



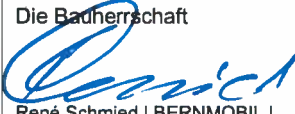

Kanton Bern
Canton de Berne

BERNMOBIL



Gemeinde
Köniz

Beilage Nr. 2.05

Bericht genehmigt:	
Bern, 11. März 2022	Bern, 11. März 2022
Die Bauherrschaft  René Schried BERNMOBIL Eigerplatz 3 3000 Bern	Der Projektverfasser  Urs Luder ENOTRAC AG Seefeldstrasse 8 3600 Thun

Projekte Seftigenstrasse

Auflageprojekt

Tram Kleinwabern (SEFT 1)

Sicherheitsbericht Elektrische Anlagen

	Ver	Bemerkungen	Datum	vis
Projektverfassende ENOTRAC AG Seefeldstrasse 8 3600 Thun				
Gesamtprojektleitung	tbf partner		TBF + Partner AG Schwanengasse 12 3011 Bern	



TRAM KLEINWABERN
SEFTIGENSTRASSE.BE

Impressum

Verfassende: ENOTRAC AG
Urs Luder

Auftraggebende: Bauherrengemeinschaft Tram Kleinwabern
c/o BERNMOBIL Städtische Verkehrsbetriebe
Eigerplatz 3
3000 Bern 14

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
Inhaltsverzeichnis	3
Abkürzungsverzeichnis	4
Summary	5
1. Einleitung	6
1.1. Zweck dieses Dokumentes	6
2. Definition des Vorhabens (Systemdefinition)	7
2.1. Projektziele	7
2.2. Referenzdokumente	7
2.3. Projektumfang	8
3. Qualitätsmanagementbericht	11
3.1. Phase Planung (RAMS-Phasen "Konzept bis Planung")	11
3.2. Phase Ausführung (RAMS-Phasen "Ausführung bis Inbetriebsetzung")	11
4. Sicherheitsmanagementbericht	12
4.1. Phase Planung (RAMS-Phasen "Konzept bis Planung")	12
4.2. Phase Ausführung (RAMS-Phasen "Ausführung bis Inbetriebsetzung")	13
4.3. Typenzulassungen	13
5. Technischer Sicherheitsbericht	15
5.1. Ziel und Zweck dieses Sicherheitsberichts	15
5.2. Nachweis des korrekten Entwurfs	15
5.3. Gefährdungskatalog ('Gefährdungen / Massnahmen / Beurteilung')	16
5.4. Sicherheitsbezogene Anwendungsbedingungen	18
6. Einbezug von weiteren Nachweisen und Erklärungen	19
6.1. Beziehungen zu anderen Sicherheitsnachweisen	19
6.2. Stellungnahme zum Sachverständigen-Prüfbericht	19
7. Zusammenfassung (Erklärung des Antragstellers)	22

Abkürzungsverzeichnis

AB-EBV	Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung
BAV	Bundesamt für Verkehr
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BBS	Benannte beauftragte Stelle
BS	Benannte Stelle
EBV	Eisenbahnverordnung
EN	Europäische Norm
IBN	Inbetriebnahme
IOP	Interoperabilität
PGV	Plangenehmigungsverfahren
PGVf	Plangenehmigungsverfügung
QM	Qualitätsmanagement
RAMS	Reliability, Availability, Maintainability, Safety (= Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit)
RBS	Risikobewertungsstelle
RL UP-EB	Richtlinie Unabhängige Prüfstellen Eisenbahnen
RTE	Regelwerk Technik Eisenbahn
SN	Schweizer Norm
SN EN	Von der Schweiz übernommene Europäische Norm
SV	Sachverständiger
TSI	Technische Spezifikation für Interoperabilität
VPVE	Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für Eisenbahnanlagen

Summary

Gesuchsteller und fachliche Ansprechperson

BERNMOBIL, Michael Burri (Bauherrschaft)
ENOTRAC, Urs Luder (Projektverfasser Fahrleitung)

Streckenzuordnung gem. Art. 15a, EBV

Nicht IOP-Netz

Vorhaben

Beim Projekt handelt es sich um Vorhaben der Art:

(N) Neubau, (U) Umrüstung (Umfangreiche Änderung mit Leistungsverbesserung), **(E) Erneuerung** (Umfangreiche Änderung ohne Leistungsveränderung) oder **(nuÄ) nicht umfangreiche Änderung** mit / ohne **signifikante Änderung** gem. Art. 8b Abs.3 EBV
in folgenden Teilbereichen gemäss Art. 44 EBV

(N) einer BS-Verteilungsanlage, ohne signifikante Änderung

(N) einer Fahrleitungsanlage, ohne signifikante Änderung

(N) einer Bahnrückstrom- und Erdungsanlage, ohne signifikante Änderung

(N) einer nicht bahnspezifischen elektrischen Anlagen, ohne signifikante Änderung

Sicherheitsrelevanz

Die Sicherheitsrelevanz des Vorhabens wird als akzeptierbar eingestuft.

