



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

MERAN/O: 27.11.2014

AUFTRAGGEBER/COMMITTENTE
STADTGEMEINDE MERAN
COMUNE DI MERANO

**ERGÄNZUNG BZW. AKTUALISIERUNG DES
GEOLOGISCH – BODENMECHANISCHE
GUTACHTENS GEMÄß DER NEUEN
TECHNISCHEN NORMEN FÜR BAUTEN-
NTC 2008 IM ZUSAMMENHANG MIT DEM
PROJEKT: „UMBAU DES SPORTPLATZES
'GIAMPIERO COMBI' IN MERAN“
*INTEGRAZIONE E AGGIORNAMENTO
DELLA PERIZIA GEOLOGICA GEOTECNICA
PER IL PROGETTO: "RISTRUTTURAZIONE DEL
CAMPO SPORTIVO 'GIANPIERO COMBI' A
MERANO", AI SENSI DELLE NUOVE NORME
TECNICHE PER LE COSTRUZIONI- NTC 2008***

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINFÜHRUNG	2
2.	BEWERTUNG DER ERDBEBENEINWIRKUNG AUF DAS BAUVORHABEN	3
3.	CHARAKTERISTISCHE GEOTECHNISCHE KENNWERTE	6
4.	BAUGEOLOGIE.....	7
	4.1. BAUGRUBENGESTALTUNG ...	7
	4.2. AUFNEHMBARER SOHLDRUCK	8
5.	HINWEIS ZUM GEFAHRENZONENPLAN (GZP) – KOMPATIBILITÄTSPRÜFUNG .	10

INDICE

1.	PREMESSA.....	2
2.	VALUTAZIONE DELLE AZIONI SISMICHE SULL'OPERA	3
3.	PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI	6
4.	GEOTECNICA	7
	4.1. ANALISI DI STABILITÀ FRONTE SCAVO.....	7
	4.2. INDICAZIONI SULLA CAPACITÀ PORTANTE	8
5.	NOTA SUL PIANO DI PERICOLO (PZP) – VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ	10

ANLAGENVERZEICHNIS

ANLAGE A
STABILITÄTSNACHWEIS NACH
HOEK & BRAY

INDICE ALLEGATI

ALLEGATO A
ANALISI DI STABILITÀ SECONDO
HOEK & BRAY

1. EINFÜHRUNG

Im Auftrag der Stadtgemeinde Meran - Amt für öffentliche Arbeiten wurde eine Ergänzung bzw. eine Aktualisierung gemäß der Neuen technischen Normen für Bauten- NTC 2008 für das bereits vom Büro Alpin Geologie im Oktober 2007 erstellte geologisch – bodenmechanische Gutachten im Zusammenhang mit dem Projekt: „Umbau des Sportplatzes ‘Giampiero Combi’ in Meran“, durchgeführt.

Die vorliegende Ergänzung beinhaltet sowohl die Bewertung der Erdbebeneinwirkung auf das neue Bauwerk, und die ermittelten charakteristischen geotechnischen Parameter, als auch die entsprechend der neuen Norm berechneten zulässigen Böschungswinkel und die Tragfähigkeiten des Bodens.

Die Erkenntnisse geologischer und hydrogeologischer Natur, die im Gutachten von 2008 bereits angeführt wurden, werden hier nicht mehr eigens angeführt.

1. PREMESSA

Su incarico del Comune di Merano – Ufficio opere pubbliche è stata redatta un’integrazione e un aggiornamento della perizia geologica geotecnica redatta dallo studio Alpin Geologie nell’ottobre 2007 per il progetto: “Ristrutturazione del campo sportivo ‘Giampiero Combi’ a Merano”, ai sensi delle nuove norme tecniche per le costruzioni- NTC 2008.

La seguente integrazione comprende la valutazione delle azioni sismiche sulla futura opera, la determinazione dei parametri geotecnici caratteristici dei terreni e il calcolo degli angoli di scarpata ammissibili e delle capacità portanti, nel rispetto delle nuove norme.

Le osservazioni a carattere geologico e idrogeologico, presentate nella perizia del 2008, non sono qui espressamente indicate.

2. 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 der zu errichtenden Struktur, vereinfachte Methoden zur Planung verwendet werden.

Gemäß Landesdekretes des LH vom 21. Juli 2009, Nr.33, ART. 5, Abs. b. handelt es sich um „Tribünen von Sportstätten, Sport- und Turnhallen für öffentlich zugängliche Sportveranstaltungen mit einer Nutzfläche von mehr als 500m²„ und somit um ein relevantes Bauvorhaben.

