01.04

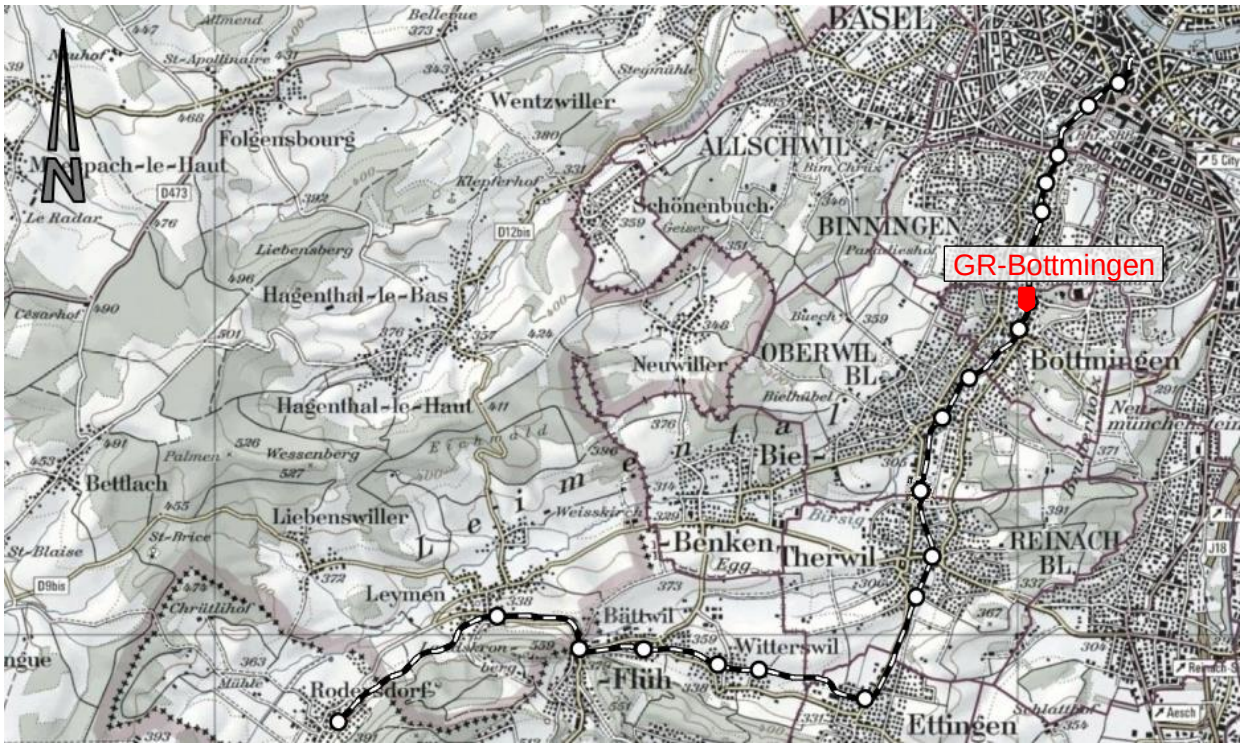
Neubau Gleichrichter Bottmingen

Linie 10/17 Leimental

Auflageprojekt

Technischer Bericht

Version 1.0 l 15. Dezember 2023



Projektverfasser Rapp AG		Bauherrschaft BLT Baselland Transport AG	
i. V. R. Grün		P. Zeller	Patrick Hammer
Rainer Grün	Andreas Anetzeder	Patrick Zeller	Patrick Hammer

Impressum

Auftragsnummer	
Auftraggeber	BLT Baselland Transport AG
Datum	15. Dezember 2023
Version	1.0
Autor(en)	Sabine Niebel, Thomas Müller, Rainer Grün
Freigabe	Patrick Zeller
Verteiler	
Datei	K:\RI\VA\22.xxx.x Bahnen\1022.527.01 BLT L10-17 GR Leimental, Phase 31\08.Bearb_Rapp\801.Abgabedokumente\GR Bottmingen\PGV\PGV\01 Übergeordnete Gesuchsunterlagen\01.04_GR-Bottmingen_Technischer-Bericht_231215_V1-0.docx
Seitenanzahl	21

Inhalt

Inhalt i

Änderungsverzeichnis iii

Zusammenfassung iv

1 Projekt und Organisation 1

1.1 Bauherrschaft und Projektbeteiligte 1

1.2 Objektbeschreibung 2

2 Ausgangslage, Projektziele und Auftrag 3

2.1 Ausgangslage (bestehende Anlagen) 3

2.2 Projektziele 3

2.3 Auftrag 3

3 Grundlagen 3

3.1 Normen und Richtlinien 3

3.2 Grundlagen 4

3.3 Dimensionierungsgrundlagen 4

4 Fachtechnische Projektierung 4

4.1 Trassierung 4

4.2 Fahrbahn 5

4.3 Tiefbau 5

4.4 Konstruktiver Ingenieurbau 5

4.5 Hochbau 5

4.6 Fahrstrom (Fahrleitung) 6

4.7 Weichenheizung 6

4.8 Sicherungsanlagen 6

4.9 Niederspannungsanlagen 6

4.10 Telecomanlagen 6

4.11 Kabel 6

4.12 Erdungskonzept 6

4.13 Netzzuleitung Hochspannung 50Hz 6

4.14 Gleichrichteranlage 6

4.15 Koordination Gemeinde und Werke 12

5 Gesuche um Bewilligungen von Abweichungen von Vorschriften (Art. 5 EBV) und Anträge für Genehmigungen im Einzelfall (Art. 3 Abs. 2 Bst. j VPVE) 12

