



Dr. Geol. Maria Schmidt
Dr. Geol. Sonja Pircher

MERAN: Juni 2011

AUFTRAGGEBER
GEMEINDE ST. PANKRAZ

**GEOLOGISCHES GUTACHTEN IM
ZUSAMMENHANG MIT DEM PROJEKT:
„VEREINSHAUS, UMBAU UND
ERWEITERUNG DER EHEMALIGEN
FEUERWEHRHALLE IN ST. PANKRAZ“**

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINFÜHRUNG.....	2
2. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN.....	2
3. GEOLOGISCHER UND GEOMORPHOLOGISCHER ÜBERBLICK.....	3
3.1. ALLGEMEINES	3
3.2. GEOMORPHOLOGIE.....	4
4. GEOLOGISCHES MODELL UND LITHOLOGISCHE BESCHREIBUNG	5
5. CHARAKTERISTISCHE GEOTECHNISCHE KENNWERTE	6
6. HYDROGEOLOGIE	7
6.1. GRUNDWASSER	7
7. BEWERTUNG DER ERDBEBENEINWIRKUNG AUF DAS BAUVORHABEN	8
7.1. BAUGRUNDKLASSE	8
7.2. TOPOGRAPHISCHE VERHÄLTNISSE	9
8. PROJEKTSPEZIFISCHE BAUGEOLOGISCHEN ANGABEN	10

ANLAGENVERZEICHNIS

ANLAGE A

LAGEPLAN

ANLAGE B

GEOLOGISCHER SCHNITT A-A'

ANLAGE C

FELDGEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

ANLAGE D

FOTODOKUMENTATION

1. EINFÜHRUNG

Im Auftrag der Gemeinde St. Pankraz wurde ein geologischer Bericht im Zusammenhang mit dem Projekt „Vereinshaus, Umbau und Erweiterung der ehemaligen Feuerwehrrhalle“ erstellt.

Der vorliegende geologische Bericht wurde gemäß des M.D. vom 14. Januar 2008 „Neue technische Normen für Bauten – NTC2008 “ durchgeführt. Er enthält die vom Gesetzgeber vorgeschriebenen geologischen Inhalte und ist gültige Projektunterlage zur Ausstellung der Baugenehmigung.

Im Zuge der Bauphase bzw. der Grabungsarbeiten ist das geologische Bezugsmodell zu überprüfen, bei Abweichungen ist das geologische Modell, die Charakterisierung und das geotechnische Modell gemäß der geltenden Norm zu überarbeiten.

Der Bericht beinhaltet eine Analyse sowohl der geologischen - geomorphologischen Eigenschaften des Baugrundes und der hydrogeologischen Verhältnisse, als auch eine Bewertung der Erdbebeneinwirkung.

2. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Zur Beschreibung des lithologischen Aufbaus, der bodenmechanischen Eigenschaften der untergrundaufbauenden Gesteine und zur Erkundung der hydrogeologischen Gegebenheiten wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

<ul style="list-style-type: none"> • 1 Kernbohrung 	SB1 Tiefe = 15,00 m
<ul style="list-style-type: none"> • 5 S.P.T. Versuche 	SB1 Tiefe = 3,00 m; 6,00 m; 9,00 m; 13,50 m; 15,00 m;
<ul style="list-style-type: none"> • Ausbau des Bohrlochs zur Grundwassermeßstelle 	SB1 Tiefe = 15,00 m
<ul style="list-style-type: none"> • Periodische Grundwasserstandmessungen 	Mai – Juni 2011
<ul style="list-style-type: none"> • Durchsicht der Geologischen Karte Blatt 26, NW-Quadrant Maßstab 1:25.000 sowie die Erläuterungen zur Geologischen Karte von Italien 	

3. GEOLOGISCHER UND GEOMORPHOLOGISCHER ÜBERBLICK

3.1. ALLGEMEINES

Das untersuchte Bauareal der ehemaligen Feuerwehrrhalle von St. Pankraz liegt im Ortszentrum der Gemeinde, auf Seehöhe (SH) ca. 750 m, angrenzend zum Altersheim und gegenüber des Schulgebäudes im Widumanger.