Kurzbeschreibung des Vorhabens

Die bestehende Tramlinie nach Wabern wird bis zur neuen Endhaltestelle Kleinwabern verlängert.

Die Fahrleitung wird im Bereich des Kreisels Eichholz an die bestehende Anlage angeschlossen und bis zur neuen Endwendeschlaufe komplett neu gebaut. Das Kettenwerk der bestehenden Endwendeschlaufe in Wabern wird zurückgebaut.

Siehe auch Technischer Bericht PGV [1], Kap. 2.9.

Beantragte Ausnahmegewilligung

Im Rahmen des SiNa wird kein Antrag zur Abweichung gestellt (s. Kap. 5.2).

1. Einleitung

1.1. Zweck dieses Dokumentes

Der vorliegende Sicherheitsbericht Elektrische Anlagen, "Phase Planung und Ausführung", basiert in Inhalt und Struktur auf D RTE 27100 „Nachweisführung Elektrische Anlagen; Sicherheit und Interoperabilität“. Er stellt somit einen **integrierenden Bestandteil der Nachweisdokumentation im Plangenehmigungsverfahren** für den Bereich Elektrische Anlagen dar.

Dieser Bericht dient dem Nachweis, dass das geplante Vorhaben den massgebenden Rechtserlassen und Normen entspricht und einen sicheren Betrieb erlauben wird.

Dieser Sicherheitsbericht Elektrische Anlagen, "**Phase Planung und Ausführung**", dokumentiert die Ergebnisse der **RAMS-Phasen "Konzept bis und mit Inbetriebsetzung"** (Phasen 1-10 gemäss EN 50126).

2. Definition des Vorhabens (Systemdefinition)

2.1. Projektziele

- Trambahnverlängerung von Wabern nach Kleinwabern mit entsprechender Erschliessung zahlreicher Anwohner an das öffentliche Verkehrsnetz (Realisierung von drei neuen Haltestellen)
- behindertengerechte Ausgestaltung gemäss Behindertengleichstellungsgesetz aller Tram- und Bus-Haltestellen stadteinwärts und stadtauswärts
- Optimierung des Strassenraumes für alle Verkehrsteilnehmenden
- Erneuerung von Werkleitungen

2.2. Referenzdokumente

Als Basis für das vorliegende Vorhaben dienen folgende Vorgaben, Unterlagen und Pläne. Sie bilden die Grundlage für diesen Sicherheitsbericht.

Nr.	Dokument	Beilage Nr.	Datum	Autor	Empfänger				
					BAV	SV	BS	BBS	RBS
[1]	Technischer Bericht PGV	2.01	11.03.2022	smt	X	X			
[2]	Situationsplan Fahrleitungsanlage - Abschnitt 001	13.01	11.03.2022	ENOTRAC	X	X			
[3]	Situationsplan Fahrleitungsanlage - Abschnitt 002	13.02	11.03.2022	ENOTRAC	X	X			
[4]	Situationsplan Fahrleitungsanlage - Abschnitt 003	13.03	11.03.2022	ENOTRAC	X	X			
[5]	Erdungs- und Rückleitungskonzept	2.01.04	11.03.2022	ENOTRAC	X	X			
[6]	Bericht Gleichrichteranlagen SEFT 1	2.02	11.03.2022	ewb	X	X			
[7]	Typische Querprofile Fahrleitung	13.04	11.03.2022	ENOTRAC	X	X			
[8]	Projektierungsrichtlinie Fahrstrom + Sicherungsanlagen	2.0	07.05.2021	Bernmobil		X			
[9]	Bericht Sachverständigenprüfung Fahrleitung	2.06	10.03.2022	ENOTRAC	X				

Die allgemeinen, gesetzlichen und normativen Grundlagen sind im Technischen Bericht PGV des vorliegenden Vorhabens aufgeführt.

2.3. Projektumfang

Projekt- und Systemgrenzen

Das Vorhaben befindet sich in der Gemeinde Köniz und schliesst an das bestehende Tramliniennetz von BERNMOBIL an. Das BERNMOBIL-Tramliniennetz ist nicht IOP-Netz.

