht bis dicht	mitteldicht	steif bis halbfest (bis weich)
Wichte, feucht	γ_f	kN/m ³	22,0	22,0	21,0	20,0
Wichte unter Auftrieb	γ'	kN/m ³	13,0	13,0	12,0	10,0
Reibungswinkel, dräniert	ϕ'	Grad	35,0	35,0	30,0	27,0
Kohäsion, dräniert	c'	kN/m ²	0,0	0,0	0,0	10,0
Kohäsion, undräniert	c_u	kN/m ²	0,0	0,0	0,0	30,0
Steifemodul	E_{smin}	MN/m ²	50	70	30	30
	E_{smax}		80	10	60	60

Konstruktionsabhängige Kennwerte

Ortbetonpfähle						
Pfahlmantelreibung	τ_{mgrenz}	MN/m ²	0,12	0,12	0,03	0,03
Spitzendruck bei Pfahlkopfssetzung s/D= 0,02	σ_{sgrenz}	MN/m ²	1,50	1,50	0,30	0,30
Vorspannanker						
Vorspannanker Grenzkraft *)	T_{grenz}	KN/m	170,00	170,00	100,00	120,00 **)

**) Werte im Schluff mit Nachverpressen

*) Haftstrecke ca. 8-10 m und Durchmesser der Ankerbohrung 150mm

Figura 2: Parametri geotecnici secondo BV-U-601

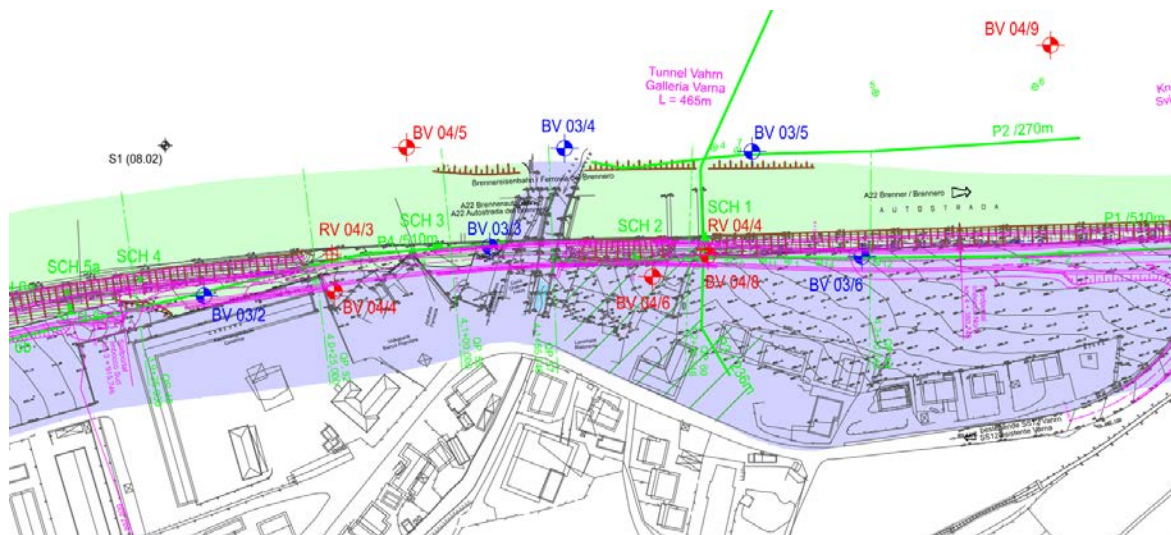


Figura 3: planimetria con punti esplorativi BV-U-603

Secondo il profilo longitudinale della circonvallazione e il profilo longitudinale geologico l'opera sarà fondata nei seguenti affioramenti.

