

# **ANHANG 02**

## *Materialanforderungen*



**Submission**

Bahntechnik

**Leistungsprogramm  
Anhang 02**

**Materialanforderungen**

Ingenieurgemeinschaft  
**FachDienstKoordinator**



p.A.  
Emch+Berger AG Bern  
Gartenstrasse 1  
Postfach 6025  
CH-3001 Bern  
Telefon 031/385 61 11  
Telefax 031/385 66 95  
E-Mail: info@emchberger-be.ch

- Emch+Berger AG Bern
- IUB Ingenieur-Unternehmung AG Bern
- Bonnard & Gardel SA Lausanne
- Bär Ing.-Büro für Bahnsicherung AG Fehraltorf
- Paul Keller Ingenieurbüro AG Dübendorf
- HBI Haerter AG Bern

**BLS AlpTransit AG**  
Aarestrasse 38 B, Postfach  
CH-3601 Thun  
Tel.: 033 225 79 79  
Fax: 033 225 79 80  
E-Mail: bls.alptransit@blsat.ch  
www.blsalptransit.ch

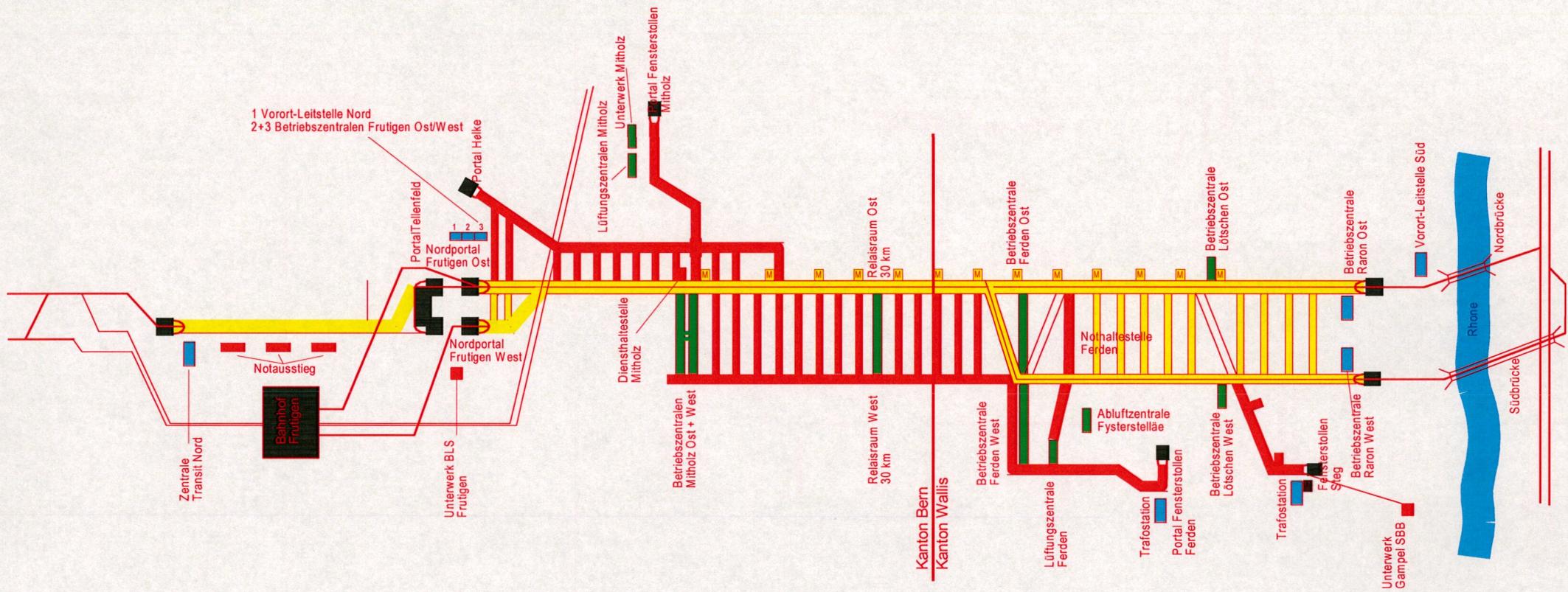
|   |  |
|---|--|
| <b>Freigabe Projektverfasser</b><br>Datum:<br>Name: | <b>Freigabe BLS AlpTransit AG</b><br>Datum:<br>Name: |
|---|--|