Basis des Vorhabens bilden die aktuellen, bei BERNMOBIL eingeführten Systeme, Komponenten, Schnittstellen, Funktionalitäten und Prozesse (Betrachtungsgegenstände) für elektrische Anlagen. Für diese Betrachtungsgegenstände besteht die Gewähr, dass die notwendigen Voraussetzungen (Zulassung, bedienerseitige Vorschriften und damit Abstimmung mit den Betriebsprozessen/Betriebskonzept, Wissensbasis auf Seiten der Bediener / Unterhaltsdienste) erfüllt sind.

Alle bei BERNMOBIL noch nicht eingeführten Betrachtungsgegenstände werden mit den massgebenden Angaben unter Kap. 4.3 aufgelistet.

Siehe auch Technischer Bericht PGV [1].

Ecktermine

Die wichtigsten Termine und Meilensteine des Vorhabens sind:

Zeitpunkt	Tätigkeit	Datum
TP0	Projektstart Auflage / Bauprojekt	2020
TP1	Start des PGV: Abgabe der Planvorlage an das BAV	1Q / 2022
TP2	Plangenehmigungsverfügung des BAV liegt vor	4Q / 2023
TP3	Baubeginn / Montagebeginn der Fahrleitung	1Q / 2025
TP4	Inbetriebnahme, Freigabe durch Bernmobil	2026

Bahnstromerzeugung und –umformungsanlagen

Im Vorhaben nicht betroffen.

Bahnstromverteilungsanlagen

Istzustand

Die Fahrleitungsanlage bis zur Endwendeschleufe Wabern wird ab dem bestehenden Gleichrichter Sandrain im Stich eingespeist.

Sollzustand

Durch die Tramlinienerweiterung werden zwei zusätzliche Gleichrichter neu gebaut.

Ein Gleichrichterstandort befindet sich in der Nähe der Haltestelle Bächtelenpark stadteinwärts. Dieser speist einerseits den Fahrleitungssektor 009 in Richtung Sandrain, andererseits den Fahrleitungssektor 034 Richtung neue Endwendeschleufe Kleinwabern.

Der zweite neue Gleichrichter wird bei der Endwendeschleufe Kleinwabern installiert. Dieser speist den Fahrleitungssektor 034 Richtung Bächtelen.

Siehe auch den Bericht Gleichrichteranlagen SEFT 1 [6].

Fazit

Aus der obigen Beschreibung leitet sich ab, dass es sich bei diesem Vorhaben um einen (N) Neubau handelt. Das Vorhaben beinhaltet keine signifikante Änderung.

Fahrleitungsanlagen

Istzustand

Die Fahrleitungsanlage Tram endet bei der bestehenden Endwendeschlaufe in Wabern.

Sollzustand

Die neue Tramfahrleitung wird im Bereich des Kreisels Eichholz an die bestehende Anlage angeschlossen und bis zur neuen Endwendeschlaufe Kleinwabern komplett neu gebaut. Das Kettenwerk der bestehenden Endwendeschlaufe in Wabern wird zurückgebaut.

Fazit

Aus der obigen Beschreibung leitet sich ab, dass es sich bei diesem Vorhaben um einen (N) Neubau handelt. Das Vorhaben beinhaltet keine signifikante Änderung.

Bahnrückstrom- und Erdungsanlagen

Istzustand

Die Fahrleitungsanlage Tram und somit das Rückleitungssystem endet bei der bestehenden Endwendeschlaufe in Wabern.

Sollzustand

Durch die Verlängerung der Fahrleitungsanlage werden auch die Rückleitungs- und Erdungsanlagen entsprechend erweitert. Die Umsetzung erfolgt gemäss dem generischen Rückleitungs- und Erdungskonzept von BERNMOBIL [5].

Fazit

Aus der obigen Beschreibung leitet sich ab, dass es sich bei diesem Vorhaben um einen (N) Neubau handelt. Das Vorhaben beinhaltet keine signifikante Änderung.

Bahnspezifische elektrische Anlagen

Im Vorhaben nicht betroffen.

Nicht bahnspezifische elektrische Anlagen

Istzustand

Die Tramanlage endet bei der bestehenden Endwendeschlaufe in Wabern. Nicht bahnspezifische elektrische Anlagen sind im Bereich der Haltestelle der bestehenden Endwendeschalufe vorhanden.

Sollzustand

Die bestehende Endwendeschlaufe, inkl. elektrische Anlagen werden zurückgebaut.

Neue nicht bahnspezifische elektrische Anlagen werden im Bereich der neuen Haltestellen errichtet (Ticketautomaten, Beleuchtung, Fahrgastinformationsanzeigen).

Die öffentliche Beleuchtung wird im Zusammenhang mit der Tramlinienverlängerung ebenfalls angepasst und erneuert.

Fazit

Aus der obigen Beschreibung leitet sich ab, dass es sich bei diesem Vorhaben um einen (N) Neubau handelt. Das Vorhaben beinhaltet keine signifikante Änderung.