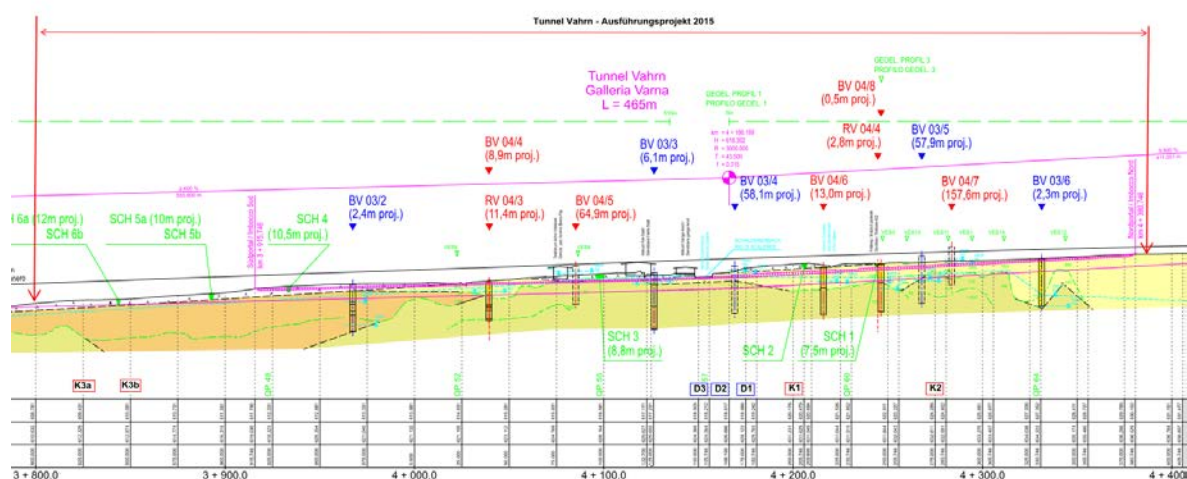
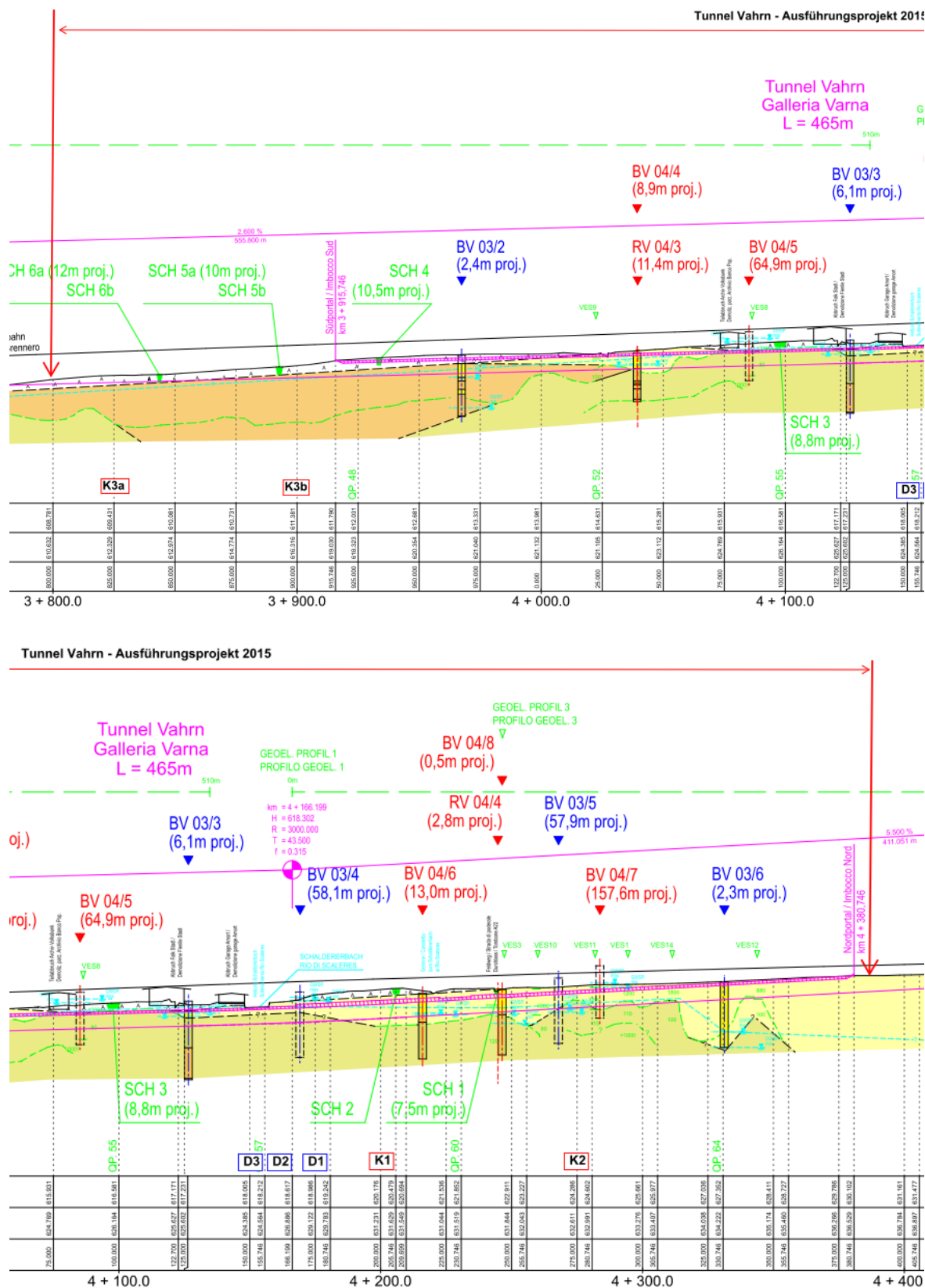