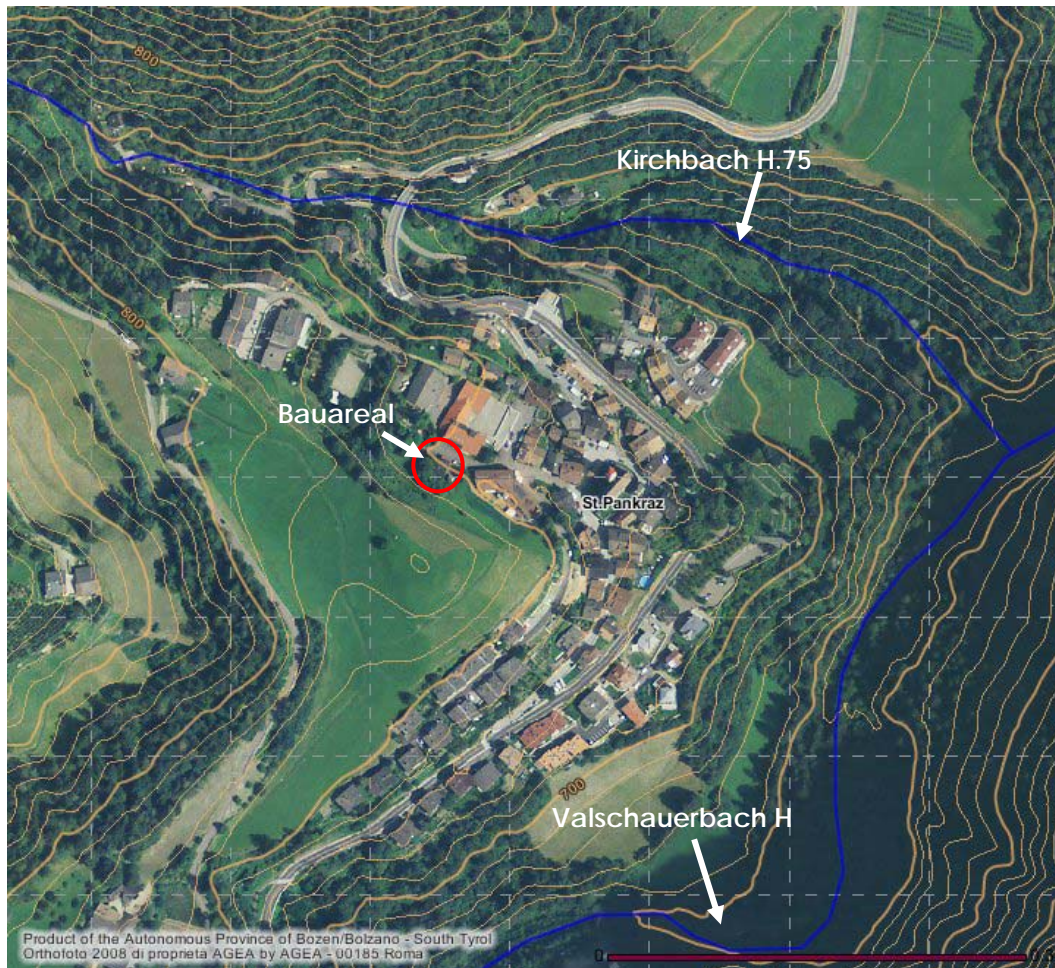


Abb. 1: Auszug aus Orthofoto 2008 – Autonome Provinz Bozen – Amt für überörtliche Raumordnung – Terraltaly™ – © Compagnia Generale Ripresearee Maßstab ca. 1: 2.500

Aus geologischer Sicht befindet sich das Untersuchungsgebiet im Grenzbereich zwischen Ost- und Sudalpin, an der sogenannten Judikarielinie. Das im weiteren Umfeld an der Straße nach St. Helena anstehende Festgestein kann dem Zweiglimmer-Paragneis der Tonale-Decke des Ostalpins zugeordnet werden.