2. VALUTAZIONE DELLE AZIONI SISMICHE SULL'OPERA

Secondo il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, il territorio italiano viene suddiviso in 4 zone sismiche.

Conseguentemente a questo decreto, la Provincia Autonoma di Bolzano ha realizzato uno studio sulle frequenze sismiche e le loro intensità nella Provincia di Bolzano. Dall'elaborazione di questi dati si è evinto che la provincia di Bolzano non è interessata da un forte pericolo sismico: si sono verificati solamente terremoti di bassa intensità a distanze temporali irregolari. Per questi motivi tutto il territorio altoatesino è stato classificato come Zona sismica 4.

Nella zona sismica 4, possono essere applicati metodi di progettazione semplificati per quanto riguarda le azioni sismiche, conformemente alla tipologia di costruzione da erigere.

Secondo il Decreto del Presidente della Provincia, 21 luglio 2009, n. 33, Art. 5, comma b si tratta di “tribune di stadi, palazzetti dello sport e palestre ad uso pubblico per manifestazioni sportive con superficie superiore a 500m²” che vengono considerate opere rilevanti.

In Anbetracht, dass das Projektgebiet 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.

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} oder durch die 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).

Dato che la costruzione è sita nella zona sismica 4, si può predisporre una progettazione allo SLV (stato limite di salvaguardia della vita) assumendo, con un approccio semplificato, uno spettro di progetto costante pari a 0,07g (vedi Cap. 7 NTC 2008)

A discrezione del progettista si può procedere con il calcolo puntuale degli spettri di progetto per cui, però, sono necessarie le conoscenze della categoria del suolo e delle condizioni topografiche.

Categoria di sottosuolo

Per definire la categoria di appartenenza di un terreno da edificare, è necessario caratterizzare il suolo fondazionale. Per questo dato, la normativa richiede la misura della velocità delle onde di taglio nei primi 30 metri di profondità sotto il piano di posa fondazionale (V_{s30}), oppure l'esecuzione di prove SPT o, per i mezzi coesivi, il calcolo della c_u .

A seconda di questo valore, si distinguono 5 categorie di sottosuolo di riferimento; A, B, C, D, E (vedasi 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>Depositì 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>Depositì 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 Felduntersuchungen im unmittelbaren Bauareal und im näheren Umkreis des Bauareals, konnte der Untergrund der Baugrundklasse C zugeordnet werden.

Sulla base dei risultati delle indagini geognostiche nelle vicinanze e attorno all'area di progetto, il sottosuolo può essere assegnato alla categoria C.

Topographische Verhältnisse

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

Condizioni topografiche

La normativa vigente distingue 4 classi di categorie topografiche (vedasi 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 T1.

Le condizioni topografiche della zona di progetto, mostrano una superficie pianeggiante e quindi essa rientra nella classe T1.

3. CHARAKTERISTISCHE GEOTECHNISCHE KENNWERTE

Unter Berücksichtigung der im Gutachten 2007 angeführten bodenmechanischen Kennwerte werden im Sinne der NTC 2008, die charakteristischen geotechnischen Kennwerte festgelegt. Die Bestimmung der Parameter im Gutachten erfolgte auf der sicheren Seite bzw. es wurden die ungünstigeren Bodenkennwerte im Einklang mit der DIN 1055 angesetzt. Zur Festlegung der charakteristischen Parameter wurde der höhere Wert des Parameterintervalls angesetzt, da in den Berechnungen des Böschungswinkels und der Tragfähigkeit, die charakteristischen Parameter wiederum eine Abminderung durch den Teilsicherheitsbeiwerten erfahren werden.

3. PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI

Sulla base dei parametri geotecnici riportati nella perizia del 2007, sono stati elaborati i parametri geotecnici caratteristici in conformità alle NTC 2008. Per la determinazione dei parametri nella perizia si è scelto un approccio cautelativo, cioè sono stati considerati i valori più sfavorevoli suggeriti dalla normativa DIN 1055. Per l'elaborazione dei parametri caratteristici sono stati scelti i valori più alti dell'intervallo, poiché nel calcolo degli angoli di scarpata ammissibili e della capacità portante, i valori caratteristici sono ulteriormente ridotti attraverso l'applicazione di coefficienti parziali.

