

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 127 (2001)
Heft: 31/32: Instandsetzung A2

Artikel: Rampenbrücke Göschenen - Verstärkungsmassnahmen mit selbstverdichtendem Beton
Autor: Tschamper, Hans / Bölsterli, Ulrich / Aeschlimann, Arthur
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-80183>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

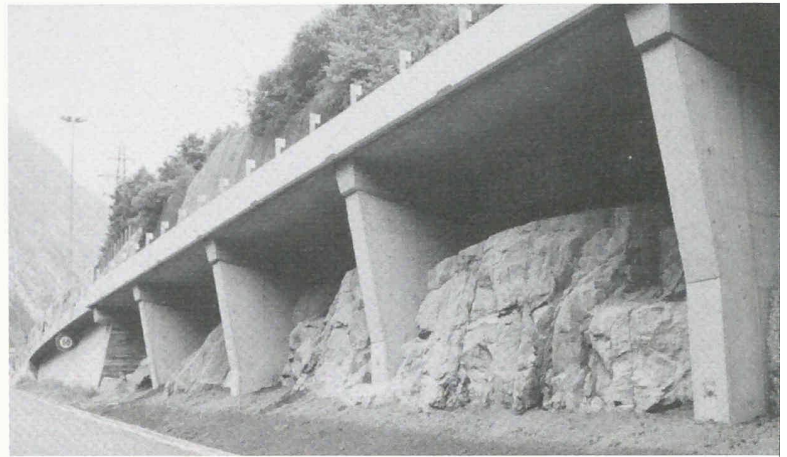
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Hans Tschamper, Ulrich Bölsterli, Arthur Aeschlimann

Rampenbrücke Göschenen – Verstärkungsmassnahmen mit selbstverdichtendem Beton

Die Rampenbrücke Göschenen bildet vor dem Nordportal des Gotthardtunnels einen Vollanschluss an die A 2. Das Bauwerk wurde 1981 dem Betrieb übergeben. Die erste Intervention zur Bauwerkserhaltung erfolgt im Rahmen der Massnahmen der Gruppe 4. Neben den üblichen Massnahmen wie Ersatz von Abdichtung und Belag, Instandsetzung der Lager, Fahrbahnübergänge und Entwässerung sowie Betoninstandsetzung waren einige Verstärkungsmassnahmen erforderlich, unter anderem bei einer rund 40 m langen Kragplatte.

Die Kragplatte 31 der Rampenbrücke Göschenen besteht aus fünf Querriegeln, vorgespanntem Randträger und Platten. Die Querriegel sind mit schräg nach unten gerichteten VSL-Felsankern Typ 5-12E (1000 bis 1500 kN) im Felsen gehalten. Die Kragplatte ist durch die Anker allein gegen Abkippen gesichert. Die Anker liegen im Fahrbahnbereich knapp 1 m unter dem Belag und sind folglich nicht kontrollierbar. Die getroffenen Massnahmen zur Gewährleistung der Tragsicherheit und der Dauerhaftigkeit der Konstruktion sind:

- Ersatz der Abdichtung mit vollflächig verklebten PBD-Abdichtungsbahnen
- Ersatz der unkontrollierbaren Anker durch Betonscheiben
- Oberflächenschutz Randbord

Unterstützung der Kragplatte mit Betonscheiben

Da die Überwachung der Anker in der Fahrbahn als nicht praktikabel betrachtet wird, wurde als Ersatz für die Anker eine Massnahme mit passivem Charakter vorgeschlagen: Nicht bewehrte Betonscheiben, die unter den Querriegeln angeordnet sind, übernehmen beim Ausfall der Anker die Lasten direkt und geben sie in den Untergrund ab (Bild 2).

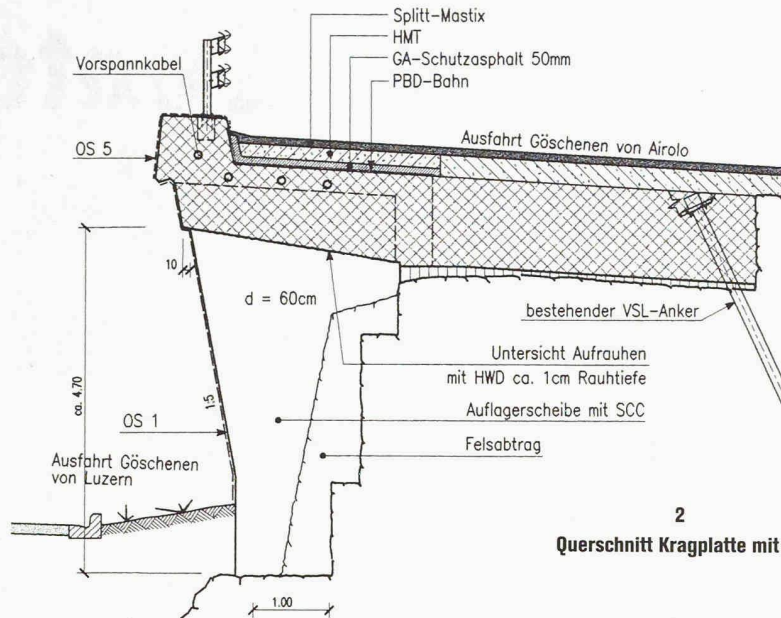
Vorbereitung Untergrund

Der anstehende Fels ist oberflächlich leicht verwittert. Für die Betonscheiben musste eine genügend grosse und stabile Unterlage geschaffen werden. Mit schwerem Abbauhammer wurden die Fundationen vorbereitet. Dabei galt es zu beachten, dass die Aufstandsflächen im Fels für die Betonscheiben annähernd horizontal auszubilden waren.