|   |  |   |                                     |                        |
|---|--|---|-------------------------------------|------------------------|
| <b>Autor</b><br>FDK<br>Datum: 29.05.2001<br>Name: Ch. Haldemann | <b>Geprüft</b><br>FDK<br>Datum: 30.05.2001<br>Name: S. Nyfeler | <b>Geprüft Extern</b><br>-<br>Datum:<br>Name: | <b>Doku Nr.:</b> 4850001.BD.VA.000  | <b>Seitenzahl</b><br>7 |
|   |  |   | <b>Bericht Nr.:</b> B_FDK_003.7.A02 |                        |

## ANHANG 02

### Inhaltsverzeichnis Anhang 02:

- 1. Einteilung der Lötberg-Basislinie in Umgebungszonen
- 2. Tabelle Umgebungsbedingungen
- 3. Tabelle Betriebliche Bedingungen
- 4. Allgemeine Materialanforderungen



**Legende :**

- Zone 1 Klimatisierte Innenräume
- Zone 2 Kavernen, Zentralen im Tunnelinneren
- Zone 3 Diensttunnelsystem inkl.Querverbindungen
- Zone 4 Befahrer Bahntunnel inkl.Querschläge

**Schematische Darstellung der Betriebszentralen :**



|         |       |       |      |        |          |                                |        |   |                                      |  |                |                  |           |
|---------|-------|-------|------|--------|----------|--------------------------------|--------|---|--------------------------------------|--|----------------|------------------|-----------|
|         |       |       |      | Datum  | 23.05.01 | IG FDK                         |        |   |                                      |  |                |                  |           |
|         |       |       |      | Bearb. | Fe       | <b>Lötschberg - Basislinie</b> |        |                            | Einteilung der Lötschberg-Basislinie |  |                |                  |           |
|         |       |       |      | Gepr.  | SN       |                                |        | INGENIEUR-UNTERNEHMUNG AG BERN<br>Thunstrasse 2 Postfach CH-3000 Bern 6<br>Tel. 031 357 11 11 Fax 031 357 11 12 | in Umgebungszone                     |  | Auftragsnummer | Z-Nr. Kunde      | Blatt 1   |
| Zustand | Aend. | Datum | Name | Norm   |          | Ers.f.                         | Ers.d. | Sachbe. S. Nyfeler  | Übersicht                            |  | 22250.1.6      | Z-Nr. IUB e001-1 | Anz.BI. 1 |