BODENMECHANISCHE EINHEIT 1: grob- bis gemischtkörnige Ablagerung

UNITÀ GEOTECNICA 1: deposito a granulometria da grossa a mista

Korngröße	Kies und Sand, schwach schluffig bis lokal schluffig, schwach steinig mit einzelnen Blöcken
Größtkorndurchmesser	0,30 m
Zurundungsgrad	kantengerundet bis gut gerundet
Lithologie	polymikt, Kristallin
Farbe	grau bis braun
Geotechn. Verhalten	rollig, lokal schwach bindig
Vorkommen in Bohrung	B1 und B2, 0 – 10 m
Erfasst in Laborversuch	B1 6,50 – 7,00 m und B2 4,00 – 4,50 m
Bodenwichte, erdfeucht	$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
Innerer Reibungswinkel	$\Phi' = 32,5^\circ$
Kohäsion, dräniert	$c' = 3 \text{ kN/m}^2$
Kohäsion, undräniert	$c_u = 5 \text{ kN/m}^2$
Lagerung	$D_r =$ mitteldicht
Steifemodul	$E_s = 100 \text{ MN/m}^2$

4. BAUGEOLOGIE

4.1. BAUGRUBENGESTALTUNG

Wie bereits im Gutachten von 2007 festgelegt, erreichen die laut Projekt vorgesehenen Böschungseinschnitte max. Tiefen von bis zu etwa 4,00 m unter Geländeoberkante (östliches Bauareal).

Der Böschungswinkel für die Baugrubenfront (kurzfristige Stabilität) wurden mittels der Methode nach E. Hoek & J. W. Bray (aus „rock slope ingeneering“, London 1973) ermittelt sowie gemäß der geltenden Norm (NTC) das Teilsicherheitskonzept: Nachweisverfahren 1 in Kombination 2 erbracht:

A2+M2+R2

A, M und R sind Teilsicherheitsbeiwerte der Einwirkungen (A), der charakteristischen Bodenkennwerte (M) und des Widerstandes (R).

Die Bemessungswerte ergeben sich durch die Abminderung der charakteristischen Parameter mit den Teilsicherheitsbeiwerten.

Unter Berücksichtigung der Bemessungswerte und des Bemessungswiderstandes R2 (= Sicherheitsfaktor 1,1) wurde der Standsicherheitsnachweis durchgeführt.

Analysiert wurde ein Böschungsanschnitt mit einer freien Standhöhe von 4 m.

4. GEOTECNICA

4.1. ANALISI DI STABILITÀ FRONTE SCAVO

Come esposto nella relazione del 2007 i fronti di scavo raggiungono una profondità massima di ca. 4,00 m sotto il p.c (area di progetto ovest).

L'angolo di scarpata per il fronte di scavo (stabilità a breve termine) è stato valutato con il metodo dell'abaco di Hoek & Bray (aus "rock slope ingeneering", London 1973) e verificati secondo la legislazione vigente (NTC) che prevede l'utilizzo dell'Approccio 1 - combinazione 2, cioè:

A, M e R sono coefficienti parziali definiti rispettivamente per le azioni (A) per i parametri geotecnici caratteristici (M) e per le resistenze (R).

I valori di progetto si ottengono riducendo i parametri caratteristici con i coefficienti parziali.

Sulla base dei valori progetto e del coefficiente parziale delle resistenze R2 (= fattore di sicurezza 1,1) sono state eseguite le verifiche di stabilità.

È stata analizzata una sezione di scavo con altezza fronte di 4m.

In trockenem Zustand und ohne Nutzlast längs der Böschungskrone kann der zulässige Böschungswinkel mit 45° angegeben werden.

Il risultato dell'angolo di scarpata pari a 35° tengono conto di scavi in condizioni asciutte e senza carichi d'esercizio lungo il ciglio delle scarpate.

H	$\gamma_k^{(*)}$	$\varphi'_k^{(*)}$	$c'_k^{(*)}$	$\varphi'_p^{(p)}$	$c'_p^{(p)}$	R2 = F	$\text{tg}\varphi'_p$	$\text{tg}\varphi'_p/F$	$c'_p/\gamma_k H \text{tg}\varphi'_p$	$c'_p/\gamma_k H F$	
4m	21	32,5	5	27	4	1,1	0,51	0,463	0,043	0,093	45°

^(*)k = charakteristischer Bodenkennwert/parametro caratteristico

^(p)p = Bemessungswert/valori di progetto

(***) in Anbetracht der kurzfristigen Böschungsstandfestigkeit und unter Berücksichtigung der natürlichen Erdfeuchte, des geringen Feinkornanteils des Bodens und des Verdichtungsgrades kann ein erhöhter Kohäsionswert von 5 kN/m² angenommen werden / per un fronte scavo a breve termine e tenendo conto dell'umidità naturale del terreno, del debole contenuto di materiale fine e dello stato di addensamento si può assumere una coesione pari a 5kN/m²

4.2. AUFNEHMBARER SOHLDRUCK

Berechnet wurde der Grenzzustand des Grundbruchs (SLU) anhand des PC-Programms „ce.ca.p., geo&soft international, Flachgründungen“ gemäß der NTC 2008.