Schutztechnik und Leittechnikanlagen

Istzustand

Schutz- und Leittechnikanlagen sind beim bestehenden Gleichrichter Sandrain eingebaut.

Sollzustand

Die beiden neuen Gleichrichterstandorte werden mit Schutz- und Leittechnikanlagen ausgerüstet. Der Schutz beim Gleichrichter Sandrain wird auf das neue Speisekonzept von BERNMOBIL angepasst.

Siehe auch den Bericht Gleichrichteranlagen SEFT 1 [6].

Fazit

Aus der obigen Beschreibung leitet sich ab, dass es sich bei diesem Vorhaben um einen (N) Neubau handelt. Das Vorhaben beinhaltet keine signifikante Änderung.

Umweltaspekte im Zusammenhang mit elektrischen Anlagen

Die Umweltaspekte des Vorhabens werden im Umweltverträglichkeitsbericht behandelt.

3. Qualitätsmanagementbericht

3.1. Phase Planung (RAMS-Phasen "Konzept bis Planung")

Das Vorhaben wird nach den Grundsätzen und Prozessvorgaben des unternehmensinternen Qualitätsmanagements geplant.

Verantwortlich für die Planung der "Elektrischen Anlagen" in diesem Vorhaben ist:

- ENOTRAC AG (Fahrleitung, Rückleitung + Erdung)
- ewb Energie Wasser Bern

Die Planung des Vorhabens (inkl. Prüfung) erfolgte nach den Grundsätzen eines Qualitätsmanagements (QM). Alle an der Planung der elektrischen Anlage beteiligten Firmen besitzen eine der folgenden Arten, ihre QM-Massnahmen zu beschreiben:

- (1) die Firma besitzt ein QM-Zertifikat
- (2) die Firma besitzt eine gleichwertige Beschreibung ihrer Qualitätssicherung
- (3) die QM-Anforderungen wurden über vertragliche Bestimmungen definiert

Firma	(1)	(2)	(3)	Zert.Stelle	gültig bis	Bemerkungen
BERNMOBIL (Bauherr)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SQS	05/2023	ISO 9001
ENOTRAC AG	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SQS	05/2023	ISO 9001
ewb Energie Wasser Bern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Swiss Safety Center	07/2022	ISO 9001

3.2. Phase Ausführung (RAMS-Phasen "Ausführung bis Inbetriebsetzung")

Die Ausführung des Vorhabens (inkl. Prüfung und Begutachtung) erfolgt ebenfalls nach den Grundsätzen eines QM; diese schliesst ein Projektmanagement ein.

Alle an der Ausführung der elektrischen Anlage beteiligten bzw. vorgesehenen Firmen besitzen ein QM-Zertifikat oder eine der folgenden Arten, ihre QM-Massnahmen zu beschreiben:

Firma	(1)	(2)	(3)	Zert.Stelle	gültig bis	Bemerkungen
BERNMOBIL (Bauherr)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SQS	05/2023	ISO 9001
Die ausführenden Firmen sind noch nicht bestimmt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

(1), (2), (3) siehe Legende in Kap. 3.1

4. Sicherheitsmanagementbericht

4.1. Phase Planung (RAMS-Phasen "Konzept bis Planung")

Sicherheitsorganisation

Für die Bewertung der geforderten Sicherheit bzw. der Konformität zu relevanten Rechtserlassen hat BERNMOBIL, nach Prüfung der je nach Aufgabenstellung relevanten Anforderungen, nachstehend aufgeführte Projektstellen und unabhängige Prüfstellen, gem. der RL UP-EB des BAV, beauftragt.

Die Verantwortung für die Belange der elektrischen Anlagen in der "**Phase Planung**" wird von folgenden Fachleuten federführend wahrgenommen:

	Teilgebiet	Verantwortlich
1	bahnseitige Projektleitung - Projektgesamtverantwortung: - Fachleitung:	BERNMOBIL, Sergio Rizzoli BERNMOBIL, Michael Burri
2	externe Projektbegleitung / Erstellung - Fahrleitung: - Gleichrichter:	ENOTRAC, Urs Luder ewb, Christian Bieber
3	Sachverständigenprüfung - Fahrleitung:	ENOTRAC, René Schär

Einbezug unabhängiger Prüfstellen (Phase Planung)

Gemäss RL UP-EB (V3.0, 18.12.2020) muss für das Vorhaben eine Sachverständigenprüfung zum Teilgebiet Fahrleitungsanlage durchgeführt werden, da es sich um eine Erstelektrifizierung handelt. Der Umfang der Prüfungen bzw. die Bewertungen sind im Bericht Sachverständigenprüfung [9] dokumentiert. Die Stellungnahme zu den Befunden des Sachverständigen befindet sich in Kapitel 6.2 des vorliegenden Berichts.