6 Sicherheitsbericht 12

7 Umweltbericht 12

7.1 UVP-Pflicht 12

7.2 Gesamtbeurteilung 12

8 Erwerb von Grund und Rechten 12

9 Kosten und Finanzierung 13

9.1 Grundlagen der Kostenermittlung 13

9.2 Kostenvoranschlag 13

10 Zeitplan 13

10.1 Bauablauf / Baulogistik 13

11 Aussteckungskonzept 14

12 Bericht-Grundlagen 15

Änderungsverzeichnis

REV.	ÄNDERUNG	URHEBER	DATUM	BEMERKUNG
0.1	Stand Entwurf	R. Grün	08.12.2023	
0.2	Stand Einarbeitung Inputs Fach-planer	R. Grün	14.12.2023	
1.0	Stand Auflage	R. Grün	15.12.2023	

Zusammenfassung

Die BLT-Linie 10/17 (Leimental) wurde respektive wird in den kommenden Jahren von Basel bis Rodersdorf umfassend modernisiert. Dabei werden die Sicherungsanlagen, das Trassee und Teile der Fahrleitung erneuert.

Mit der Realisierung des Gesamtprojekts wird die Bahnstromversorgung auf die neuen Bedürfnisse aufgrund neuer Fahrzeuge und Anpassungen des Fahrplans ertüchtigt. Gegenstand dieses Plangenehmigungsverfahrens ist die neu zu erstellende Gleichrichteranlage Bottmingen in der Nähe der Haltestelle Schloss in Bottmingen. In weiteren Etappen werden die bestehenden Gleichrichteranlagen Oberdorf, Hüslimatt, Flüh und Rodersdorf sowie der Neubau der Gleichrichteranlage Stallen realisiert.

Das Gebäude der Gleichrichteranlage Bottmingen wird so projektiert, dass die benötigten Flächen für Gleichrichteranlage, Lichtsignalanlage, Einspeisung Primeo Energie AG und Stellwerk in einem Baukörper realisiert werden.

Die Bauzeit wird insgesamt mit rund 9 Monaten veranschlagt.

Die Projektkosten betragen exklusive Mehrwertsteuer ca. CHF 2’210‘000.00.

Die Kosten für die Anpassung der Fahrleitungsanlagen sind in diesen Kosten nicht berücksichtigt.

1 Projekt und Organisation

1.1 Bauherrschaft und Projektbeteiligte

Auftraggeber und Gesuchsteller PGV:

Firma:	BLT Baselland Transport AG
Adresse:	Grenzweg 1, 4104 Oberwil

Projektleitung BLT:

Firma:	BLT Baselland Transport AG
Ansprechperson:	Patrick Zeller
Adresse:	Grenzweg 1, 4104 Oberwil
Telefon:	+41 61 406 11 51
Email:	patrick.zeller@blt.ch

Projektierung Elektrische Anlagen:

Firma:	Ingenieurbüro Thomas Müller
Ansprechperson:	Thomas Müller
Adresse:	Alois-Senefelder-Str. 1 - 3, D-68167 Mannheim
Telefon:	+49 621 - 833 51 0
Email:	t.mueller@m-group.de

Projektierung Umwelt:

Firma:	Gruner AG
Ansprechperson:	Sabine Niebel
Adresse:	St. Jakobs-Strasse 199, 4020 Basel
Telefon:	+41 61 317 64 37
Email:	sabine.niebel@gruner.ch

Architekt Gebäude:

Firma:	Giorgio Cadosch Architekt
Ansprechperson:	Giorgio Cadosch
Adresse:	St. Alban-Vorstadt 35, 4052 Basel
Telefon:	+41 61 228 72 27
Email:	cadosch@cadosch-architekt.ch

Projektierung Gebäude:

Firma:	Rapp AG
Ansprechperson:	Rainer Grün
Adresse:	Hochstrasse 100, 4018 Basel
Telefon:	+41 58 595 78 01
Email:	rainer.gruen@rapp.ch

1.2 Objektbeschreibung

Im Rahmen des Ersatzneubaus der Gleichrichteranlage Bottmingen wird ein neues Gebäude erstellt. Im Gebäude werden folgende Räume realisiert:

- Gleichrichteranlage
- Einspeisung Primeo (Mittelspannung)
- Technik / Stellwerk / Lichtsignalanlagen
- Charger

Im Raum Gleichrichteranlage werden die technischen Anlagen der Gleichrichterstation bestehend aus

- Mittelspannungsanlage BLT
- Niederspannungsverteilung
- DC-USV Anlage
- Gleichrichtertransformator
- Gleichrichteranlage
- Eigenbedarfstransformator
- Fernwirkanlage

eingebaut.

2 Ausgangslage, Projektziele und Auftrag

2.1 Ausgangslage (bestehende Anlagen)

Im Rahmen umfangreicher Instandsetzungen auf der Linie 10/17 zwischen Basel und Rodersdorf ist der Neubau des Gleichrichters Bottmingen auf der Parzelle 397 in Bottmingen vorgesehen. Die Anlage ist als Ersatz für den bestehenden Gleichrichter auf selber Parzelle geplant. Aus diesem Grund muss der Gleichrichter Stallen zuvor realisiert werden.

2.2 Projektziele

Mit der Realisierung der neuen Gleichrichteranlage Bottmingen wird die Bahnstromversorgung der BLT-Linie 10/17 (Leimental) für die künftigen Betriebsanforderungen sichergestellt.