Berücksichtigt wurden dabei die in Kap. 3 angeführten bodenmechanischen Parameter.

Im Nachweisverfahren 1 – Kombination 2 (A2+M2+R2) werden die charakteristischen Bodenkennwerte durch die unten angeführte Teilsicherheitsbeiwerte reduziert.

4.2. INDICAZIONI SULLA CAPACITÀ PORTANTE

Le resistenze di progetto allo stato limite ultimo (SLU) sono state calcolate tramite il programma per computer “ce.ca.p., geo&soft international, fondazioni” ai sensi delle NTC 2008.

Si sono presi in considerazione i parametri geotecnici esposti nel capitolo 3.

Secondo l'approccio 1 – combinazione 2 (A2+M2+R2) i parametri geotecnici caratteristici del terreno sono ridotti dai coefficienti parziali, sotto riportati.

Geotechnische Einheit 1 –GE1/ Unità geotecnica 1 – UG1		Bezugsgrößen/ Parametri da ridurre		M2 (*)	Bemessungswerte/ Parametri ridotti	
γ_k	21 kN/m ³	γ_k		1,00	γ_d	21 kN/m ³
φ'_k	32,5°	$\tan \varphi'_k$		1,25	φ'_d	27°
c'_k	3 kN/m ²	c'_k		1,25	c'_d	2,4 kN/m ²

(*)Teilsicherheitsbeiwerte / coefficiente parziale

Der aufnehmbare Sohldruck wurde exemplarisch für drei verschiedene Streifenfundamente der Fundamentbreite (B): 0,8 m, 1,0 m und 1,2 m sowie eine Einbindetiefe (D) von 0,5m ermittelt.

Il calcolo della capacità portante è stato realizzato a titolo esemplificativo considerando tre differenti dimensioni di fondazione nastriforme: con larghezza (B) = 0,8 m, 1,0 m e 1,2 m e con profondità del piano di posa (D) pari a 0,5m.

Ergebnisse / risultati (Hansen):
Streifenfundamente / *fondazione nastriforme*

FUNDAMENTBREITE <i>LARGH. FONDAZIONE</i> B (m)	EINBINDETIEFE <i>PROF. D'INCASTRO</i> D (M)	Sicherheitsfaktor <i>Coeff. di sicurezza</i> R2	Grundbruchwiderstand <i>Resistenza carico a rottura</i> Rd (°)(kN/m ²)
0,80	0,50	1,8	175
1,00	0,50	1,8	180
1,20	0,50	1,8	190

(°) Bemessungswert/ *resistenza di progetto*

Ergebnisse / risultati (Hansen):
quadratische Einzelfundamente / *plinti quadrati*

FUNDAMENTBREITE <i>LARGH. FONDAZIONE</i> B (m)	EINBINDETIEFE <i>PROF. D'INCASTRO</i> D (M)	Sicherheitsfaktor <i>Coeff. di sicurezza</i> R2	Grundbruchwiderstand <i>Resistenza carico a rottura</i> Rd (°)(kN/m ²)
1,50	0,50	1,8	235
2,00	0,50	1,8	245

Im Zuge der Aushubphase ist das angenommene geotechnische Modell zu überprüfen, bei Abweichungen ist die geotechnische Charakterisierung und das Ausführungsprojekt gemäß der geltenden Norm zu überarbeiten.

Durante l'esecuzione dei lavori di scavo è necessario verificare il modello geotecnico presunto e in caso rielaborare la caratterizzazione geotecnica ed il progetto esecutivo, in osservanza delle normative vigenti.

5. HINWEIS ZUM GEFAHRENZONENPLAN (GZP) – KOMPATIBILITÄTSPRÜFUNG

Gemäß geltendem GZP der Gemeinde Meran ist im Projektgebiet Wassergefahr gegeben. Die zugeordnete Gefahrenstufe liegt bei H2 – mittlere Gefahr, lediglich am westlichen Rand des Areals scheint ein sehr schmaler Streifen der Gefahrenstufe H3 – hohe Gefahr zugeordnet zu sein.