Auf Prüfungen bzw. Bewertungen zu folgenden Themen wird verzichtet:

- durch einen Sachverständigen (SV) für das Teilgebiet Bahnstromverteilung (Gleichrichter), da es sich nicht um ein neuartiges, komplexes, oder innovatives Projekt handelt und keine echten Ausnahmen vorgesehen sind.
- durch eine Risikobewertungsstelle (RBS), weil es sich um keine signifikante Änderung handelt.
- durch eine benannte Stelle (BS), weil sich das Vorhaben auf dem nicht-interoperablen Netz befindet.
- durch eine benannte beauftragte Stelle (BBS), weil sich das Vorhaben auf dem nicht-interoperablen Netz befindet.

Meilensteine im Sicherheitsprozess (Phase Planung und Ausführung)

Folgende sicherheitsrelevanten Meilensteine sind vorgesehen:

Zeitpunkt	Tätigkeit	Datum
TS0	PGV-Unterlagen erstellt, inkl. Sicherheitsbericht Phase Planung und Ausführung	4Q / 2021
TS1	SV-Prüfbericht zum PGV	1Q / 2022
TS2	Plangenehmigungsverfügung des BAV liegt vor	4Q / 2023
TS3	Baubeginn / Montagebeginn der Fahrleitung	1Q / 2025
TS4	Inbetriebnahme	2026

4.2. Phase Ausführung (RAMS-Phasen " Ausführung bis Inbetriebsetzung")

Sicherheitsorganisation

Für die Bewertung der geforderten Sicherheit bzw. der Konformität zu relevanten Rechtserlassen wird BERNMOBIL, nach Prüfung der je nach Aufgabenstellung relevanten Anforderungen, nachstehend aufgeführte Projektstellen und unabhängige Prüfstellen, gem. der RL UP-EB des BAV, beauftragen.

Die Verantwortung für die Belange der elektrischen Anlagen in der Phase Ausführung wird von folgenden Fachleuten federführend wahrgenommen:

	Teilgebiet	Verantwortlich
1	bahnseitige Projektleitung: - Projektgesamtverantwortung: - Fachleitung:	BERNMOBIL, Sergio Rizzoli BERNMOBIL, Michael Burri
2	externe Projektbegleitung / Erstellung: Die ausführenden Firmen sind noch nicht bestimmt.	

Einbezug unabhängiger Prüfstellen (Phase Ausführung)

Der Einbezug unabhängiger Prüfstellen erfolgt analog der Phase Planung.

Meilensteine Phase Ausführung im Sicherheitsprozess

Die Meilensteine sind analog der Phase Planung.

4.3. Typenzulassungen

Typenzugelassene Betrachtungsgegenstände

Im Vorhaben werden, nur typenzugelassene sicherheitsrelevante Systeme, Komponenten, Schnittstellen oder Funktionalitäten und Prozesse (Betrachtungsgegenstände) eingesetzt.

Noch nicht typenzugelassene Betrachtungsgegenstände

Zum jetzigen Projektierungsstand sind keine nicht-typenzugelassenen Komponenten und Systeme vorgesehen.

5. Technischer Sicherheitsbericht

5.1. Ziel und Zweck dieses Sicherheitsberichts

Teil des PGV bildet dieser technische Sicherheitsbericht. Darin wird nachgewiesen, dass das Vorhaben, unter der Voraussetzung einer korrekten Umsetzung, sicher in die bestehenden Anlagen bzw. Anlagenteile integriert werden kann, zu den Umsystemen kompatibel ist und somit einen sicheren Betrieb über die gesamte zu erwartende Betriebsdauer erlaubt. Er zeigt zudem die vorgesehenen Massnahmen zur Risikoreduktion und deren Bewertung auf.

5.2. Nachweis des korrekten Entwurfs

Angewendete Grundlagen

Die zum Zeitpunkt des Eingangs des vollständigen Gesuchs (Art. 8 Absatz 2 VPVE) gültigen nationalen Rechtserlasse und Normen bzw. für BERNMOBIL gültigen Dokumente des Regelwerks Technik der Eisenbahn werden angewendet.

Ebenso werden die Vorgaben zur Projektierung der Fahrleitungsanlage BERNMOBIL berücksichtigt (Projektierungsrichtlinie Fahrstrom + Sicherungsanlagen, Version 2.0 vom 07.05.2021, [8]).

