

Linie Nr.: 890
Bezeichnung: Sargans Ost - Ziegelbrücke
km: 0.900 - 32.900

14.14.02

Kanton(e): St. Gallen, Glarus
Gemeinde(n): Mels, Flums, Glarus Nord

Projekt: **STW-Ersatz Mels, Flums, Weesen**
ISP-Nr.: 1160417

Phase: **Auflageprojekt**

Autoren: Bauherrenvertretung SBB
Abteilung/OE: I-AEP-PJM-ROT-T6
Name: Andreas Ziegler



Zürich, 28. Juli 2026



Qualifizierte elektronische Signatur · Schweizer Recht
Signiert auf Skribble.com

Projektverfasser
Abteilung: I-AEP-ENG-BZT-ROT-TA
Name: Christian Hunziker



SBB AG

Zürich, 29. Juli 2026



Qualifizierte elektronische Signatur · Schweizer Recht
Signiert auf Skribble.com

Nutzungsvereinbarung und Projektbasis GSM-R

Mels

Standort: **Mels Bahnhof (MELB)**



SBB CFF FFS

Schweizerische Bundesbahnen SBB
Infrastruktur Projekte Engineering
8048 Zürich

Projekt: STW-Ersatz Mels, Flums, Weesen
Strecke: Sargans Ost – Ziegelbrücke

Standort: Mels Bahnhof (MELB)

Standardmast 21 m – Typ 2014+

Nutzungsvereinbarung und Projektbasis

Datum: 28. April 2026

Christian Hunziker

SBB Infrastruktur Projekte
Projektleiter Basisinfrastruktur GSM-R

David Anderes

Amstein+Walthert AG, 5400 Baden
Projektverfasser

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	3
1.1	Bauwerksbeschreibung.....	3
1.2	Abgrenzung	3
1.3	Grundlagen.....	3
1.4	Planunterlagen/ Berichte.....	3
1.5	Baustoffe	4
1.6	Baugrund/ Baugrube.....	4
2	Nutzungszustände	5
2.1	Nutzungsdauer	5
2.2	Vereinbarte Nutzung	5
2.3	Einwirkungen	5
2.4	Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit	5
3	Dauerhaftigkeit.....	5
3.1	Bedürfnisse des Betriebes und des Unterhaltes.....	5
3.2	Massnahmen	5
4	Grenzzustände der Tragfähigkeit	6
4.2	Konzept der Tragfähigkeit.....	6
4.3	Kennwerte der Einwirkungen	6
4.4	Akzeptierte bzw. ausgeschlossene Risiken.....	7
4.5	Nachweise der Tragsicherheit (Grenzzustand Typ 2) und Gebrauchstauglichkeit.....	7

1 Allgemeines

1.1 Bauwerksbeschreibung

Die SBB planen auf dem Gemeindegebiet Mels (Linie 890) bei Bahn-km 2.724 einen neuen Antennenstandort. Der Standort des Antennenmastes befindet sich ausserhalb des Lichtraum- und Fahrleitungsprofils. Beim Maststandort ist das Gelände eben.

Beim vorliegenden Bauwerk handelt es sich um einen Stahlrohr- Antennenmast. Die Mastlänge beträgt 21.00 m (UK-Mast bis OK-Mast, exkl. Blitzfangstab) mit der Option für eine Aufstockung, mittels Rohrschuss verankert auf einem Einzelfundament.

Die Antennenbelegung besteht aus:

1 Stk. KRE1012451-1	(GSM-R)	+19.10 m ab SOK	115°	(Mitte Antenne)
1 Stk. KRE1012451-1	(GSM-R)	+19.10 m ab SOK	305°	(Mitte Antenne)

Kabel: Nach Möglichkeit sind die Kabel der SBB im Mastinnern hochzuführen. In der Maststatik wird ein aussenliegendes Kabeltrasse vom max. (Tiefe x Breite) 100mm x 200 mm berücksichtigt.