Im Zusammenhang mit der Kompatibilitätsprüfung kann festgehalten werden, dass die Vulnerabilität der Zone (Zone für öffentliche Einrichtungen) mit V4 – sehr hoch angegeben werden kann. Daraus ergibt sich für das Areal ein spezifisches Risiko Rs2. Im wesentliche kann in solchen Gebieten ohne weitere Sicherungsmaßnahmen gebaut werden. Der kleine westliche Bereich scheint aus heutiger Sicht im Hinblick auf das Gefahrenpotential unbedeutend zu sein.

MERAN/O: 27.11.2014

5. NOTA SUL PIANO DI PERICOLO (PZP) – VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ

Secondo il PZP in vigore del comune di Merano, nell'area di progetto è dato pericolo idraulico. Il livello di pericolosità assegnato è H2 – pericolo medio: solo sul bordo occidentale dell'area indagata sembra esserci una sottile striscia con livello di pericolosità H3 – pericolo elevato.

Ai fini della verifica della compatibilità, si può rilevare che la vulnerabilità della zona (Zona per attrezzature collettive) è V4 – molto elevata. Da questo risulta che il rischio specifico dell'area può essere classificato come Rs2. In aree di questo tipo l'edificabilità è data senza la necessità di ulteriori opere di messa in sicurezza. La piccola area occidentale sembra essere insignificante dal punto di vista del potenziale pericolo.

Dr. Geol. Maria Schmidt



ANLAGE/ALLEGATO A
Stabilitätsnachweis nach Hoek & Bray
analisi di stabilità secondo Hoek & Bray

Methode nach Hoek & Bray
metodo secondo Hoek & Bray

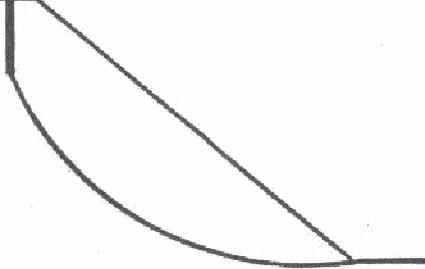
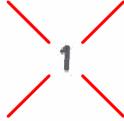
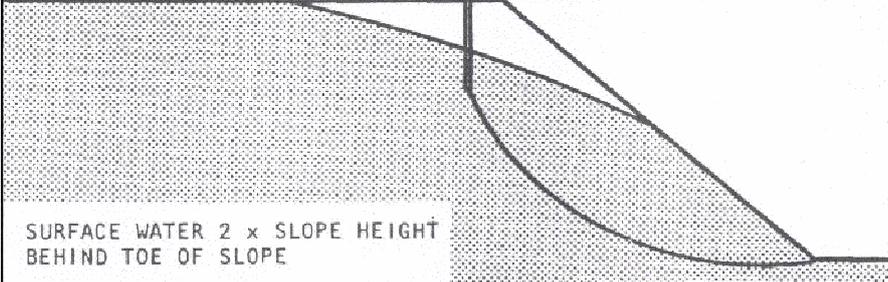
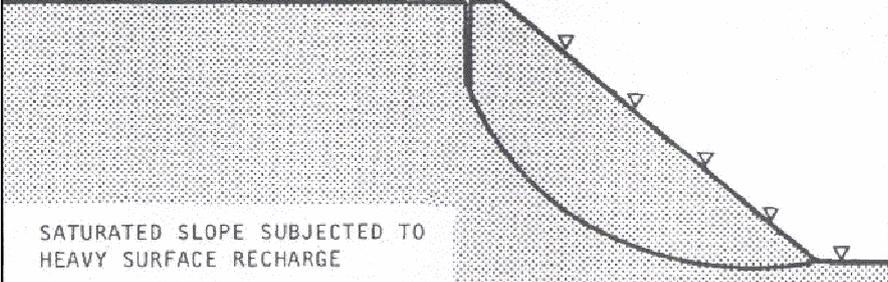
GROUNDWATER FLOW CONDITIONS	CHART NUMBER
 <p>FULLY DRAINED SLOPE (trockener Zustand/<i>stato asciutto</i>)</p>	
 <p>SURFACE WATER 8 x SLOPE HEIGHT BEHIND TOE OF SLOPE</p>	<p>2</p>
 <p>SURFACE WATER 4 x SLOPE HEIGHT BEHIND TOE OF SLOPE</p>	<p>3</p>
 <p>SURFACE WATER 2 x SLOPE HEIGHT BEHIND TOE OF SLOPE</p>	<p>4</p>
 <p>SATURATED SLOPE SUBJECTED TO HEAVY SURFACE RECHARGE</p>	<p>5</p>

Diagramm zur Bestimmung des zulässigen Böschungswinkels
Abaco per la determinazione dell' angolo di scarpata ammissibile