Definition der Systemanforderungen

Für sicherheitsrelevante Systeme, Komponenten, Schnittstellen oder Funktionalitäten und Prozesse (Betrachtungsgegenstände), die über keine Typenzulassung verfügen, wurden bei der Definition des Systemmaterials durch BERNMOBIL die entsprechenden Anforderungen pro Anlageteil definiert.

Ausnahmebewilligungen von Rechtserlassen

Für das vorliegende Vorhaben sind keine Ausnahmebewilligungen des BAV notwendig, es wird nicht von Rechtserlassen abgewichen.

Ausnahmebewilligungen von Bahnvorschriften (RTE und bahninterne Regelungen)

Für das vorliegende Vorhaben sind keine Ausnahmebewilligungen der Bahn notwendig.

5.3. Gefährdungskatalog ('Gefährdungen / Massnahmen / Beurteilung')

Gefährdung	Risikoeinordnung <u>ohne</u> Massnahme	Massnahmen zur Risikominderung	Risikoeinordnung <u>mit</u> Massnahme
Ungewollte Berührung mit spannungsführenden Teilen der Fahrleitung bei Bauarbeiten.	nicht akzeptierbar	Maschinen, welche sich der Fahrleitung in- und ausserhalb des Bauperimeters näher als 1.5 m annähern können, sind durch die Unternehmung mittels einer Verbindung zum Rückleitersystem der Fahrleitungsanlage zu sichern. Die benötigten Anschlüsse müssen durch den Unternehmer an BERNMOBIL angezeigt werden, die Anschlusspunkte werden anschliessend durch BERNMOBIL vorbereitet und dem Unternehmer zur Verfügung gestellt. Zudem muss eine Aufsichtsperson während der gesamten Tätigkeit die Arbeit überwachen, um eine Berührung der Fahrleitung zu verhindern.	akzeptierbar
Ungewollte Berührung mit spannungsführenden Teilen der Fahrleitung bei Bauarbeiten.	nicht akzeptierbar	Für Bau- und Montagearbeiten, bei welchen Maschinen oder Bauteile näher als 1.5 m zur Fahrleitungsanlage gelangen können, muss die Fahrleitung zwingend durch BERNMOBIL ausgeschaltet und geerdet werden. Zudem wird die Baustelle durch BERNMOBIL mittels Erdungsstangen und Kurzschlussverbinder beidseitig gesichert.	akzeptierbar
Ungewollte Berührung mit der Fahrleitung im ausgeschalteten Bereich durch irgendeine Maschine → Beschädigung der Anlage.	nicht akzeptierbar	Schäden, Unfälle sowie Beinaheunfälle im Zusammenhang mit der Fahrleitung sind unverzüglich telefonisch der Sicherheitsleitung BERNMOBIL zu melden. BERNMOBIL verlangt anschliessend einen schriftlichen Bericht zu den involvierten Personen, Maschinen, Her-gang, Schaden sowie Zeit und Datum. Zudem muss der Baumeister Massnahmen aufzeigen, wie künftige Vorfälle ausgeschlossen werden können.	akzeptierbar

Gefährdung	Risikoeinordnung ohne Massnahme	Massnahmen zur Risikominderung	Risikoeinordnung mit Massnahme
Ein Unternehmer setzt auf der Baustelle hinsichtlich elektrischer Sicherheit im Bahnbereich mangelhaft instruiertes oder fahrlässiges Personal ein.	nicht akzeptierbar	Instruktion des Vertreters der Unternehmung durch die Sicherheitsleitung. Die Instruktion des Personals der Unternehmung sowie seiner Zulieferer und Subunternehmer erfolgt durch den Vertreter der Unternehmung. Ein Sicherheitsdispositiv ist an jeden zu Instruierenden abzugeben. Ein Exemplar ist unterzeichnet vor dem ersten Arbeitseinsatz der Sicherheitsleitung abzugeben. Mitarbeiter von BERNMOBIL haben jederzeit das Recht, Personal von der Baustelle zu verweisen.	akzeptierbar
Elektrischer Schlag durch gleichzeitige Berührung von unterschiedlichen Erdungssystemen.	nicht akzeptierbar	Erstellen und Umsetzen eines Rückleitungs- und Erdungskonzeptes.	akzeptierbar
Unter Spannung setzen von leitenden Komponenten im Fahrleitungsbereich im Havariefall.	nicht akzeptierbar	Erstellen und Umsetzen eines Rückleitungs- und Erdungskonzeptes.	akzeptierbar
Berührung von spannungsführenden Teilen der Fahrleitungsanlage durch Passanten, oder Anwohner.	nicht akzeptierbar	Einhalten der Sicherheitsabstände gemäss EN 50122-1.	akzeptierbar

Der Gefährdungskatalog, resp. die Risikoanalyse zu den Gleichrichteranlagen befindet sich im Dokument [6].