## Umgebungsbedingungen

|  | Zone 1   | Zone 2  | Zone 3   | Zone 4  |
|--|--|---|--|---|
| <b>Bauobjekte</b>                              | <u>Klimatisierte Innenräume:</u><br>Betriebszentralen Frutigen und Raron Vorortleitstellen Nord und Süd, technische Räume der Lüftungszentralen, Container, Trafostationen Steg und Ferden | <u>Kavernen:</u><br>Zentralen im Tunnelinnern | <u>Diensttunnelsystem inkl. Querverbindungen</u> | <u>Befahrer Bahntunnel</u><br>inkl. Querschläge   |
| <b>Parameter</b>                               |  |   |  |   |
| • <b>Klimatische Eigenschaften</b>             | Klimatisierte, belüftete Räume   | Mit Container-Abluft belüftete Räume          | Feuchtes Klima belüftet                          | Feuchtes Klima QS belüftet durch Zugverkehr       |
| • <b>Angestrebte Temperatur (*)</b>            | 15÷25°C  |   | Portalbereich:-5÷30°C<br>Übriger Bereich: 5÷30°C | Portalbereich:-5÷30°C<br>Übriger Bereich: 0÷30°C  |
| • <b>Mögliche Temperatur (**)</b>              | 5÷40°C   | 15÷35°C                                       | -15÷35°C   | Portalbereich:-15÷35°C<br>Übriger Bereich: 0÷35°C |
| • <b>Angestrebte rel. Luftfeuchtigkeit (*)</b> | 50÷60 %  |   | 30-70 %  |   |
| • <b>Mögliche rel. Luftfeuchtigkeit (**)</b>   | 30÷70 %  | 40÷100 %                                      | 30-100 %   | 30÷100 %  |
| • <b>Einflüsse aus Bahnbetrieb</b>             |  |   |  |   |
| • <b>Staub:</b>                                |  |   |  |   |
| – Betonstaub                                   | Unbedeutend  | Gering  | Gross  | Gross   |
| – Bremsstaub                                   | Unbedeutend  | Gering  | Gering / QV gross                                | Gross   |
| – Schienen-Fahrdrahtabrieb                     | Unbedeutend  | Gering  | Gering / QV gross                                | Gross   |
| – Pneuabrieb                                   | Unbedeutend  | Gering  | Gross  | Gering  |
| – Russpartikel aus Verbren-                    | Unbedeutend  | Gering  | Gross  | Gross   |

|   | Zone 1         | Zone 2                  | Zone 3                     | Zone 4                                    |
|---|----------------|-------------------------|----------------------------|---|
| nungsmotoren  |                |                         |                            |   |
| • <b>Verschmutzung</b>  |                |                         |                            |   |
| – Fäkalien  | Unbedeutend    | Unbedeutend             | Unbedeutend                | Unbedeutend (geschlossene Wagentoiletten) |
| – Schnee  | Unbedeutend    | Unbedeutend             | Nur im Portalbereich mögl. | Nur im Portalbereich mögl.                |
| – Salzeintrag   | Unbedeutend    | Gering                  | Gering / QV gross          | Gross                                     |
| – Oele / Fette  | Unbedeutend    | Gering                  | Gering / QV gross          | Gross                                     |
| – Gase (H <sub>2</sub> S)                                     | Unbedeutend    | Gering                  | Gross                      | Gross                                     |
| – örtliche Wassereinträge (Tropfwasser)                       | Unbedeutend    | Gering                  | Gering                     | Gering                                    |
| – Erschütterungen   | Gering         | Gering                  | Gering (QV: gross)         | Gross                                     |
| • <b>Vibration</b>  | Gering         | Gering                  | Gering (QV: gross)         | Gross                                     |
| • <b>Druckbelastung in den Räumen</b>                         | Nicht relevant | ± 5kPa <sup>(***)</sup> | ± 5kPa                     | ± 5kPa                                    |
| • <b>Druckbelastung über die Raumabschlüsse zu Bahntunnel</b> | Nicht relevant | ± 10kPa                 | ± 10kPa                    | ± 10kPa                                   |
| • <b>Druck und Sogkräfte längs der Tunnelwand</b>             | Nicht relevant | Nicht relevant          | Gering                     | 1500 N/m <sup>2</sup> Stirnfläche         |

Quellen: Vorprojekt Elektromechanik LBL vom 30.03.01; Nutzungsanforderungen BLS AT, Rev. 10 vom 11.06.01

- (\*) Idealverhältnisse für die Ausrüstung  
 (\*\*) In extremen Situationen, z.B. bei Ausfall von Klimageräten, in harten Wintern, usw.  
 (\*\*\*) für BZ Mitholz, Ferden, Lötchen, Relaisraum km 30 (jeweils Ost und West)