Figura 4: Profilo longitudinale geologico BV-U-604 – vista d'insieme



Muri di sostegno portale sud e nord: Fondazione nella zona riporti/ depositi di debris; I muri di sostegno si trovano nella zona dei depositi/ depositi di debris. Il riempimento non si trova in falda.

Il dimensionamento viene fatto con i seguenti parametri geotecnici:

$$\varphi = 35^\circ$$

$$\gamma = 22$$

$$c = 0 \text{ kN/m}^2$$

5 CARICHI

5.1 Peso proprio

Il peso proprio viene considerato con $\gamma_{\text{Beton}} = 25 \text{ kN/m}^3$.

5.2 Spinte delle terre

Le spinte delle terre vengono determinate con la quota finale di del terreno, che supera la sommità del muro di sostegno. Per il peso specifico del materiale di riempimento si considera $\gamma = 22 \text{ kN/m}^3$. Nel calcolo si considera una spinta attiva aumentata con 50% k_a + 50% k_o .

5.3 Pressione d'acqua

Non determinante. Il lato posteriore del muro viene munito di drenaggio, quindi non si considera la spinta dell'acqua.

5.4 Carichi mobili sopra le scarpate

Come carico d'esercizio si considera $5,0 \text{ kN/m}^2$.

6 COEFFICIENTI PARZIALI

Carichi permanenti 1.35

Carichi d'esercizio 1,50

Calcestruzzo 1.50

Acciaio 1.15

7 MATERIALI DI COSTRUZIONE

7.1 Calcestruzzo

Muri C30/37 XC3/XD1/XF2/XA1

Calcestruzzo platea C25/30 XC2

7.2 Acciaio

B 450C

$f_{y, nom}$	450 N/mm ²
$f_{t, nom}$	540 N/mm ²

$$f_{y, nom} = 450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t, nom} = 540 \text{ N/mm}^2$$

8 DIMENSIONAMENTO

Le verifiche dei muri di sostegno vengono fatte con il programma Larix 5 della ditta Cubus. I risultati sono riassunti nel seguito:

8.1 Origine e caratteristiche dei metodi di calcolo

Tipo di analisi svolta:

Analisi strutturali:

Statica lineare: sì

Statica non lineare no

Software usata:

LARIX 5, licenza n. 6.0.0.512

Produttore / distributore CUBUS AG, Zürich (Svizzera)