5.4. Sicherheitsbezogene Anwendungsbedingungen

Projektierung

Der Lieferant resp. die mit der Projektierung beauftragte Planungsfirma wird verpflichtet, die systemkonforme Umsetzung (Verwendung von Projektierungsgrundlagen / Projektierungsrichtlinien) und die übrigen sicherheitsbezogenen Anwendungsbedingungen in der Projektierung zu erfüllen.

Ausführung

Die mit der Ausführung beauftragte Unternehmung wird zur vorschrifts- und plankonformen Umsetzung und zur Einhaltung der Montagerichtlinien verpflichtet.

Bedienung und Unterhalt

Der fachverantwortliche Projektleiter trägt die Verantwortung für die Weitergabe der sicherheitsbezogenen Anwendungsbedingungen an den Betrieb und die technischen Dienste.

Aufgrund von Kontrollen hat der Projektleiter BERNMOBIL geprüft, dass die massgebenden Rechtserlasse und anderen Vorgaben (z.B. bahninterne Anweisungen, Dienstvorschrift, Checklisten, Unterhalts- und Wartungsvorschriften) eingehalten und das Vorhaben anhand der Anwendungsbedingungen und Auflagen an den Betreiber erstellt oder angepasst wurde und die entsprechenden Instruktionen stattgefunden haben.

Nachweis der Einhaltung der Anwendungsbedingungen durch das Projekt

Im Vorhaben wurden keine projektspezifischen, sicherheitsbezogenen Anwendungsbedingungen definiert.

6. Einbezug von weiteren Nachweisen und Erklärungen

6.1. Beziehungen zu anderen Sicherheitsnachweisen

Es bestehen keine Beziehungen zu anderen Sicherheitsnachweisen.

6.2. Stellungnahme zum Sachverständigen-Prüfbericht

Im Bericht Sachverständigenprüfung Fahrleitungsanlage [9] wurden diverse Befunde aufgeführt zu welchen in der nachstehenden Tabelle aus Projektsicht Stellung genommen wird:

ID	Befund/Empfehlung aus Bericht SV	Stellungnahme
B1	<u>Unterlagen nach VPVE</u> zum Punkt d) Längenprofile: Im technischen Bericht ist zu ergänzen, dass die angegebene Fahrleitungshöhe im gesamten Projektperimeter ohne Ausnahme gilt.	Befund wird umgesetzt. Wurde im technischen Bericht ergänzt.
B2	<u>Unterlagen nach VPVE</u> zum Punkt m) Betriebs- und Instandhaltungskonzept: Die Angaben dazu sind im technischen Bericht zu ergänzen.	Befund wird umgesetzt. Wurde im technischen Bericht ergänzt.
B3	<u>Unterlagen nach VPVE</u> zum Schutzkonzept) BERNMOBIL muss das bestehende Schutzkonzept vor dem erstmaligen Einschalten der Fahrleitung mit der neuen Strecke ergänzen.	Befund wird umgesetzt. Wird im Rahmen der Ausführungsprojektierung und der Vorbereitung zur Inbetriebnahme berücksichtigt.
B4	<u>Unterlagen nach VPVE</u> zu Fundamenten und Tragwerke: Die Dimensionierung der Fundamente und der Tragwerke muss mit der Ausführungsprojektierung erfolgen.	Befund wird umgesetzt. Die statische Dimensionierung der Fundamente und Tragwerke erfolgt im Rahmen der Ausführungsprojektierung.
B5	<u>Sicherheitsbericht EA</u> Umsetzung der Massnahmen gemäss Gefährdungskatalog als Auflage in die Plangenehmigung aufnehmen.	Befund akzeptiert.
B6	<u>Sicherheitsbericht EA</u> Ergänzungen im Sicherheitsbericht notwendig.	Befund wird umgesetzt. Die Ergänzungen wurden im vorliegenden Bericht vorgenommen.
B7	<u>Angaben zu den eingesetzten Komponenten</u> Ergänzungen im Sicherheitsbericht und allenfalls im technischen Bericht notwendig.	Befund wird nicht umgesetzt. Die einzusetzenden Komponenten entsprechen dem Standard-Materialkatalog von BERNMOBIL. Diese Bauteile wurden bezüglich ihrer Eignung für den Einsatz auf dem Tramnetz von BERNMOBIL evaluiert und sind im Bestandsnetz weitverbreitet im Einsatz. Eine Auflistung sämtlicher Komponenten ist nicht zielführend.