2.3 Auftrag

Die BLT beauftragte die unter 1.1 genannten Auftragnehmer mit der Ausarbeitung der Bau- und Auflageprojekte der entsprechenden Fachdienste.

3 Grundlagen

3.1 Normen und Richtlinien

Unter anderem sind für den Bau und Betrieb von Bauten und elektrischen Anlagen von Eisenbahnen folgende Vorschriften massgebend:

Dokument	Dokumenten- Nr. Datum	Version Datum
Eisenbahngesetz (EBG)	SR 742.101 20.12.1957	- 01.01.2021
Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (Eisenbahnverordnung [EBV])	SR 742.141.1 23.11.1983	- 01.01.2021
Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung (AB-EBV)	SR 742.141.11	- 01.01.2020
Verordnung über elektrische Starkstromanlagen (Starkstromverordnung)	SR 734.2 30.03.1994	- 01.06.2019
ESTI-Richtlinie (ESTI/BAV) Erdbebensicherheit der elektrischen Energieverteilung in der Schweiz	ESTI Nr. 248 Version 1220 d	d 01.12.2020
Verordnung über elektrische Leitungen (Leitungsverordnung, LeV)	SR 734.31 30.03.1994	- 01.07.2021
Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung – Teil 1: Schutzmassnahmen gegen elektrischen Schlag	EN 50122-1 +A1	02.2023
Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückstromführung – Teil 2: Schutzmassnahmen gegen Streustromwirkungen durch Gleichstrom-Zugförderungssysteme	EN 50122-2	03.2023
Richtlinie C3 der Schweizerischen Gesellschaft für Korrosionsschutz (SGK): Richtlinie zum Schutz gegen Korrosion durch Streuströme von Gleichstromanlagen	C3	2022

Für Anlagen zur Bahnstromversorgung sind weiter folgende Vorschriften massgebend:

Dokument	Dokumenten- Nr. Datum	Version Datum
Bahnanwendungen – Ortsfeste Gleichstrom-Schalteinrichtungen Teil 1: Allgemeines Korrektur	EN 50123-1	2003 2004
Bahnanwendungen – Ortsfeste Gleichstrom-Schalteinrichtungen Teil 2: Leistungsschalter	EN 50123-2	2003
Bahnanwendungen – Ortsfeste Gleichstrom-Schalteinrichtungen Teil 3: Gleichstrom-Trennschalter und Lasttrennschalter für Innenräume Änderung A1	EN 50123-3	2003 2014
Bahnanwendungen – Ortsfeste Gleichstrom-Schalteinrichtungen Teil 6: Gleichstrom-Schaltanlagen Änderung A1	EN 50123-6	2003 2015
Bahnanwendungen – Ortsfeste Gleichstrom-Schalteinrichtungen Teil 7.1: Mess-, Steuer- und Schutzeinrichtungen in Gleichstrom-Bahnanlagen Anwendungsleitfaden	EN 50123-7-1	2003
Bahnanwendungen – Ortsfeste Gleichstrom-Schalteinrichtungen Teil 7.2: Mess-, Steuer- und Schutzeinrichtungen in Gleichstrom-Bahnanlagen Messumformer für Strommessungen und andere Strommessungen	EN 50123-7-2	2003
Bahnanwendungen – Ortsfeste Gleichstrom-Schalteinrichtungen Teil 7.3: Mess-, Steuer- und Schutzeinrichtungen in Gleichstrom-Bahnanlagen Messumformer für Spannungsmessungen und andere Spannungsmessungen	EN 50123-7-3	2003
Bahnanwendungen – Isolationskoordination Teil 1: Grundlegende Anforderungen; Luft- und Kriechstrecken für alle elektrischen und elektronischen Betriebsmittel	EN 50124-1 +A1 +A2 Korr. Korr.	2001 2003 2005 2010 2017
Bahnanwendungen – Isolationskoordination Teil 2: Überspannungen und geeignete Schutzmassnahmen	EN 50124-2 Korr.	2001 2017
Umweltbedingungen für Betriebsmittel Teil 2: Ortsfeste elektrische Anlagen	EN 50125-2 Korr.	2003 2010
Bahnanwendungen – Speisespannungen von Bahnnetzen	EN 50163+A1 +A3	2008-02 2022
Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen Harmonisierung der Bemessungswerte von Stromrichtergruppen und Prüfungen von Stromrichtergruppen	EN 50327 A1	2003 2006
Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen Leistungselektronische Stromrichter für Unterwerke	EN 50328 Korr. Korr.	2003 2006 2010
Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen Bahntransformatoren	EN 50329 +A1	2003 2011
Erden als Schutzmassnahme in elektrischen Starkstromanlagen	SNG 483755	2019
Niederspannungsinstallations-Norm (NIN)	SEV 1000	2020
Baulärm-Richtline, des Bundesamt für Umwelt		15.12.1986 Stand 2011

3.2 Grundlagen

Als Grundlage für die Projektierung dient das durch Enotrac AG erstellte Speisekonzept der Linie nach Rodersdorf vom 21.08.2020. In diesem Konzept erfolgte eine grundlegende Untersuchung der idealen Einspeisungen. Abgeleitet von diesem idealen Speisekonzept erfolgte die Suche und Klärung von realisierbaren Standorten, welche diesem Konzept möglichst nahekommen.

3.3 Dimensionierungsgrundlagen

Siehe Kapitel 3.2.

4 Fachtechnische Projektierung

4.1 Trassierung

Keine Bemerkungen, nicht relevant für dieses Projekt.

4.2 Fahrbahn

Keine Bemerkungen, nicht relevant für dieses Projekt.