Die Festgesteinsgeologie ist im Projektgebiet nicht relevant, da das Projektareal ausschließlich durch quartäre Lockergesteine gekennzeichnet ist. Im Detail handelt es sich dabei um glaziale Sedimente und Wildbachablagerungen.

Die Wildbachablagerungen sind matrixgestützt und höchstwahrscheinlich auf Ablagerungsereignisse längs des Taleinschnittes des Kirchbachs zurückzuführen. Diese Ablagerungen werden von feinkörnigen glaziolakustrinen Sedimenten, des St. Pankraz Subsynthems - Ultnergletscher überlagert. Den Top dieser stratigraphischen Abfolge bilden im Projektgebiet die glazialen sandigen Schotter des St. Pankraz Subsynthems - Ultnergletscher.

Im Zuge der Gletscherrückzüge wurden somit nicht nur Moränen, sondern auch Schmelzwassersedimente (glaziolakustrine Sedimente) abgelagert, die in Abhängigkeit der zum jeweiligen Ablagerungszeitraum herrschenden Strömungsenergie, unterschiedliche Körnungen aufweisen.

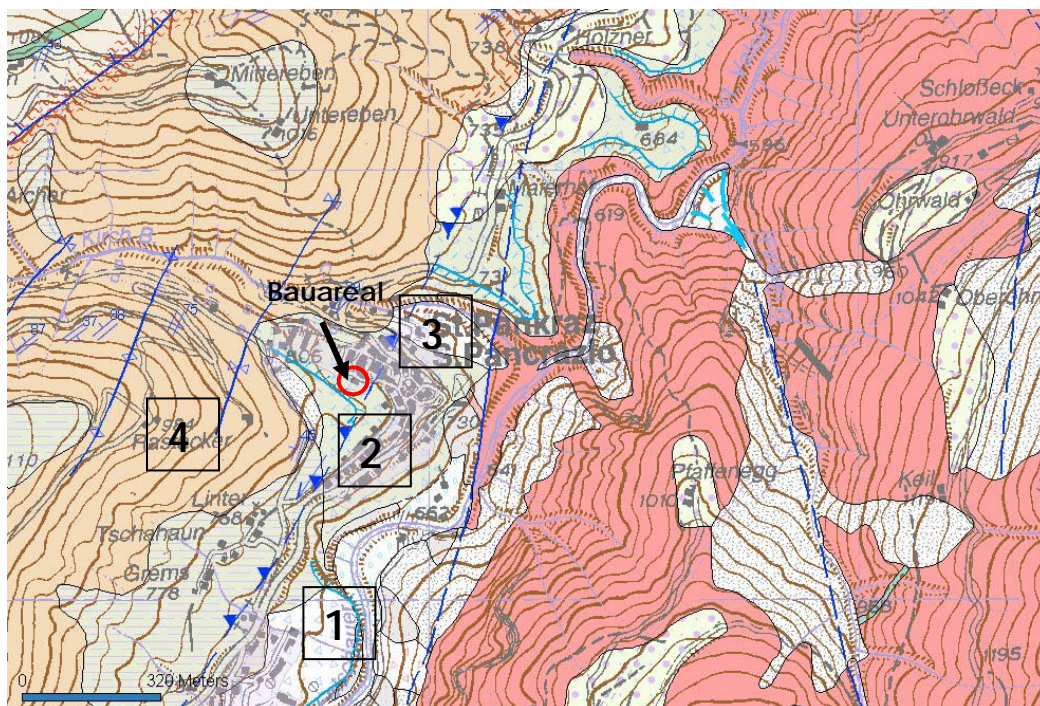


Abb. 2: Auszug aus der „Geologischen Karte von Südtirol“ Blatt 026 Eppan, NW - Quadrant

- | | | | |
|----------|------------------------|----------|--------------------------------------|
| 1 | Hangschuttablagung | 3 | Wildbachablagung |
| 2 | St. Pankraz Subsynthem | 4 | Ulten Einheit: Zweiglimmer-Paragneis |

3.2. GEOMORPHOLOGIE

Aus geomorphologischer Sicht ist der untersuchte Bereich durch eine Richtung Südost bis zu 30° abfallende Böschungsneigung, bergseitig zur ehemaligen Feuerwehrhalle charakterisiert.