## Betriebliche Bedingungen

|  | <b>Zone 1</b>                        | <b>Zone 2</b>  | <b>Zone 3</b>                                    | <b>Zone 4</b>                           |
|--|--------------------------------------|--|--|---|
| <b>Überwachung</b><br>- Dauerüberwachung<br>- Inspektion                 | Jederzeit möglich, Ausnahme: Löschen | Jederzeit möglich<br>Ausnahme: Löschen und Tore zum Bahntunnel | Jederzeit möglich, Ausnahme: Tore zum Bahntunnel | Nur mit Einschränkungen möglich         |
| <b>Unterhalt</b><br>- Instandhaltung<br>- Instandsetzung<br>- Erneuerung | Nur mit Einschränkungen möglich      | Nur mit Einschränkungen möglich                                | Nur mit Einschränkungen möglich                  | Nur mit grossen Einschränkungen möglich |

## Allgemeine Materialanforderungen

Alle verwendeten Materialien müssen unter den in der Tabelle "Umgebungsbedingungen" aufgeführten Umgebungsbedingungen einsetzbar sein und alle daraus abgeleiteten Anforderungen erfüllen.

### 1. Konstruktive Eigenschaften

Die Konstruktion der Anlagen muss möglichst einfach, robust und dauerhaft sein und muss den Anforderungen an eine unterirdische Aufstellung genügen.

### 2. Metallische Werkstoffe

Die Materialwahl hat sich nach den Anforderungen des Korrosionsschutzes und dem aktuellen Stand der Technik zu richten.

#### Oberflächenschutz

Der Oberflächenschutz von korrosionsanfälligen Materialien muss derart beschaffen sein, dass er der speziellen Tunnelatmosphäre über die ganze Lebensdauer standhält. Der Oberflächenschutz hat mindestens den Anforderungen der Norm SN EN ISO 12944 zu entsprechen.

#### Spaltkorrosion

Konstruktive Massnahmen sind bei spaltkorrosionsempfindlichen Werkstoffen vorzusehen, um diese Korrosionsart zu verhindern. Schweissnähte zwischen metallischen Werkstoffen sind speziell zu behandeln.

#### Spannungsrissskorrosion

Beim Einsatz von spannungsrissskorrosionsempfindlichen Werkstoffen sind im Angebot die auf die Anlageteile einwirkenden Kräfte anzugeben und allfällige Ansammlungen aggressiver Stoffe in Spalten oder über Verschmutzungen und Feuchtigkeit zu beschreiben.

#### Elektrokorrosion

Der Zusammenbau von Teilen aus verschiedenen Werkstoffen hat so zu erfolgen, dass die verschiedenen Materialien elektrisch voneinander getrennt sind. Dabei sind vor allem auch die Durchgangsbohrungen für Schrauben usw. zu beachten. Es ist zu berücksichtigen, dass bei der feuchten Tunnelatmosphäre keine elektrolytischen Kontakte über Feuchtigkeitsfilme entstehen können.

Alle Massnahmen zum Schutz gegen äussere Einflüsse und Elektrokorrosion (Elementbildung bei Verwendung unterschiedlicher Metalle) sind im Angebot zu beschreiben.

### 3. Kunststoffe

#### Brandschutz

Bei der Verwendung von Kunststoffen und Faserverbundwerkstoffen ist besonders auf den Brandschutz zu achten. Es sind möglichst schwer brennbare, selbstlöschende Materialien mit einer schwachen, halogenfreien Rauchentwicklung zu verwenden. Im besonderen sind feuerpolizeiliche Vorschriften zu beachten.

#### Anforderungen an Elektrokabel

Die Kabel müssen halogenfrei sein und folgende Eigenschaften aufweisen:

- flammwidrig (IEC 332-1/332-2)
- keine Brandfortleitung (IEC 332-3)
- Isolationserhalt gemäss fachspezifischen Vorgaben (z.B. FE180 [IEC 331])