4.3 Tiefbau

Das Gelände um die Gleichrichteranlage ist flach, ein ebenerdiger Zugang ist dadurch gegeben. Die Parkflächen neben und vor dem Gebäude sowie weitere befestigte Flächen sind sickerfähig vorgesehen. Allfälliges Oberflächenwasser abfliessend in Richtung Allmend oder Nachbarparzelle wird über Rinnen gefasst und über einen Schlammsammler der Versickerung zugeführt.

4.4 Konstruktiver Ingenieurbau

Keine Bemerkungen, nicht relevant für dieses Projekt.

4.5 Hochbau

4.5.1 Neues Technikgebäude

4.5.1.1 Allgemein

Für die Unterbringung der technischen Anlagen im Bereich Bottmingen wird ein neues technisches Gebäude erstellt. Das Gebäude wird in einer wirtschaftlichen Bauweise ohne Wärmedämmung ausgeführt. Im Gebäude werden folgende Räume realisiert:

- Gleichrichter (70 m^2)
- Energie (Primeo) (6 m^2)
- Technik (Sicherungsanlagen / Technik / Lichtsignalanlage) (50 m^2)
- Charger (11 m^2)

4.5.1.2 Lage des Gebäudes

Das neue Gebäude wird an der Baslerstrasse auf der Parzelle 397 der Gemeinde Bottmingen erstellt. Die BLT Baselland Transport AG ist Eigentümerin der Parzelle.
Das Gebäude liegt innerhalb der ausgewiesenen Bauzone und der Baulinien. Das Gebäude wird mit einem Abstand von mind. 4.0 m zum Trottoir entlang der Baslerstrasse erstellt. Zur seitlichen Nachbarparzelle wird ein Mindestabstand von 2.5 m eingehalten. Rückwärtig kommt das Gebäude auf der Parzellengrenze zu liegen. Die angrenzende Parzelle gehört der BLT, hier verläuft die Tramlinie.
Die Standortwahl der Gleichrichteranlage wurde unter Abwägung von Alternativen gesucht und definiert.
Bei der Gestaltung des Gebäudes wurde die örtliche Situation mitberücksichtigt und auf eine möglichst gute Integration des Gebäudes in das Ortsbild Wert gelegt.
Verkehrlich erschlossen ist der Gleichrichterstandort über die Baslerstrasse.

4.5.1.3 Konstruktion des Gebäudes

Bei dem Gebäude handelt es sich um eine massive monolithische Stahlbetonkonstruktion gemäss BLT-Standard (analog Gleichrichtergebäude Münchenstein in Münchenstein, PGV 2017/0066 sowie Bachmatten in Niederdorf PGV 2019/0294). Die Dimensionierung erfolgt nach den einschlägigen Normen des SIA. Aufgrund der bedeutenden Infrastrukturfunktion der Gleichrichterstation erfolgt die Einteilung in die Erdbeben-Bauwerksklasse II.
Das Dach des Gebäudes wird zur Verbesserung des sommerlichen Wärmeschutzes extensiv begrünt. Das Gebäude wird klimatisiert.
Das gefasste Dachwasser wird der Versickerung zugeführt.

Das Gebäude wird flach auf dem anstehenden Baugrund fundiert. Wegen dem wenig tragfähigen Baugrund im Bereich Schwemmlehm werden Streifenfundamente unter den tragenden Wänden geplant.

4.6 Fahrstrom (Fahrleitung)

Die Anpassungen der Fahrstromanlagen bestehend aus:

- Erstellung Zuleitung Fahrstrom auf Schaltposten
- Erstellung Rückleitungen zwischen Gleichrichter und Gleisanlagen
- Erstellung Schaltposten
- Anpassung Streckentrennungen
- Anpassungen Fahrleitungsanlagen

werden in einem separaten Projekt im Rahmen der Streckenerneuerung der BLT-Linie 10 / 17 projektiert und zur Bewilligung eingereicht.

4.7 Weichenheizung

Keine Bemerkungen, nicht relevant für dieses Projekt.

4.8 Sicherungsanlagen

Keine Bemerkungen, nicht relevant für dieses Projekt.

4.9 Niederspannungsanlagen

Siehe Kapitel 4.14.2.

4.10 Telecomanlagen

Keine Bemerkungen, nicht relevant für dieses Projekt.

4.11 Kabel

Siehe Kapitel 4.14.7 / 4.14.8.

4.12 Erdungskonzept

Das Erdungskonzept ist im Prinzipschema Erdung (vgl. Dok. 14.06.02) dargestellt.
Es werden Spannungsbegrenzungseinrichtungen vom Typ VLD-0 eingesetzt.

4.13 Netzzuleitung Hochspannung 50Hz

Die Netzzuleitung wird ab dem Hochspannungsnetz der Primeo Energie neu erstellt. Die Anlage wird im Ring eingeschlauft. Für die Kabelarbeiten und die Hochspannungsanlage der Primeo Energie wird durch Primeo Energie eine Planvorlage beim ESTI eingereicht.

4.14 Gleichrichteranlage

4.14.1 Allgemein

Die Hochspannungsanlage, die Gleichrichtertransformatoren, die Niederspannungsverteilung, der Eigenbedarfstransformator sowie der Gleichrichter und die Streckenfelder werden neu erstellt. Alle Anlagen sind oben geschlossen. Die geplanten Anlagen der BLT enthalten keine Isoliergase.
Die Disposition der Anlage GR-Bottmingen (vgl. Dok. 14.03.04) ist diesem Dossier beigelegt.