Die Lockergesteinsböschung wurde anthropogen umgestaltet. Unmittelbar beim Mauerwerk der Feuerwehrrhalle ist Aufschüttungsmaterial und umgelagertes Lockergestein zu erwarten. Am Übergang zwischen den hängenden Moränen und den feinkörnigen glaziolakustrinen Sedimenten wurde der mit bewährter Erde gefestigte Fußweg angelegt.

4. GEOLOGISCHES MODELL UND LITHOLOGISCHE BESCHREIBUNG

Aus der abgeteuften Bohrung am Fussweg geht hervor, dass der Untergrund im Bereich der ehemaligen Feuerwehrrhalle das Bauareal aus feinkörnige und in der Tiefe durch grobkörnige Sedimente aufgebaut ist. Die gemischtkörnigen glazialen Ablagerungen, die oberhalb des Fußweges anstehend sind, sind fürs Bauvorhaben unbedeutend.

Die in der Felduntersuchung zwischen 1,10 m und 7,00 m unter GOK angebohrten glaziolakustrinen Sedimente sind vorwiegend durch feinsandige Schluffe gekennzeichnet. Weiters ist ab -7,00 m bis - 15,00 m ein schwach schluffiges Sand-Kiesgemisch, mit einzelnen Blöcken der Wildbachablagerungen zu beobachten. Metamorphite bestimmen die grobkörnige Fraktion dieser lithologischen Einheit.

Die Gliederung der Sedimente in zwei lithologische Einheiten wurde nach Genese, Korngröße sowie Bodenart vorgenommen. Die räumliche Verteilung der lithologischen Einheiten wird im beigelegten geologischen Schnitt dargestellt.

LITHOLOGISCHE EINHEIT 1: fein- bis mittelkörnige Ablagerung

Korngröße	Schluff, feinsandig
Genese	Schmelzwassersedimente
Größtkorndurchmesser	Sand
Farbe	braun, ocker
Bodenart	bindige Böden mit leichtplastischen Eigenschaften
Zustandsform	weich bis steif
Durchlässigkeitsbeiwert kf	$1,0 \times 10^{-6}$ m/s bis $1,0 \times 10^{-8}$ m/s
Vorkommen (Bohrung)	1,10 m – 7,00 m

LITHOLOGISCHE EINHEIT 2: grobkörnige Ablagerung

Korngröße	Kies Sand bis sandig und steinig, lokal schwach schluffig
Lithologie	Methamorphite
Genese	Wildbachablagerungen
Größtkorndurchmesser	1,00 m
Zurundungsgrad	kantengerundet bis angerundet
Farbe	grau -braun
Bodenart	Gemischtkörnige nichtbindige Böden
Lagerung	dicht bis sehr dicht
Durchlässigkeitsbeiwert kf	1,0x10 ⁻⁴ m/s bis 1,0x10 ⁻⁵ m/s
Vorkommen (Bohrung)	7,00 m – 15,00 m

5. CHARAKTERISTISCHE GEOTECHNISCHE KENNWERTE

Im geologischen Modell erfolgte die Gliederung der Lockergesteine nach Korngröße, Genese sowie Bodenart in zwei lithologische Einheiten. Diese können deckungsgleich im geotechnischen Modell als geotechnische Einheiten angenommen werden.

Die folgende granulometrische und bodenmechanische Charakterisierung des Lockermaterials stützt sich auf die Auswertungsergebnisse der Felduntersuchungen und ist im Einklang mit der Tabelle E-1 der EAU mit Erfahrungswerten von Bodenkenngrößen.

