

60726 Tieflegung Zentralbahn Luzern

Luzern, Sternmattstrasse 11

1 Ausgangslage

Im Rahmen des Projekts Tieflegung der Zentralbahn in Luzern wurde mit einem bergmännischen Tunnel die Allmend mit dem Bahnhof Luzern direkt verbunden. Im Bereich des Grundstücks Sternmattstrasse 11 befand sich das nördliche Tunnelportal.

Im Geissenstein wurde der Rohbau und die Umgebung im Dezember 2012 dem Bauherrn übergeben.

Die Projektorganisation ist im Anhang angefügt.



Abb. Flugaufnahme mit den Baugrubensicherungsmaßnahmen

Um das Grundstück Sternmattstrasse 11 zu veräussern, beauftragte der Eigentümer die „IG Tieflegung Zentralbahn, c/o Emch+Berger WSB AG“ mit einer Dokumentation zu den Bauarbeiten auf dem Grundstück.

2 Grundlagen für weitere Projektentwicklungen

2.1 Geologie

Auszug aus dem «Kurzbericht Geologie Voreinschnitt» Keller+Lorenz AG vom 02.09.2008.

«3 GEOTECHNISCHE KENNWERTE, BEREICH VOREINSCHNITT GEISSENSTEINRING
An Hand der vorhandenen Baugrundsondierungen sowie unserer Erfahrungen wurde für den Bereich Geissensteinring ein Baugrundmodell erstellt, das als Grundlage für die Dimensionierung sowie für die Ausarbeitung des Baugruben- und Fundationskonzepts dienen soll. Die zugehörigen charakteristischen Bodenkennziffern (Tab. 1) beruhen auf Abschätzungen und müssten gegebenenfalls durch zusätzliche aufgabenspezifische Laboruntersuchungen ergänzt werden.

Einheit	Beschreibung	Feuchtraumgewicht [kN/m ³]	Winkel der inneren Reibung [°]	Kohäsion c [kN/m ²]	k-Wert [m/s]	M _E -Wert [MN/m ²]
Künstliche Auffüllungen.	Unterschiedlich siltiger Sand mit wenig bis viel Kies und Steinen, vereinzelt Blöcken und Fremdstoffen. Locker bis mitteldicht gelagert.	19 bis 20	30 bis 32	0	10 ⁻² bis 10 ⁻⁵	8 bis 20
Hangsedimente.	Siltiger bis tonig-siltiger Sand mit wenig bis reichlich Kies und Steinen, sehr locker bis locker gelagert.	19 bis 20	27 bis 30	0	10 ⁻² bis 10 ⁻⁵	5 bis 10
Grundmoräne.	Siltiger bis stark siltiger Sand mit Kies, Steinen und Blöcken. Dicht bis sehr dicht gelagert.	21 bis 22	32 bis 34	0	10 ⁻⁶ bis 10 ⁻⁷	20 bis 60
Verwitterungszone des Felsen	Silt- und Schlammsteine sowie Mergel.	21 bis 23	20 bis 25 Schichtfugen, Klüfte tw. ≤20°	10 bis 30 Trennflächen Klüfte tw. 0	10 ⁻⁶ bis 10 ⁻⁷	20 bis 30
	Geklüfteter Sandstein, Nagelfluh.	24 bis 25	35 bis 40 Klüfte tw. ≤20°	50 bis 100 Trennflächen Klüfte tw. 0	10 ⁻⁴ bis 10 ⁻⁶	> 70
Felsen „frisch“	Silt- und Schlammsteine sowie Mergel.	22 bis 24	35 bis 45	200 bis 400	< 10 ⁻⁷	> 1'000
	Sandsteine, Nagelfluh	24 bis 25	40 bis 60	1'000 bis 3'000	< 10 ⁻⁶	> 2'000

Tab. 1 Abschätzung der charakteristischen Bodenkennziffern (X_k) der verschiedenen Gesteinseinheiten für oberflächennahe Bauwerke (offener Baugruben u.dgl.) auf Grund unserer Erfahrung. Die Felskennwerte beziehen sich auf rund 10 m hohe, mechanisch abgebaute Felsböschungen.

Die Charakteristika des „frischen“ Felsen beziehen sich auf den Gebirgsverband. Im kleineren Massstab sind Klüfte mit sehr geringen Scherfestigkeiten (kohäsionslose offene Klüfte und/oder verlehnte Klüfte mit geringen Winkeln der inneren Reibung) möglich, die zu lokalen Ausbrüche führen können.

Die für die Berechnungen einzusetzenden Bemessungswerte sind gemäss der neuen SIA-Norm 267 vom Ingenieur aus den charakteristischen Kennwerten, unter Berücksichtigung der, je nach Art der Einwirkungen (Grenzzustände) festzulegende Partialfaktoren, abzuleiten.

Insbesondere nach anhaltenden und/oder starken Niederschlägen, ist im Bereich Geissensteinring und Sternmattstrasse mit lokalem Hangwasservorkommen zu rechnen. Die Wass-

erzirkulation findet vor allem in den besser durchlässigen Lockergesteinsschichten und in der Verwitterungszone des Felsen statt. In der Verwitterungszone des Felsen ist die Wasserzirkulation überwiegend an die Kluftsysteme gebunden, wie dies auch der neue Baggersondierschlitz zeigte. Es tritt dabei bevorzugt in hangseitigen Baugrubenwänden sowohl diffus als auch schicht- oder punktförmig aus. Probleme bezüglich Hangwasser sind vor allem in der Stabilitätsverminderung bei grösseren Hanganschnitten zu suchen. Bedeutsam sind die bei Niederschlägen in den poren- oder kluftwasserführenden Horizonten des Felsen sich rasch aufbauenden Porenwasserspannungen. Diesbezüglich sei darauf hingewiesen, dass die siltig-sandige Hangsedimentbedeckung in steiler Hanglage kriech- und rutschanfällig ist, besonders, wenn der Fuss entfernt wird.