Mit dem Energieversorger wurde vereinbart, eine 12-pulsige Gleichrichteranlage einzusetzen. Die 12-pulsigkeit wird durch zwei 6-pulsige parallelgeschaltete Gleichrichter, gespeist aus Transformatoren mit unterschiedlichen Schaltgruppen, erreicht. Der Energieversorger fordert bei Einsatz einer 12-pulsigen Anlage keine weiteren Nachweise oder Berechnungen betreffend Netzrückwirkungen. Für den Neubau der Anlage muss ein Netzanschlussgesuch eingereicht werden. Der Bau der Anlage erfolgt erst nach Bewilligung des Netzanschlusses

4.14.2 Eigenbedarfsversorgung

Für die Eigenbedarfsversorgung der Anlage wird ein 100 kVA Eigenbedarfstransformator installiert.
Es wird eine neue Niederspannungsverteilung bestehend aus

- Eingangsschalter
- Eigenbedarfs-Speisungen 230/400 VAC (inkl. AC-USV Anlage)
- Eigenbedarfs-Speisung 48 VDC (inkl. DC-USV Anlage)

realisiert.
Die Niederspannungsanlagen werden in Reihenschaltschränke eingebaut. Der Aufbau der Anlagen erfolgt nach den aktuell gültigen Normen und Weisungen.

Die Einhaltung von Art. 4, Abs. 1 der Starkstromverordnung sowie die Einhaltung der Niederspannungs-Installationsverordnung und die Durchführung sämtlicher damit verbundenen Kontrollen wird gewährleistet.

4.14.3 Hochspannungsanlage

Die Hochspannungsanlage BLT besteht aus einem Eingangsfeld (Leistungsschalter), dem Messfeld, einem Abgangsfeld für den Eigenbedarfstransformator und zwei Abgangsfeldern mit Leistungsschalter zur Speisung der GR-Transformatoren.
Die Schaltung der Anlage ist im Prinzipschema Hochspannungsanlage (vgl. Dok. 14.09.01) dargestellt.
Es wird eine luftisolierte, typgeprüfte Hochspannungsanlage eingesetzt. Die Anlage verfügt in der vorgesehenen Aufstellung über eine Störlichtbogenqualifikation nach IAC-FL bei einer Raumhöhe von ca. 2800 mm. Als Leistungsschalter kommen Vakuum-Leistungsschalter zum Einsatz. Das Fabrikat der Hochspannungsanlage ist noch nicht festgelegt.
Die Hilfsspannungsversorgung der Hochspannungsanlage erfolgt mit 48 VDC ab Batterieanlage.

4.14.3.1 Sekundärschutz

Zum Schutz der GR-Transformatoren und des Eigenbedarfstransformators wird in den Leistungsschalterfeldern ein Sekundärschutzrelais mit UMZ-Schutzfunktionen eingebaut.
Der thermische Schutz der Transformatoren erfolgt über Thermostaten oder ein Hermetikvollschutz.
Die Einstellwerte des Sekundärschutzes werden durch die technischen Daten des Gleichrichtertransformators respektive die Netzdaten der Primeo Energie vorgegeben.

4.14.4 Eigenbedarfstransformator

- Hersteller offen

Der Transformator ist mit berührungssicheren Anschlüssen ausgerüstet. Der Transformator wird ohne Abschrankung im Raum aufgestellt.
Der Eigenbedarfstransformator weist folgende technische Daten auf:

- Aufbau Drehstrom-Öl-Verteiltransformator in Hermetik-Ausführung
- Aufstellung Innenraum
- Kühlung ONAN
- Nennleistung 100 kVA
- Netzfrequenz 50 Hz
- Oberspannung 12,75 kV / 20 kV (spannungslos umschaltbar)
- Anzapfungen +/- 2 x 2,5%
- Unterspannung 420 V
- Schaltgruppe Yzn5
- Kurzschlussspannung Uk 4 %
- Leerlaufverluste 125 W
- Kurzschlussverluste 1280 W
- OS-Anschlüsse Steckdurchführungen gemäß DIN 50180
- US-Anschlüsse Porzellandurchführungen gemäß DIN 50386
- Leitermaterial US / OS Cu / Cu
- Geräuschpegel LpA 34 dB(A)

Der Transformator wird mit einer Ölauffangwanne mit einem Fassungsvermögen von 100 % der Ölmenge des Transformators ausgerüstet.

4.14.5 Gleichrichtertransformatoren

- Hersteller offen

Der Gleichrichtertransformator 1 ist mit berührungssicheren Anschlüssen ausgerüstet. Der Transformator wird ohne Abschrankung im Raum aufgestellt.
Der Gleichrichtertransformator 1 weist folgende technische Daten auf:

- Aufbau Drehstrom-Öl-Leistungstransformator in Hermetik-Ausführung für 6-pulsigen Stromrichterbetrieb nach EN 50329
- Aufstellung Innenraum
- Kühlung ONAN
- Nennleistung 1‘100 kVA
- Netzfrequenz 50 Hz
- Oberspannung 12,75 kV / 20 kV (spannungslos umschaltbar)
- Anzapfungen ± 3 x 2.5 %
- Unterspannung 1 / 2 585 / 490 V
- Schaltgruppe Yy0
- Kurzschlussspannung Uk 7,7 – 8 %
- Leerlaufverluste 790 W
- Kurzschlussverluste 7800 W
- OS-Anschlüsse Steckdurchführungen gemäß DIN 50181
- US-Anschlüsse Porzellandurchführungen gemäß DIN 50386
- Leitermaterial US / OS Cu / Cu
- Überlast Klasse VII nach EN 50329
  100 % dauernd
  150 % - 2 h