GEOTECHNISCHE EINHEIT 1: fein- bis mittelkörnige Ablagerung

Bodenwichte, erdfeucht	$\gamma_k = 18,5 \text{ kN/m}^3$
Bodenauftriebswichte	$\gamma_k' = 11,5 \text{ kN/m}^3$
Innerer Reibungswinkel	$\Phi_k' = 27,5^\circ$
Kohäsion, dräniert	$c_k' = 5 \text{ kN/m}^2$
Kohäsion, undräniert	$c_{uk}' = 10 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_{sk} = 30 \text{ MN/m}^2$
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_k = 1,0 \times 10^{-7} \text{ m/s}$

BODENMECHANISCHE EINHEIT 2: grobkörnige Ablagerung

Bodenwichte, erdfeucht	$\gamma_k = 20 \text{ kN/m}^3$
Bodenauftriebswichte	$\gamma_k' = 12 \text{ kN/m}^3$
Innerer Reibungswinkel	$\Phi_k' = 37,5^\circ$
Kohäsion, dräniert	$c_k' = 0 \text{ kN/m}^2$
Kohäsion, undräniert	$c_{u_k}' = 0 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_{sk} = 250 \text{ MN/m}^2$
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_k = 1,0 \times 10^{-3} \text{ m/s}$

6. HYDROGEOLOGIE

6.1. GRUNDWASSER

Zur Erkundung des Grundwasserstandes wurde das Bohrloch zur Grundwassermessstelle ausgebaut.

Die im Untersuchungszeitraum angetroffenen Grundwasserstände werden unten wiedergegeben:

Datum	S1 Wasserstand (m unter GOK)
31.05.2011	14,17
09.06.2011	11,95

Die gemessenen Grundwasserstände zeigen einen sprunghaften Anstieg bzw. eine große Schwankungsbreite in einer kleinen Zeitspanne an. Daher kann davon ausgegangen werden, dass es sich hier im Hangbereich um periodische Wasserzutritte im Zusammenhang mit den Niederschlägen handelt. Ein durchgehender Grundwasserkörper ist angesichts der Korngröße der lithologischen Einheit 1 und des Verdichtungsgrades der lithologischen Einheit 2 auszuschließen.

Schlussgefolgert kann festgehalten werden, dass die Gründungen außerhalb des Einflussbereichs eines durchgehenden Grundwasserkörpers liegen. Allerdings ist mit lokal schwebenden Grundwasserkörpern bzw. periodischer Wasserzutritt in der Einschnittsböschung nach intensiven Niederschlägen zu rechnen.

7. BEWERTUNG DER ERDBEBENEINWIRKUNG AUF DAS BAUVORHABEN

Gemäß der Verordnung des Ministerpräsidenten Nr. 3274 vom 20. März 2003, wurde das Staatsgebiet in 4 Erbebenzonen eingeteilt. In diesem Zusammenhang wurde seitens der Autonomen Provinz Bozen, eine Studie über die Erdbebenhäufigkeit und ihrer Verteilung in der Provinz Bozen ausgearbeitet. Aus dieser Untersuchung geht hervor, dass die Provinz Südtirol nicht stark erdbebengefährdet ist. Es werden lediglich leichtere Beben, in unregelmäßigen Abständen registriert. Entsprechend wurde das ganze Landesgebiet als Zone 4 klassifiziert. In der Erdbebenzone 4 können in Bezug auf die Erdbebeneinwirkung und in Übereinstimmung mit der Typologie des zu errichtenden Gebäudes, vereinfachte Methoden zur Planung verwendet werden.

In Anbetracht, dass der Neubau in der Erdbebenzone 4 errichtet wird, kann der Nachweis des Grenzzustandes SLV („stato limite di salvaguardia della vita“) mit dem vereinfachten Verfahren, bzw. mit konstantem Bemessungsspektrum des Projekts von 0,07g (siehe Kap. 7 NTC 2008) erbracht werden. Nach Ermessen des Planers kann punktuell eine Berechnung des Bemessungsspektrums des Projekts durchgeführt werden. Dafür sind Kenntnisse der Baugrundklasse und der topographischen Verhältnisse notwendig.