Statisches System

Kragträger aus Stahlrohren mit Einspannung im Betonfundament.

1.2 Abgrenzung

Die vorliegende Nutzungsvereinbarung begrenzt sich auf den Mast mit Foundation.

Kabelschächte, Kabelrohre und allfällige Podeste für Elektroschränke sind nicht Bestandteil dieser Vereinbarung.

1.3 Grundlagen

Normen und Richtlinien:

- SIA 260 (2013) Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
- SIA 261 (2014) Einwirkungen auf Tragwerke
- SIA 262 (2013) Betonbauten
- SIA 263 (2013) Stahlbau
- SIA 267 (2013) Geotechnik
- SIA Dokumentation D 0188 Wind

1.4 Planunterlagen/ Berichte

Projektpläne (Grundrisse, Schnitte, Layout Mast) vom 28.04.2026 Amstein + Walthert AG

1.5 Baustoffe

- | | |
|-------------------------|---|
| - Stahl | Schüsse S355 oder S235 gemäss Statik.
Bleche und Brennteile S355 |
| - Betonstahl | B500B |
| - Anker | Swiss Gewi, Gewindestangen, feuerverzinkt. |
| - Schraubenmaterial | 10.9 SHV, feuerverzinkt |
| - Beton Fundamentplatte | C25/30, XC2(CH), D _{max} 32, CI 0.10, C3 (oder XF3) |
| - Beton Fundamentschaft | C25/30, XF3(CH), D _{max} 32, CI 0.10, C3 |

1.6 Baugrund/ Baugrube

Baugrund gemäss dem geotechnischen Bericht Fa. Jäckli Geologie AG vom 4. Mai 2022.

Foundation:

Einzelfundament mit notwendiger Tiefe (Frosttiefe).

Baugrube:

Abböschung 1:1

Aushub bis ca. 2.00 m unter Terrain

Der letzte Teil des Aushubes soll, ohne den Untergrund aufzulockern ausgeführt werden

Allfällige Baugrundverbesserungen sind anhand des noch zu erstellenden geologischen Gutachtens zu planen.

Wasserhaltung:

Nur in Nässeperioden erforderlich.

Leitungen:

Gemäss Angaben SBB.

Bemerkungen/ Zusatz:

Während der Bauausführung (Aushub) sind die Baugrundverhältnisse ständig zu kontrollieren.

Die Baugrundannahmen für die Bemessung sind mit den tatsächlich angetroffenen Bodenkennwerten zu vergleichen.

Die Fundamentsohle ist vor Einbringen des Magerbetons durch den Geologen bzw. Bauingenieur abzunehmen. **Aufgebot spätestens am Vortag.**

2 Nutzungszustände

2.1 Nutzungsdauer

Vereinbarte Nutzungsdauer: 40 Jahre

2.2 Vereinbarte Nutzung

Der Antennenmast wird als Träger für GSM-R -Antennen genutzt.

Eine Nutzung für Richtstrahlverbindungen ist nicht gefordert.

2.3 Einwirkungen

- Ständige Einwirkungen:

Eigenlasten aus Mastkonstruktion, Antennenkabel, Steigweg und Antennen

- Veränderliche Einwirkungen:

Staudruck aus Windanströmung auf Stahlmast, Antennen, Kabel und Steigweg, Personenlasten.