	450 % - 15 s
• Geräuschpegel LpA	34 dB(A)

Der Gleichrichtertransformator 2 ist mit berührungssicheren Anschlüssen ausgerüstet. Der Transformator wird ohne Abschrankung im Raum aufgestellt.
Der Gleichrichtertransformator 2 weist folgende technische Daten auf:

• Aufbau	Drehstrom-Öl-Leistungstransformator in Hermetik-Ausführung für 6-pulsigen Stromrichterbetrieb nach EN 50329
• Aufstellung	Innenraum
• Kühlung	ONAN
• Nennleistung	1‘100 kVA
• Netzfrequenz	50 Hz
• Oberspannung	12,75 kV / 20 kV (spannungslos umschaltbar)
• Anzapfungen	± 3 x 2.5 %
• Unterspannung 1 / 2	585 / 490 V
• Schaltgruppe	Yd11
• Kurzschlussspannung	Uk 7,7 – 8 %
• Leerlaufverluste	790 W
• Kurzschlussverluste	7800 W
• OS-Anschlüsse	Steckdurchführungen gemäß DIN 50181
• US-Anschlüsse	Porzellandurchführungen gemäß DIN 50386
• Leitermaterial US / OS	Cu / Cu
• Überlast	Klasse VII nach EN 50329 100 % dauernd 150 % - 2 h 450 % - 15 s
• Geräuschpegel LpA	max. 34 dB(A)

Die Gleichrichtertransformatoren werden in einer Ölauffangwanne mit einem Fassungsvermögen von 100% der Ölmenge geeignet zum Einfahren des Transformators (demontierbare Seitenwand, Laufschienen) aufgestellt.

4.14.6 Gleichrichteranlage

Die Schaltung der Anlage ist im Prinzipschema Gleichrichteranlage (vgl. Dok. 14.09.02) dargestellt.
Die Gleichrichteranlage besteht aus gekapselten, anreihbaren Gleichrichter- und Streckenschalterfeldern. Da das Fabrikat der Anlage noch nicht feststeht, wird nachfolgend von einer marktüblichen Konstruktion ausgegangen. In der Dispositionszeichnung wurde der maximal nötige Platzbedarf für eine entsprechende Anlage berücksichtigt.
Frontseitig im oberen Teil der Feeder-Felder befindet sich das metallisch abgeschottete NS-Abteil, in welchem die Überwachungs-, Bedienungs- / Steuerungs- und Schutzkomponenten eingebaut sind. Das Gleichrichterfeld enthält einen fest montierten Gleichrichter mit einer motorisierten 2-poligen Trennstelle zwischen Gleichrichter und DC-Sammelschienen.
Mittels Shunt und Messumformer (U/I) werden Betriebsspannung und Strom über Anzeigegeräte in der Front des jeweiligen Feldes angezeigt.
Die Gleichstrom-Streckenschalterfelder gliedern sich in die restlichen Felder ein und bilden mit diesen eine einheitliche Front. Sie sind mit ausfahrbaren Schalterwagen ausgerüstet.

Die gesamte Gleichrichteranlage wird isoliert gegen das Gebäude montiert (Prüfspannung 500 V).
Die Gleichrichteranlage wird gemäss EN 50121 / EN 50122 / EN 50123 / EN 50327 / EN 50328 aufgebaut.

4.14.6.1 Gleichrichterfeld

- Hersteller offen

Die Klemmen für die Anbindung an das Leitsystem sind im jeweiligen Gleichrichterfeld eingebaut.
Die beiden Gleichrichterfelder weisen folgende technische Eckdaten auf:

- Nennstrom min. 1400A
- Nennspannung 750V
- Betriebsspannung 750V
- Belastungsklasse nach EN 50328, Klasse VII
  100 % dauernd
  150 % - 2 h
  450 % - 15 s
- Bauweise fest in Feld montiert mit 2-poligem motorisiertem Trenner
- Schaltung 1 Drehstrombrücke, 2 Dioden pro Zweig
- Wellenform 6-pulsig

Zur Detektion eines Diodendefekts wird ein Rückstromdetektor eingebaut.
Im Gleichrichterfeld wird ein Gerüstschlussschutzrelais eingebaut, welches bei Isolationsfehlern zwischen Minus- respektive Plus-Pol und Gehäuse den HS-Leistungsschalter sowie die Streckenschalter ausschaltet.
Auf den DC-Sammelschienen sowie am Gehäuse des Gleichrichterfeldes werden Erdungspunkte (Kugelbolzen D = 25 mm) angebracht, damit bei Arbeiten an der Gleichrichteranlage die Sammelschienen kurzgeschlossen und geerdet werden können.
Auf der Bedienfront des Gleichrichterfeldes sind folgende Elemente vorhanden:

- Stellungsanzeige DC-Trenner EIN / AUS
- Steuerschalter DC-Trenner AUS-O-EIN
- Stellungsanzeige HS-Transformator-Schalter EIN / AUS
- Steuerschalter HS-Transformator-Schalter AUS-O-EIN
- Betriebswahlschalter LOKAL - FERN
- Amperemeter 0-2500 A
- Voltmeter 0-1000V
- Störungsmelder Störung Diode (Rückstrom)
- Störungsmelder Störung Sammelmeldung
- Störungsmelder Erdfehler
- Drucktaste Quittierung Erdfehler
- Drucktaste Lampenprüfung

4.14.6.2 Streckenfelder

- Hersteller offen

Gleichstromschnellschalter
Der Gleichstromschnellschalter weist folgende technische Eckdaten auf:

- Produkt offen
- Nennspannung 750 V

- Betriebsspannung 750 V
- Nennstrom min 2500 A
- Kurzschlussstrom 30 kA
- Hilfsspannung 48 VDC
- Statischer Schutz einstellbar zwischen ca. 1500 – 4500 A

Streckenprüfung, Schutz, Steuerung
Es wird ein kombiniertes Schutz- / Steuer- und Streckenprüfgerät eingesetzt.
Die Streckenprüfeinrichtung verhindert das Einschalten der Feeder auf eine defekte Linie oder Fahrzeuge. Die Einrichtung verfügt über folgende Funktionen:

- Wiedereinschaltautomatik mit 3 Zeitstufen
- Freie Parametrierbarkeit der Streckendaten
- Watchdogfunktion mit potentialfreiem Ausgang
- Streckenprüfung mit Prüfspannung / Prüfstrom Prinzip
- Frei parametrierbare Ansprechschwellen für Freigabeschwellen der Spannungen und Widerstände

Die Schutzeinrichtung verhindert durch rechtzeitiges Abschalten im Fehlerfall Schäden an Anlage und Fahrzeugen. Die Einrichtung verfügt über folgende Funktionen:

- Maximalstromfunktion (Schnellauslösung)
- Unabhängiger Maximalstrom-Zeitschutz
- di/dt Schutz (Rate of rise)
- ΔI Schutz
- Thermischer Schutz mit frei parametrierbarem thermischen Abbild
- Watchdogfunktion mit potentialfreiem Ausgang

Auf der Bedienfront der Feeder-Felder sind folgende Elemente vorhanden:

- Schutz- und Steuergerät (zur Anzeige aller Zustände und Betriebswert, zum Ein- und Ausschalten des Leistungsschalters, zur Umschaltung Fern-Lokal)
- Handauslöser (mechanisch) DC-Leistungsschalter

Die Einstellwerte der Schutz- und Streckenprüfgeräte werden im Verlauf der Inbetriebnahme der Anlage mittels Kurzschlussversuchen verifiziert und protokolliert.

4.14.7 Interne Kabelverbindungen

Alle Kabelverbindungen werden halogenfrei ausgeführt. Die Querschnitte und Kabeltypen der Verbindungen im Leistungs-Stromkreis sind aus dem Prinzipschema HS-Anlage und GR-Anlage (vgl. Dok. 14.09.01 und 14.09.02) ersichtlich. Die Verbindungen der Hilfsspannungs-Kreise werden jeweils nach dem vorgeschalteten Überstromunterbrecher dimensioniert.
Alle Verbindungen auf die verschiedenen Anlagenteile werden durch den Kabelkeller geführt.

4.14.8 Speisekabel / Rückleiter

Für die Zuleitung Fahrleitung und Rückleitungen werden zwischen Gleichrichter und Schaltposten respektive Gleisanlagen Rohrblöcke erstellt. Die Dimensionierung der Zuleitungen / Rückleitung erfolgt auf Basis des Speisekonzeptes der Enotrac AG.
Die Rohrblöcke und Kabelanlagen werden im Rahmen des übergeordneten Projekts der Streckenerneuerung der BLT-Linie 10 / 17 projektiert und erstellt.

4.15 Koordination Gemeinde und Werke

4.15.1 Koordination mit Primeo Energie

Mit dem Energieversorger Primeo Energie wurde das Projekt in Bezug auf Netzanschluss und Anordnung der Anlagen koordiniert und die technischen Lösungen und Verantwortlichkeiten festgelegt.

5 Gesuche um Bewilligungen von Abweichungen von Vorschriften (Art. 5 EBV) und Anträge für Genehmigungen im Einzelfall (Art. 3 Abs. 2 Bst. j VPVE)

Keine.

6 Sicherheitsbericht

Siehe separates Dokument im Dossier.

7 Umweltbericht

7.1 UVP-Pflicht

Gemäss Art. 2 der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) 814.011 vom 19.10.1988 (Stand 01.08.2022) untersteht das vorliegende Projekt nicht der UVP-Pflicht, da die Projektkosten unter der Grenze von CHF 40 Mio. (exkl. Mehrwertsteuer, exkl. Sicherungsanlagen) liegen (gilt für das einzelne Projekt wie auch für die Annahme eines funktionalen Zusammenhangs aller genannten GR-Stationen).
Die Betrachtung der Auswirkung auf die Umwelt erfolgt als Umweltnotiz gemäss Checkliste Umwelt für Eisenbahnanlagen.

Die Umweltnotiz ist dem Dossier als Dok. 01.05 beigefügt.

7.2 Gesamtbeurteilung

Da das Projekt zu keinen massgeblichen betrieblichen Änderungen führt, erfolgt der Grossteil der Beeinträchtigungen in der Bauphase. Durch die Umsetzung von Standardmassnahmen und einzelnen spezifischen Massnahmen kann das Projekt umweltverträglich realisiert werden.
Sowohl in der Bau- wie auch in der Betriebsphase genügt das Projekt unter Berücksichtigung der vorgegebenen Massnahmen den gesetzlichen Anforderungen des Umweltrechts.

8 Erwerb von Grund und Rechten

Für die Realisierung der Gleichrichteranlage wird kein Landerwerb getätigt. Die Parzelle, auf der das Gebäude erstellt wird, gehört der BLT Baselland Transport AG
Eine mögliche Installationsfläche steht nördlich des geplanten Gebäudes auf selbiger Parzelle zur Verfügung.