7.1. BAUGRUNDKLASSE

Um den zu bebauenden Untergrund in eine Baugrundklasse zuzuordnen, muss die Beschaffenheit des Gründungsbodens bestimmt werden. Laut Norm kann dies durch Messung in den ersten 30 m unter der Gründungsebene der Scherwellengeschwindigkeit V_{s30} , durch SPT Versuche oder bei kohäsiven Böden durch den c_u Wert erfolgen.

Je nach Wertebereich, der oben angeführten Parameter werden 5 Baugrundklassen unterschieden A, B, C, D, E (siehe Tab 3.2.II NTC 2008).

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der SPT-Versuche im Bohrloch, konnte der Untergrund der **Baugrundklasse C** zugeordnet werden.

7.2. TOPOGRAPHISCHE VERHÄLTNISSE

Die aktuelle Norm unterscheidet 4 Geländeklassen (siehe Tab. 3.2.VI NTC 2008)

Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Die topographischen Verhältnisse des Projektareals zeigen eine flache Oberfläche und fallen somit in die Klasse **T3**.

8. PROJEKTSPEZIFISCHE BAUGEOLOGISCHE ANGABEN

ALLGEMEINES

Für den Bau des Vereinshauses sieht das Projekt (Dr. Arch. Paul Gamper – aus Meran) den Umbau und die Erweiterung der ehemaligen Feuerwehrrhalle vor. Hauptsächlich sind Erweiterungen im östlichen und westlichen Trakt der ehem. Feuerwehrrhalle vorgesehen, sodass im bergseitigen östlichen und westlichen Bereich Böschungseinschnitte und neue Fundamente vorgesehen sind.

BAUGRUNDQUALITÄT

Aus der abgeteuften Bohrung geht hervor, dass der Untergrund im Bauareal aus Böden mit unterschiedlichen lithologischen und bodenmechanischen Eigenschaften aufgebaut ist. Die feinsandigen Schluffböden sind durch mäßige bis schlechte bodenmechanische Eigenschaften charakterisiert. Die tiefer liegenden Wildbachablagerungen weisen aus bodenmechanischer Sicht gute bodenmechanische Eigenschaften auf.

Es kann festgehalten werden, dass die Fundamente außerhalb des Einflussbereichs eines durchgehenden Grundwasserkörpers liegen. Allerdings ist mit lokalen, schwebenden Grundwasserkörpern bzw. periodischer Wasserzutritt in der Einschnittsböschung besonders nach intensiven Niederschlägen zu rechnen.

BÖSCHUNGSWINKEL

Das Projektgebiet fällt mit bis zu 30° gegen Südosten ab, demgemäß werden die neuen Fundamente in verschiedenen Gründungsebenen zum Liegen kommen. Die Böschungseinschnitte sind gemäß Planunterlagen abgestuft vorgesehen, sie werden bis ca. max 4,50 m in den feinkörnigen glaziolakustrinen Ablagerungen und bis ca. 4,50 m in den Wildbachablagerungen reichen.

Die zulässigen Böschungswinkel (β) für freie Standhöhen zwischen 1,50 m und 4,50 m wurden mit der Methode nach E. Hoek & J. W. Bray (aus „rock slope ingeneering“, London 1973) ermittelt, wobei das Nachweisverfahren 1 – Kombination 2 (A2+M2+R2) gemäß der NTC 2008 verwendet wurde.

A, M und R sind Teilsicherheitsbeiwerte der Einwirkungen (A), der charakteristischen Bodenkennwerte (M) und des Widerstände (R). Die Bemessungswerte ergeben sich durch die Abminderung der charakteristischen Parameter mit den Teilsicherheitsbeiwerten.

In den Berechnungen der Standsicherheitsnachweise werden die Bemessungswiderstände R_2 (= Sicherheitsfaktor 1,1) und die Bemessungswerte berücksichtigt. Die Bemessungswerte ergeben sich durch die abgeminderten charakteristischen Bodenkennwerte entsprechenden der lithologischen bzw. geotechnischen Einheit.