Nicht berücksichtigt werden, weil nicht massgebend:

- Schnee
- Erdbeben (nicht massgebend inf. kleiner Bauwerksmassen)
- Brand (Baustoffe nicht brennbar; keine Brandmaterialien in Umgebungsnähe)
- Entgleisung (Standort ausserhalb Lichtraum- und Fahrleitungsprofil)

2.4 Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit

Max. Verformung auf Antennenebene GSM- R
(inkl. Fundamentverdrehung)

+/- 3.0° (+/- 52.4x10⁻³ rad)

Die Nachweise der Gebrauchstauglichkeit
werden geführt für eine Windgeschwindigkeit
Staudruck
Steigweg, Kabel und Podeste
Lastbeiwerte

$v = 103 \text{ km/h}$
 $q_r = 0.5 \text{ kN/m}^2$
 $q_r = 0.15 \text{ kN/m}$
 $\gamma = 1.0$

3 Dauerhaftigkeit

3.1 Bedürfnisse des Betriebes und des Unterhaltes

Eine möglichst hohe Unterhaltsfreundlichkeit der Anlage ist anzustreben.

3.2 Massnahmen

- Betonkonstruktion:

Beton Fundamentplatte	C25/30, XC2(CH), $D_{\max}$ 32, CI 0.10, C3 oder XF3
Beton Fundamentschaft	C25/30, XF3(CH), $D_{\max}$ 32, CI 0.10, C3
Betonüberdeckung	gemäss Norm SIA 262 (2003)

- Korrosionsschutz der Stahlkonstruktionen

gemäss Normwerk: Feuerverzinkung nach EN 1461

- Betonanker und Schrauben (ab Werk) feuerverzinkt.

4 Grenzzustände der Tragfähigkeit

4.1 Statisches System der Mastkonstruktion

Das System der Mastkonstruktion besteht aus Rohrschüssen.
Der Basis-Schuss wird mittels Anker in das Betonfundament eingespannt.

Die Mastfussplatte ist aus Gründen der Ermüdungssicherheit der Fundamentschrauben und des Korrosionsschutzes mit schwindfreiem Mörtel zu untergiessen. **Es darf kein kunststoff-vergüteter Mörtel verwendet werden (Korrosionsgefahr)**

4.2 Konzept der Tragfähigkeit

Die Tragsicherheit des Mastes gilt als nachgewiesen, wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

$$E_d \leq R / \gamma_M$$

E_d :	Bemessungswert einer Auswirkung	(Typ 1-4)
R :	Tragwiderstand	
γ_M :		
γ_c	Widerstandsbeiwert Beton	1,50
γ_s	Widerstandsbeiwert Betonstahl	1,15
γ_{m1}	Widerstandsbeiwert Stahl (Festigkeitsnachweis)	1,05
γ_{m2}	Widerstandsbeiwert Stahl (Verbindungsmittel)	1,25

4.3 Kennwerte der Einwirkungen

Ständige Einwirkungen/ Eigenlasten

Stahlprofile und Stahlrohre	$G_m = 78.5 \text{ kN/m}^3$
Steigwege, Kabel, Podeste	$G_m = 0.20 \text{ kN/m}^1$
Antennen	$G_m = \text{gem. Datenblatt Lieferant}$
Beton- und Stahlbeton	$G_m = 25.0 \text{ kN/m}^3$
Eisrohdichte	$G_m = 7.00 \text{ kN/m}^3$
Erddruck	$G_m = 20.0 \text{ kN/m}^3$

Veränderliche Einwirkungen

Traglast für eine Windgeschwindigkeit	$v = 160 \text{ km/h}$
Staudruck	$q_r = 1.30 \text{ kN/m}^2$
Antennen	$A_{\text{Ant.}}$ nach Angaben Datenblatt Lieferant.

Für sämtliche Antennen muss die grösste Grundfläche zur Ermittlung der Windlasten berücksichtigt werden, unabhängig von der Ausrichtung der Antennen.

Steigweg, Kabel und Podeste	$q_r = 0.30 \text{ kN/m}^1$
Personenlast	$G_z = 8.0 \text{ kN}$
	$M_x = 4.0 \text{ kNm}$

Aussergewöhnliche Einwirkungen

Vereisung des Antennenmastes	Allseitig 30 mm (ab 800 m ü.M.).
Erdbeben (Zone Z1; BWK I)	Kein Nachweis wegen zu geringer Bauwerksmasse.