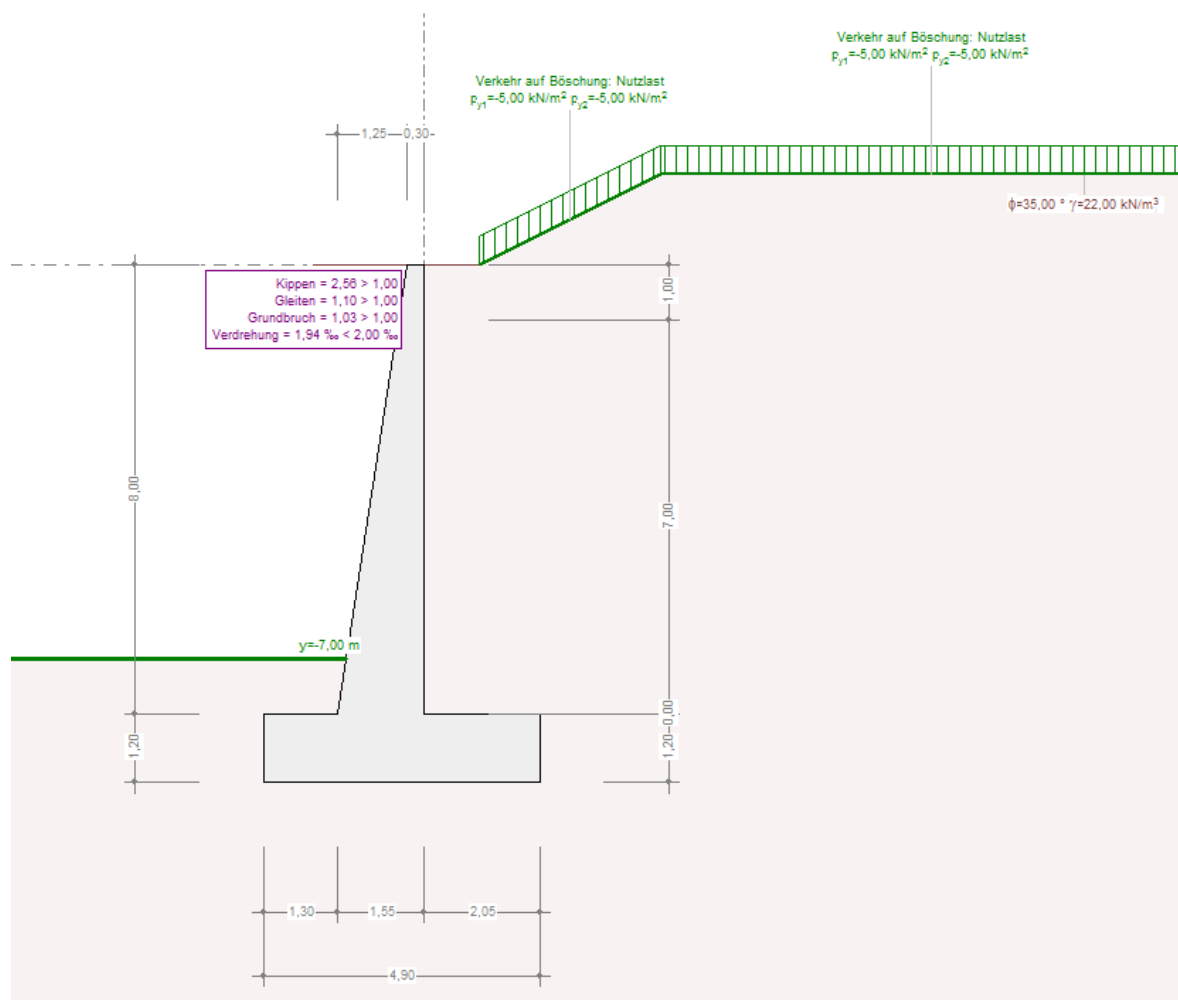
Affidabilità dei metodi di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità e l'idoneità al caso specifico. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene un esauriente descrizione delle base teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impegno, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione. È stata verificata l'affidabilità del metodo di calcolo attraverso un numero indicativo di casi di prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche e soluzioni realizzate.

Validazione del metodo di calcolo

Sulla base della semplicità delle struttura e del controllo puntuale non si è reso necessario di eseguire i calcoli nuovamente e diverso da quello originario mediante un programma di calcolo diverso da quello usato originariamente. Le sezioni di calcolo sono state verificate con delle semplici verifiche a mano.

