

Geologisch/geotechnischer Kurzbericht

Projekt Hängebrücken Thunersee
Projekt Nr. 33.0248.001
Datum 13.07.2009

Betrifft Geol. Kartierung, Spissibach Leissigen

Verteiler

P. Dütschler	Präsident Thunersee Tourismus
A. Müller	Prof. für Holzbau, Berner Fachhochschule
M. Dietrich	Theiler Ingenieure AG Thun

Verwendete Unterlagen

- [1] Höhenmodell Spissibach 1:1000, Dütschler&Nägeli, 09.09.2008
 - [2] Geologische Karte, Blatt 395 Lauterbrunnen, 1:25'000
-

Anlass

Der Thunersee Höhenwanderweg führt im Gebiet *Meielisalp-Äbnitweid* durch die ca. 70 m tiefe Schlucht des *Spissibachs*. Der Auf- resp. Abstieg auf der Ostseite erfolgt grösstenteils über eine Stahlgittertreppe, die in den anstehenden Fels verankert ist. Wegen den \pm subvertikalen Felswänden herrscht in diesem Bereich ein Steinschlagrisiko. Auf der Westseite ist der Wanderweg weniger exponiert, traversiert jedoch im obersten Bereich eine Runse, wo sich bei Starkniederschlägen jederzeit wieder Lockermaterial (Moränenmaterial) lösen und den Weg beschädigen kann. Es ist geplant, den Spissibach mittels einer ca. 160 m langen Hängebrücke zu überqueren. Dafür wurde die Geotechnische Institut AG damit beauftragt, eine geologische Kartierung mit entsprechenden Angaben zur Felsqualität durchzuführen. Die Kartierung konzentrierte sich vor allem auf den Bereich der Widerlager (Koord.: 626'007/166'253, 626'144/166'279).

Geologie

Moräne

Gemäss [2] ist bei beiden Widerlagern oberflächlich Moränenmaterial zu erwarten. Die Feldbegehung hat gezeigt, dass in der Runse auf der Westseite auf Höhe des

Wanderweges die Mächtigkeit ca. 2 m beträgt. In der Runse mit geringen Hangwasserzutritten ist das Lockermaterial grösstenteils bis auf den anstehenden Fels abgeglitten.

Im Anrissgebiet beträgt die Mächtigkeit ca. 6 m. Im Wald, wo das Widerlager geplant ist, dürfte die Moräne 2 bis 4 m mächtig sein.

Auf der Ostseite ist die Moräne nirgends aufgeschlossen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sie in etwa gleich mächtig wie auf der anderen Talseite ist.

Fels

Auf der Ostseite ist der anstehende Fels entlang des Wanderweges \pm lückenlos aufgeschlossen. Dabei handelt es sich um dunkelgrau-schwarze, dünnplattige bis blättrige Mergel bis Mergelkalke. Der so genannte „Flysch im Allgemeinen“ [2] enthält im unteren Bereich des *Spissbachgrabens* Sandstein-Einlagerungen (Linsen), die bis zu 0.1 m mächtig sein können. Die einaxiale Druckfestigkeit des Gesteins beträgt ca. $\sigma_d = 20$ MPa, diejenige des Gebirges noch ca. 10% davon. Die Scherfestigkeit der Schieferung liegt bei $\varphi = 31^\circ$, $c = 2$ Mpa, in der oberflächlichen Verwitterungszone geht die Kohäsion gegen Null. (\approx Hangneigung Westseite, vgl. geologisches Profil). Der Gebirgsverformungsmodul liegt bei ca. 10 GPa,

Strukturdaten

In der nachfolgenden stereographischen Projektion (Abb. 1) stellen die beiden Grosskreise die Geländeneigung (Einfallsrichtung/Winkel: West 055/23, Ost 291/14) im Bereich der beiden Widerlager dar.

Die Schichtung/Schieferung ist die dominante Struktur. Im Stereoplot sind die Messdaten als Quadrate geplottet. Die Einfallsrichtungen und Winkel variieren im Nahbereich des *Spissibaches* nur geringfügig. Die Flächen fallen durchschnittlich mit 25° Richtung Osten ein, wobei auf der Ostseite die Schichtung/Schieferung tendenziell etwas flacher einfällt und leicht verfaltet ist.