Die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse sind im geologischen Längensprofil Brünigdepot 1:1'000/500 (Anhang A9 des erdwissenschaftlichen Berichts der Mengis + Lorenz AG, dat. 17.07.2007) ersichtlich. Der mutmassliche Verlauf der sehr dicht gelagerten Oberfläche ist zusätzlich im Isohypsenplan (Anhang 1) dargestellt. Dazu ist anzumerken, dass es sich im hangseitigen Bereich etwa um die verwitterte Felsoberfläche handelt, im talseitigen Teil aber auch um sehr dicht gelagerte Moränenablagerungen. Wegen der starken anthropogenen Umgestaltung des Terrains sind gewisse Unsicherheiten vorhanden. Überdies dürfte die Felsoberfläche in Folge der subglazialen Erosion ein kleinräumiges Relief von ca. ± 2m aufweisen. Sind genauere Angaben notwendig, so sind örtliche Sondierungen zu empfehlen.»

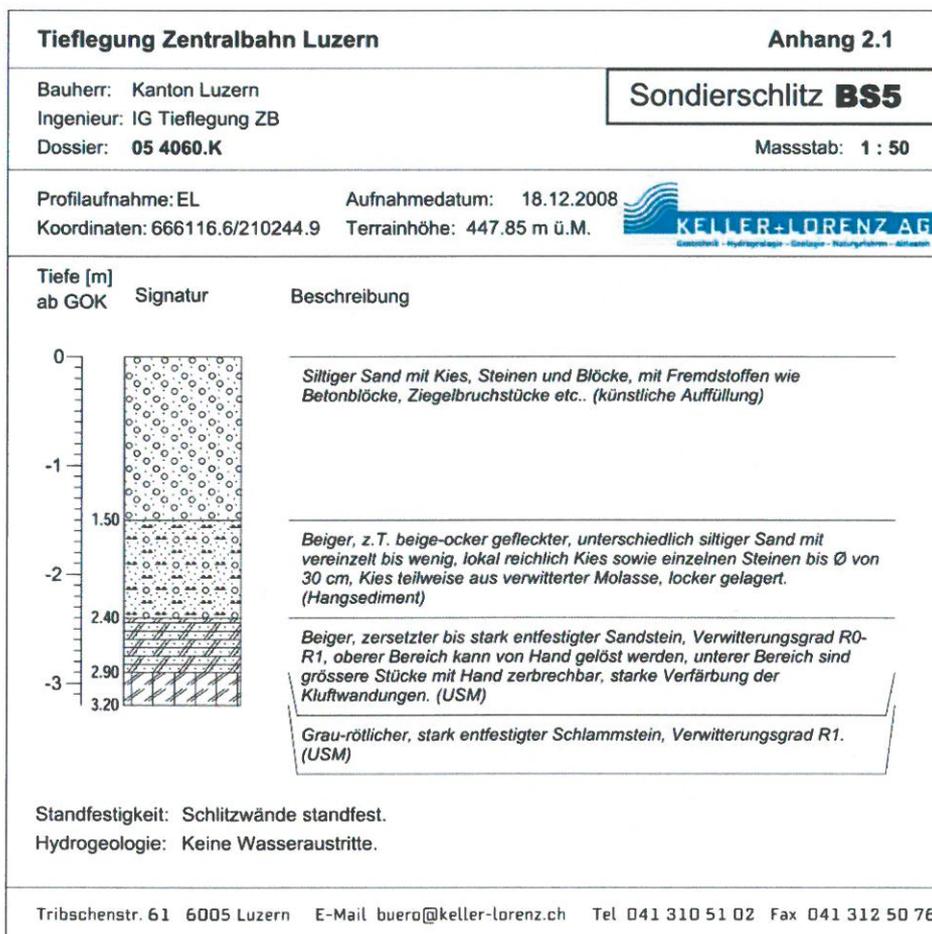


Abb. Geol. Profil BS5 vom 18.12.08

3 Nutzungsmöglichkeiten über dem zb Tunnel

Aus technischer Sicht kann der Bereich über dem Tunnel überbaut werden. Im Wesentlichen ist dabei darauf zu achten, dass nicht mehr als 25 kN/m^2 (ca. 2.5 to) Last auf die Tunneldecke abgegeben werden darf und das Gebäude über dem Tunnel bezüglich Schwingungen vom Bahntunnel entkoppelt werden sollte.

Zu diesem Zweck sollte der Neubau mit einem massiven Untergeschoss über den Tunnel gespannt und ausserhalb des Tunnelquerschnitts auf dem Fels fundiert werden. Mit einer UG Höhe von rund 3m und einigen starken Längsscheiben (Kellerwände) ist ein mehrgeschossiges Gebäude realisierbar.

Beim Rückbau des Tunnelvoreinschnitts wurde der provisorische Baugrubenabschluss mit den Spundwänden und den Verankerungen im Boden belassen. Diese temporäre Sicherung soll die Überbauung des Grundstücks vereinfachen. Bis zur Realisierung ist der Abschluss zu überwachen und bei der Demontage ist auf die Werkleitungen und die Sternmattstrasse zu achten.

Emmenbrücke, 03.07.2012/Sch