ID	Befund/Empfehlung aus Bericht SV	Stellungnahme
B8	<u>Personenschutz</u> Die Gefahr einer zu hohen Berührungsspannung am Einspeisemast aufgrund eines Kabelfehlers soll zusätzlich im Gefahrenprotokoll aufgenommen werden.	Befund wird umgesetzt, aber nicht zusätzlich dokumentiert. Die Einspeisemasten werden gemäss Erdungskonzept [5] mittels Fundamentender geerdet. Die Gefährdung durch eine zu hohe Berührungsspannung infolge eines Kabelfehlers kann so vermindert werden.
B9	<u>Traktionsstromversorgung</u> In Kapitel 2.11.1 zu den Schnittstellen der Fahrleitung ist die Schnittstelle zur Traktionsstromversorgung von ewb zu ergänzen.	Befund wird umgesetzt. Wurde im technischen Bericht ergänzt.
B10	<u>Traktionsstromversorgung</u> Die Kabelabtrennschalter (Trennkästen) an den Einspeisemasten sind im technischen Bericht zu beschreiben.	Befund wird umgesetzt. Wurde im technischen Bericht ergänzt.
B11	<u>Traktionsstromversorgung</u> Die Projektleitung muss bei der Ausführung sicherstellen, dass die Rückstromführung von den Schienen bis zur Rückleitersammelschiene korrekt dimensioniert und ausgeführt wird.	Befund wird umgesetzt. Die entsprechende Dimensionierung ist bereits im Bericht zu den Gleichrichteranlagen [6] beschrieben.
B12	<u>Darstellung Feeder und Fixpunkt</u> Die Situationspläne sind entsprechend anzupassen.	Befund wird umgesetzt. Wurde in den Situationsplänen bereinigt.
B13	<u>Schnittstelle zum Baumkonzept</u> Die Fahrleitungsplanung und die Baumplanung müssen mit der Ausführungsprojektierung besser abgestimmt werden und für die Nachspannungen bei der Haltestelle Lindenweg soll eine bessere Lösung gefunden werden.	Befund wird nicht umgesetzt. Die Koordination zwischen Werkleitungen, Baum- und FL-Maststandorten ist im Rahmen der Projektierung erfolgt. In den Situationsplänen werden maximale Baumkronendurchmesser dargestellt, welche in der Realität nicht so ausgeprägt sein werden. Im Bereich der Haltestelle Lindenweg wurde eine Platzierung der Abfangmasten in der Strassenmitte geprüft, diese wurde aber aufgrund der verminderten Zirkulationsmöglichkeit von Rettungsfahrzeugen bei Stau verworfen.

ID	Befund/Empfehlung aus Bericht SV	Stellungnahme
E1	<p><u>Fahrleitungssystem</u> Der Einsatz einer Hochkette für nur eine Nachspannung ohne Vergrößerung der Querspannerabstände soll mit der Ausführungsprojektierung noch einmal hinterfragt werden.</p>	<p>Die Empfehlung wird nicht umgesetzt. Die Umsetzung einer Hochkette auf dem Erweiterungsabschnitt wurde von BERNMOBIL gefordert. Das entsprechende FL-System würde bei einer allfälligen zusätzlichen Tram-Erweiterung Richtung Kehrsatz fortgeführt. Im Bereich des Ortskern Wabern wurde aufgrund des Anschlusses an die FL-Bestandsanlage sowie der geringen Gebäudeabstände zur Tramachse, bewusst auf eine Hochketten verzichtet. In der Endwendeschleife Kleinwabern wurde aufgrund der engen Kurvenradien auf eine Hochketten verzichtet.</p>

7. Zusammenfassung (Erklärung des Antragstellers)

Das vorliegende Vorhaben hält die massgebenden Rechtserlasse, das Regelwerk Technik Eisenbahn (RTE) sowie die bahninternen Vorschriften von BERNMOBIL ein.

Aufgrund der Sicherheitsrelevanz des Vorhabens wurde für die Anlageteile Fahrleitung eine Sachverständigenprüfung Planung durchgeführt. Die Empfehlungen des SV wurden berücksichtigt und werden in die weitere Planung einfließen.

Die Unterzeichner dieses Sicherheitsberichtes bewerten das technische, betriebliche und das terminliche Risiko als gering. Für die erkannten Risiken wurden entsprechende Massnahmen zur Risikominimierung ergriffen. Sie erklären zudem Konformität mit allen relevanten Rechtserlassen und Normen. Sie sind überzeugt, dass das projektierte und ausgeführte Vorhaben einen sicheren Betrieb erlauben wird.

Einer Plangenehmigung steht demzufolge aus Sicht des Projektleiters nichts im Wege.

Bern, 11.03.2022:

Die Verantwortlichen: Projektverantwortliche Person
der Bahn:
BERNMOBIL

Michael Burri

Bericht erstellt durch:
ENOTRAC AG

Urs Luder