Messdaten Schichtung/Schieferung:

Ost 121/22

West 078/31

080/18

z.T. leicht verfaltet, vor allem Seite West

Die steil stehende Klüftung (mittelständig bis sehr weitständig, häufig Calcit-Belag, eben, 2-3m lang), die auf der Westseite eingemessen werden konnte (230/77), entspricht vermutlich zur \pm subvertikal verlaufenden Felswand auf der Ostseite des *Spissibaches*. Weitere Klüfte mit flacheren Einfallswinkeln Richtung NNE bis ENE sind entlang der Stahlgittertreppe beobachtbar. Der Schnittwinkel zwischen den „beiden“ Kluftsystemen beträgt ca. 70° . Im Stereoplot sind die Messdaten als Dreiecke dargestellt.

Messdaten Klüftung:

Ost 014/59

027/54

076/44
West 230/77

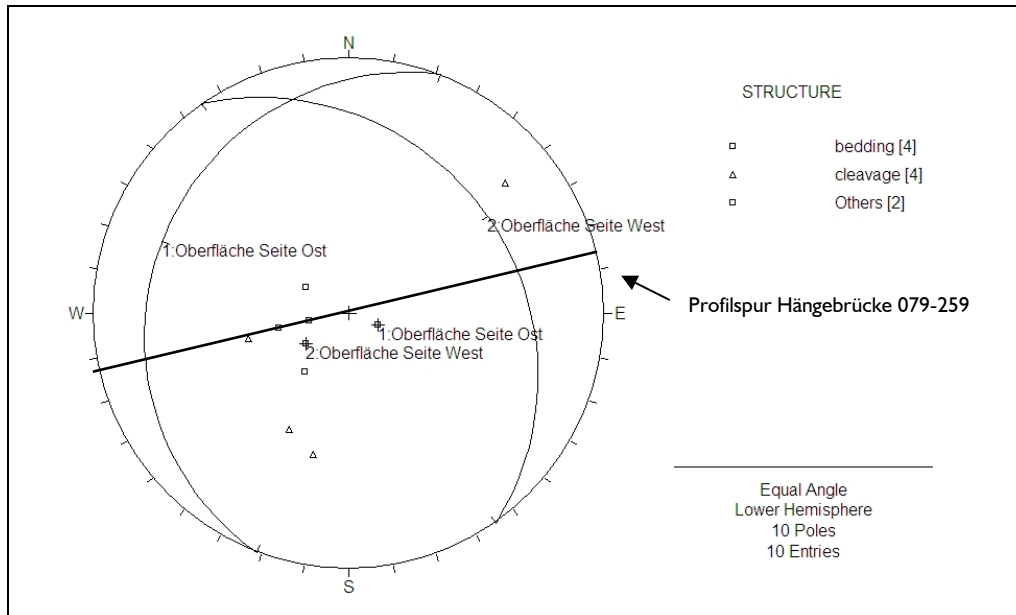


Abb. I Stereographische Projektion

Die Auswertung der Strukturdaten hat ergeben, dass die Verschnittkörper zwischen Kluft-Kluft-Flächen resp. Kluft-Schichtung/Schieferung-Flächen für die Stabilität der Widerlagerbereiche unproblematisch sind.

Entlang der Felsoberfläche ist mit Hangwasser zu rechnen, das ein erhöhtes Kalk-Ablagerungspotential aufweist.

Fundation

Die Mächtigkeit der Moräne kann nur anhand von Feldbeobachtungen abgeschätzt werden und dürfte ca. 2 bis 4 m betragen. Es wird empfohlen, die Widerlager auf dem Fels abzustellen. Dabei kann von zulässigen Felspressungen von ca. 1 – 1.5 MPa ausgegangen werden. Für die Rückverankerung können im Fels zulässige Gebrauchslasten von ca. 1.5 MN (Verankerungslänge max. 10 m) angenommen werden. Für die Bestimmung der zulässigen Ankerrichtung sind die Felsstrukturen zu berücksichtigen.

Geotechnisches Institut AG

H. Steiger M. Lengacher
Dipl. Ing. TH SIA Dipl. Geologe

Beilage: Geologisches Profil I : 1000