Die Stabilität der Böschungseinschnitte ohne zusätzliche technische Sicherungsmaßnahmen ist nur im trockenen Zustand und ohne Nutzlasten längs der Böschungskronen gewährleistet.

Für die Böschungseinschnitte längs der lithologischen Einheit 1 wurden folgende Böschungswinkel ermittelt:

H	$\gamma_k^{(*)}$	$\varphi'k^{(*)}$	$c'k^{(*)}$	$\varphi'p^{\text{Ø}}$	$c'p^{\text{Ø}}$	$R_2 = F$	$\text{tg}\varphi'p/F$	$c'p/\gamma_kH \text{tg}\varphi'p$	$c'p/\gamma_kHF$	β
1,5	18,5	27,5	5	22,60	4	1,1	0,38	0,34	0,13	65°
2,5	18,5	27,5	5	22,60	4	1,1	0,38	0,20	0,07	50°
3,5	18,5	27,5	5	22,60	4	1,1	0,38	0,14	0,05	40°
4,5	18,5	27,5	5	22,60	4	1,1	0,38	0,11	0,04	35°

^(*) k = charakteristischer Bodenkennwert

^(Ø) p = Bemessungswert

Für die Böschungseinschnitte längs der lithologischen Einheit 1 wurden folgende Böschungswinkel ermittelt:

H	$\gamma_k^{(*)}$	$\varphi'k^{(*)}$	$c'k^{(*)**}$	$\varphi'p^{\text{Ø}}$	$c'p^{\text{Ø}}$	$R_2 = F$	$\text{tg}\varphi'p/F$	$c'p/\gamma_kH \text{tg}\varphi'p$	$c'p/\gamma_kHF$	β
1,5	20	37,5	5	31,54	4	1,1	0,56	0,21	0,12	70°
2,5	20	37,5	5	31,54	4	1,1	0,56	0,13	0,07	60°
3,5	20	37,5	5	31,54	4	1,1	0,56	0,09	0,05	50°
4,5	20	37,5	5	31,54	4	1,1	0,56	0,07	0,04	45°

^(*) k = charakteristischer Bodenkennwert

^(Ø) p = Bemessungswert

^(**) In Anbetracht der kurzfristigen Böschungsstandfestigkeit kann ein erhöhter Kohäsionswert von 5 KN/m² angenommen werden

Aufgrund der Platzverhältnisse und angrenzender Strukturen (Infrastrukturen) können höchstwahrscheinlich die angegebenen Böschungswinkel nicht eingehalten werden, so ist der Einbau von Sicherungsmaßnahmen wie z.B. eine Bohrpfehlwand erforderlich und gemäß der NTC 2008 neu zu berechnen.

ZULÄSSIGE BODENPRESSUNG NACH TABELLENWERTEN

Angesichts der stratigrafischen Abfolge des Untergrundes und der mäßigen bis schlechten bodenmechanischen Eigenschaften der lithologischen Einheit 1 wird dringend empfohlen, lediglich auf der lithologischen Einheit 2 die Fundamente vorzusehen.

Laut DIN 1054, Tabelle 1 und 2, kann die zulässige Bodenpressung für setzungsunempfindliche Gebäude in Abhängigkeit der Fundamentbreite von 0,5m bis 1m (Streifenfundamente) und einer Einbindetiefe von 0,5 m der Gründungen innerhalb der lithologischen Einheit 2 zwischen 200 und 300 kN/m² angegeben werden.

Im Zuge der Grabungsarbeiten ist das geologische Bezugsmodell zu überprüfen, bei Abweichungen ist sowohl das geologische Modell, die Charakterisierung das geotechnische Modell gemäß der geltenden Norm zu überarbeiten.

MERAN, Juni 2011

Dr. Geol. Sonja Pircher



Projektbearbeiter: S. Pircher

ANLAGE A

Lageplan

ANLAGE B

geologischer Schnitt A-A'

ANLAGE C

feldgeologische Untersuchungen

ANLAGE D

Fotodokumentation