4.4 Akzeptierte bzw. ausgeschlossene Risiken

- Temperatureinfluss
- Schnee
- Brand Baustoffe nicht brennbar; keine Brandmaterialien in Umgebungsnähe.
- Entgleisung Standort liegt ausserhalb des Lichtraum- und Fahrleitungsprofils.

4.5 Nachweise der Tragsicherheit (Grenzzustand Typ 2) und Gebrauchstauglichkeit

Beiwerte

Lastbeiwerte für ständige Einwirkungen	γ	= 1.35/0.8
Lastbeiwerte für veränderliche Einwirkungen	γ	= 1.50
Lastbeiwerte für Erddruck, ungünstig wirkend	γ	= 1.35
Lastbeiwerte für Erddruck, günstig wirkend	γ	= 0.80

Beiwerte veränderliche Einwirkungen (Wind)

Dynamischer Faktor	C_d	= 1.10
Höhenbeiwert (Geländekategorie III), bis 21m	C_h	= 1.20
ab 21m bis 28m	C_h	= 1.30
ab 28m	C_h	= 1.40

Strömungsbeiwert Stahlrohre	C_f	= 1.00
Abminderungsfaktor/ Reduktionsfaktor	C_{red}	= 1.00

Bemessung des äusseren Tragwiderstandes eines Pfahles

Widerstandsbeiwert für Druckpfähle	$\gamma_{M,a}$	= 1.30
Widerstandsbeiwert für Zugpfähle	$\gamma_{M,a}$	= 1.60
Umrechnungsfaktor	η_a	= 0.60

Lastfälle

Lastfall 1:	Eigengewicht	
Lastfall 2:	Eigenlasten Antennen	
Lastfall 3:	Eislasten (ab einer Höhe von 800 m.ü.M)	
Lastfall 4+5:	Wind Tragsicherheit (x+y)	v = 160 km/h
Lastfall 6:	Wind Tragsicherheit mit Eis (mit 75% des Wertes des Staudruckes)	v = 140 km/h
Lastfall 7:	Wind Gebrauchstauglichkeit (ohne Eis)	v = 103 km/h
Lastfall 8:	Personenlasten	

Gefährdungsbilder (GFB)

Gefährdungsbild	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LF 1: Eigenlasten	1.1/ 0.9	1.1/ 0.9	1.1/ 0.9	0.8/ 1.35	0.8/ 1.35	0.8/ 1.35	1.0	1.0	1.0	1
LF 2: Antennenlasten	1.1/ 0.9	1.1/ 0.9	1.1/ 0.9	0.8/ 1.35	0.8/ 1.35	0.8/ 1.35	1.0	1.0	1.0	1
LF 3: Eislasten			1.5			1.5			1.3	
LF 4+5: Wind TS	1.5			1.5			1.3			
LF 6: Wind mit Eis			1.5			1.5			1.3	
LF 7: Wind GT		1.5			1.5			1.3		1
LF 8: Personenlasten		1.5			1.5			1.3		
	Tragsicherheit	Tragsicherheit	Tragsicherheit	Tragsicherheit	Tragsicherheit	Tragsicherheit	Tragsicherheit	Tragsicherheit	Tragsicherheit	Gebrauchs- tauglichkeit
Grenzzustand nach SIA 260/2003	Typ 1	Typ 1	Typ 1	Typ 2	Typ 2	Typ 2	Typ 3	Typ 3	Typ 3	

GFB 1-3:	Stabilitätsnachweis Fundament (Fuge < 50%)
GFB 4-6:	Tragsicherheit Mast und Fundament bzw. Verankerungen
GFB 7-9:	Tragwiderstand Baugrund
GFB 10:	Gebrauchstauglichkeit, Nachweis Verdrehung Stabilitätsnachweise Fundament (keine Fuge), Tragwiderstand Baugrund im Gebrauchszustand