Kenndaten Rampenbrücke Göschenen und Hauptmassnahmen

Brückenlänge	Achse 4	200 m
	Achse 5	430 m
	Achse 6	550 m
Fahrbahnfläche		8500 m ²

Hauptmassnahmen	in Mio. Fr.
Baustelleneinrichtungen	2,6
Gerüste und Schutzdächer	3,7
Abbrüche und Demontagen	0,7
Betoninstandsetzungen	2,0
Verstärkungsmassnahmen	1,4
Entwässerung	0,4
Fahrbahnübergänge, Lager, Leitschranken	0,9
Metallbau, Stahlbau	0,7
Abdichtung und Belag	2,7



2
Querschnitt Kragplatte mit Projekt: Betonscheiben

Einsatz von selbstverdichtendem Beton - Unternehmervorschlag

Der Unternehmer schlug vorerst als Ausführungsvariante vor, den Beton über vertikale Bohrlöcher durch die bestehende Konstruktion einzubringen. Diese Lösung konnte infolge der starken Bewehrung und der Vorspannung nicht realisiert werden. Weitere Überlegungen führten zum Unternehmervorschlag, selbstverdichtenden Beton (Self Compacting Concrete, SCC) einzusetzen. Diesem Antrag konnte unter dem Vorbehalt zugestimmt werden, dass die werkvertraglichen Betonanforderungen erfüllt werden.

Mit Vorversuchen, das heisst einem Betonversuch im Massstab 1:1, mit Würfeldruckproben, Frostbeständigkeits- und Frost-Tausalz-Beständigkeitsprüfungen wurde dieser Nachweis erbracht (vgl. Kasten «Betonrezeptur und Prüfergebnisse»).

Schalung

Der Aufwand für die Schalung darf nicht unterschätzt werden. Die Bemessung der Schalung muss auf den hydrostatisch wirkenden Schalungsdruck erfolgen. Die Abdichtungsmassnahmen für die Schalung in den vorbereiteten Felsnischen waren arbeitsintensiv. Die eingesetzte Rahmenschalung hat sich bewährt. Die Oberflächenstruktur des Betons ist mit Sperrholzbrettstruktureinlagen erzielt worden.

Vorteile von selbstverdichtendem Beton

Die kraftschlüssige Verbindung zwischen den neuen Wandscheiben und den Querriegeln konnte auf einfache Weise erreicht werden. Die geometrischen Verhältnisse haben dabei das Ergebnis noch begünstigt. Die Aufwendungen für das Betonieren waren im Vergleich zu einer konventionellen Lösung deutlich geringer. Der Beton wurde durch einen im unteren Bereich an der Stirnschalung angebrachten Stutzen gepumpt. Für die Wandscheibe mit durchschnittlich 8 m³ Beton dauerte der Betoniervorgang etwa eine halbe Stunde. Die Arbeitsausführung erfolgte durch einen Polier und einen Maurer. Die Sichtbetonoberfläche zeichnet sich durch eine dichte und saubere Struktur aus.

Betonrezeptur und Prüfergebnisse

Selbstverdichtender Beton B40/30, Rezeptur SCC
Besondere Eigenschaften: frostbeständig und frosttausalzbeständig

Zement CEM II 32,5	450 kg/m ³
Zuschlagstoffe	0-16 mm
Zusatzmittel 1	1,5 % dZM Sika Visco Crete 2
Zusatzmittel 2	0,2 % dZM Sika AER 50 SCC

Prüfergebnisse:	Werk	Baustelle
- Würfeldruckfestigkeit		
28 T _g _{ricwm}	62 N/mm ²	57 N/mm ²
- Wasser/Zement-Wert	w/z=0,43	w/z=0,41
- Mittlere Rohdichte Würfel	r = 2390 kg/m ³	r = 2343 kg/m ³
- Frostbeständigkeit:	hoch, E-Modul-Abfall nach 120 Frostwechseln: 1,8 % (SIA-Prüfung Nr. 8)	
- Frost-Tausalz-Beständigkeit	hoch; Δ _{m28} = 40 g/m ² (SIA-Prüfung Nr. 9)	

Dr. Hans Tschamper, dipl. Ing. ETH/SIA, Ulrich Bölsterli, dipl. Ing. HTL, Ingenieurgemeinschaft Basler & Hofmann / Bänziger + Köppel + Partner / Projekta AG, c/o Basler & Hofmann, Arthur Aeschlimann, Baustellenchef, ARGE A-2000, c/o Walo Bertschinger AG