9 Kosten und Finanzierung

9.1 Grundlagen der Kostenermittlung

Die Baukosten wurden auf Grund von Erfahrungswerten und aktuellen Werkvertragspreisen ermittelt.
Sie entsprechen dem Kostenstand 2023 und weisen eine Kostengenauigkeit von ± 15 % auf.

9.2 Kostenvoranschlag

Die geschätzten Kosten für die Erstellung der neuen Gleichrichteranlage Bottmingen betragen:
(Genauigkeit ± 15 %, Stand Dezember 2023)

Position	Anlagenteil		Kosten
1	**Netzzuleitung Hochspannung inkl. Netzanschlussgebühren**	**CHF**	**200‘000.00**
2	**Abbruch Gebäude**	**CHF**	**25‘000.00**
3	**Gebäude inkl. Umgebung**	**CHF**	**1’020‘000.00**
4	**Niederspannungsanlagen**	**CHF**	**100‘000.00**
5	**Hochspannungsanlage**	**CHF**	**90‘000.00**
6	**Transformatoren**	**CHF**	**205’000.00**
7	**Gleichrichteranlage**	**CHF**	**190‘000.00**
8	**Kabelverbindungen intern**	**CHF**	**60‘000.00**
9	**Transporte und Montagen**	**CHF**	**150‘000.00**
10	**Dienstleistungen**	**CHF**	**120‘000.00**
11	**Reserve**	**CHF**	**50‘000.00**
12	**Landerwerb**	**CHF**	**-.-**
	Total Projektkosten (exkl. MWST)	**CHF**	**2’210‘000.00**

10 Zeitplan

10.1 Bauablauf / Baulogistik

Es erfolgt keine Etappierung der Ausführung. Der Bahnbetrieb wie auch die Nutzung der öffentlichen Wege und Strassen im Projektperimeter werden durch das Projekt nur unerheblich tangiert. Somit wird auf eine Beschreibung der Bauphasen / des Bauablaufs verzichtet.
Die Erschliessung der Baustelle erfolgt über öffentliche Strassen und Wege. Durch das Projekt ergeben sich keine speziellen Anforderungen an die Baulogistik.
Es empfiehlt sich, den Fussverkehr vom tangierten Trottoir auf die gegenüberliegende Seite der Baslerstrasse zu leiten.
Die Realisierung des Projekts ist direkt nach Vorliegen der Plangenehmigungsverfügung geplant.

11 Aussteckungskonzept

Die Aussteckung erfolgt mittels Pfählen, welche ca. 50 cm aus dem Boden ragen. Im Bereich von Belagsflächen werden Nägel oder Farbmarkierungen verwendet. Die Unterscheidung der einzelnen Pfähle/Nägel erfolgt über eine Farbmarkierung. Hochbauten werden durch Profile angezeigt.
Niedergerissene oder von Dritten entfernte Punkte müssen gegebenenfalls wieder hergestellt werden. Bei immer wiederkehrenden Beschädigungen wird nach 2-3-maliger Reparatur auf weitere Instandstellungen verzichtet. Voraussetzung für eine Wiederherstellung ist eine Meldung durch Eigentümer bzw. Betroffene.
Bei Einsprachen müssen gegebenenfalls Nach-Aussteckungen vorgenommen werden.
Die Aussteckung erfolgt in einer Genauigkeit von ±10 cm (mittlerer Fehler bezüglich Zentrum der Markierung).

Aussteckungselement	**Farbe und Hilfsmittel**	**Symbol im Plan**
Fahrbahn	braune Markierung am Boden (brauner Pflock)	
Kunstbauten	violette Markierung am Boden / violette Pflöcke oder Profilstangen	
Landbeanspruchung vorübergehend	orange Markierung am Boden (orange Pflöcke)	

12 Bericht-Grundlagen

Ordnungsziffer	Beschrieb	Msst.	Stand
14.03.04	Disposition der Anlage GR-Bottmingen, Ingenieurbüro Thomas Müller	1 : 50	12.12.2023
14.06.02	Prinzipschema Erdung, Ingenieurbüro Thomas Müller	-	05.12.2023
14.09.01	Prinzipschema Hochspannungsanlage, Ingenieurbüro Thomas Müller	-	05.12.2023
14.09.02	Prinzipschema Gleichrichteranlage, Ingenieurbüro Thomas Müller	-	05.12.2023
01.05	Umweltnotiz BLT-Linie 10/17 GR Bottmingen, Gruner AG	-	18.12.2023
12.905	Kurzbericht Baugrunduntersuchung Standort GR Bottmingen, Geotechnisches Institut Basel, Version 2	-	14.12.2023

01.04_GR-Bottmingen_Technischer-Bericht_231215_V1-0_vis

Final Audit Report 2024-01-03

Created:	2023-12-22
By:	Patrick Zeller (patrick.zeller@blt.ch)
Status:	Signed
Transaction ID:	CBJCHBCAABAA_bsbnYNqH5aaUy_oyBR-TEzCuB8SaB6z

"01.04_GR-Bottmingen_Technischer-Bericht_231215_V1-0_vis" History

Document created by Patrick Zeller (patrick.zeller@blt.ch)
2023-12-22 - 10:21:11 AM GMT

Document emailed to Patrick Hammer (patrick.hammer@blt.ch) for signature
2023-12-22 - 10:21:32 AM GMT

Document e-signed by Patrick Hammer (patrick.hammer@blt.ch)
Signature Date: 2024-01-03 - 10:36:18 AM GMT - Time Source: server

Agreement completed.
2024-01-03 - 10:36:18 AM GMT

Adobe Acrobat Sign