8.2 SLU di tipo geotecnico (GEO) e di equilibrio (EQU)



8.3 SLU di tipo strutturale (STR)



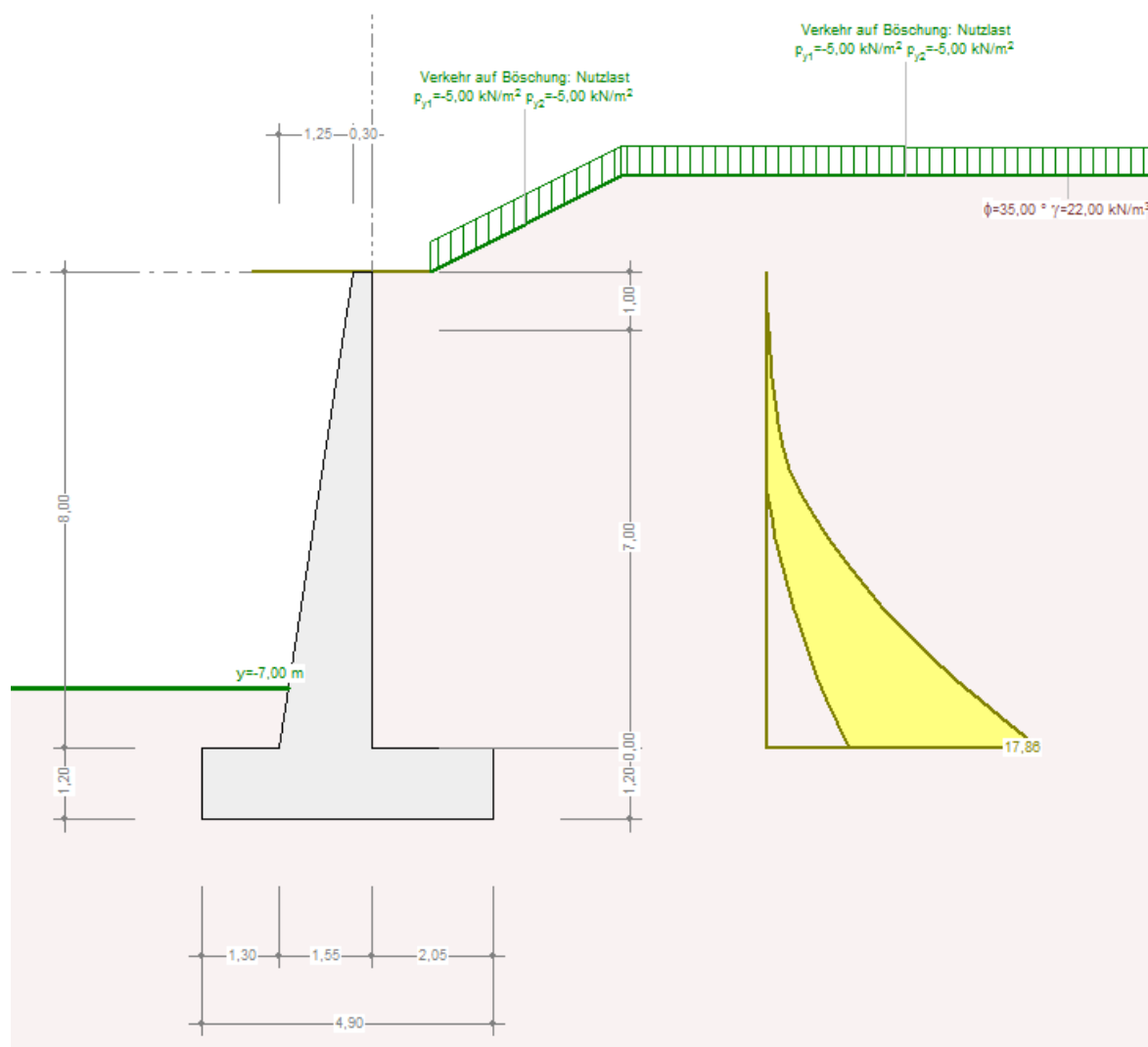


Figura 8: Dimensionamento muro

8.4 Risultati

C 30/37 fondazione; C30/37 muro
B 450 C

Fondazione: Altezza fondazione: 120 cm
Fondazione lato monte: 2,05m – si riduce a ca. 60cm alla fine del muro
Fondazione lato valle: 1,30m – costante su tutta la lunghezza
Armatura superiore: Ø 16/12,5
Armatura inferiore: Ø 12/12,5

Muro: Armatura interna verticale: Ø 16/12,5
Armatura orizzontale: Ø 14/15