

Beilage Nr. 01.91

Kanton Bern
Gemeinde Grosshöchstetten

BLS-Strecke: 15 BTB (Hasle) - (Konolfingen) - (Thun)

Grosshöchstetten Erneuerung Grosshöchstettentunnel km 13.475 - 14.533 IC/003635

Auflageprojekt 2026

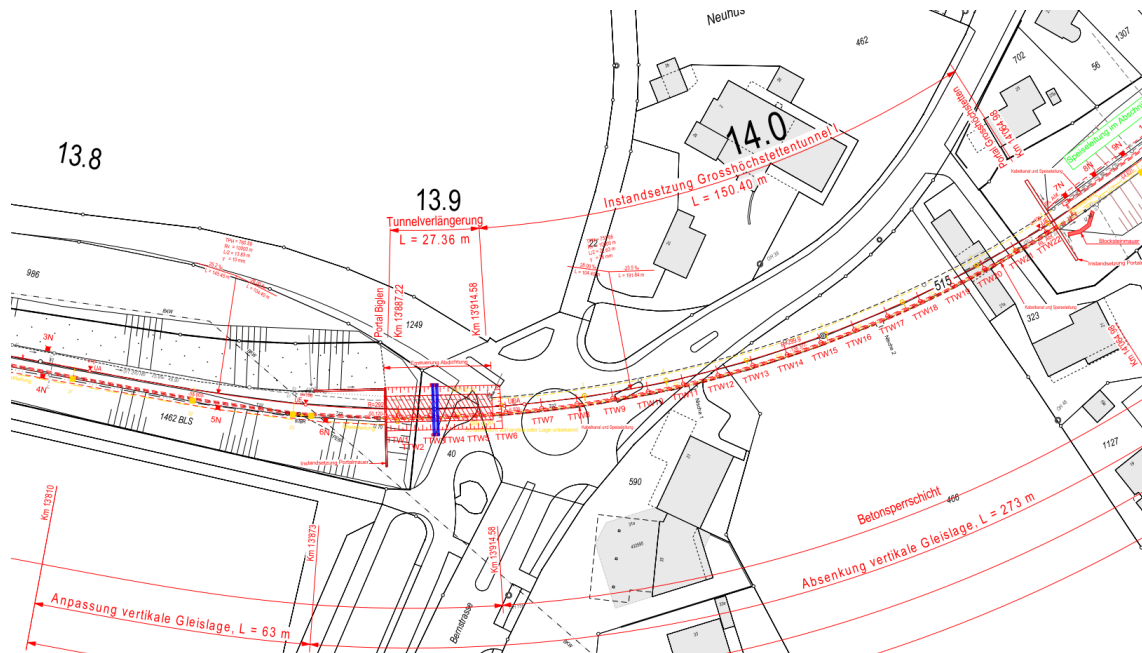
NIS-Bericht

BLS Netz AG Projekte & Technologie Freiburgstrasse 130, CH-3001 Bern	Plan Nr.:		Format: 21 / 30
Sven Stähli Leiter Fahrweg Erika Licini Projektleiterin Fahrweg	Verfasst Datum: 01.07.2026 Name: J. Harzer	Geprüft Datum: 01.07.2026 Name: R. Bridy	
VERFASSER: Furrer + Frey AG Thunstrasse 35 3005 Bern Projektallianz Grosshöchstettentunnel      	Rev.	Bemerkungen	Datum
		Erstausgabe	01.07.2026
	A		
	B		
	C		
	D		
	E		
	F		

Tunnel Grosshöchstetten (km 13.888 – 14.449)

Fahrleitungserneuerung

Bericht zur nichtionisierenden Strahlung (NIS)



Autor: Jakob Harzer
 Geprüft von: Romain Bridy
 Dateiname: BLS_NIS-Bericht_Tunnel Grosshöchstetten_v1.0.docx
 Version / Datum: v1.0 / 11.05.2026

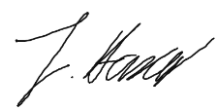
Auftraggeber: BLS Netz AG
 Genfergasse 11
 CH-3001 Bern

Romain Bridy



Co-CEO
 Boess Engineering AG

Jakob Harzer



Projektleiter
 Boess Engineering AG

Version	Datum	Autor	Geprüft von	Beschreibung / Änderungen
v1.0	11.05.2026	J.Harzer	R.Bridy	Ersterstellung

Tabelle 1: Änderungsverlauf

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	4
1.1 Ausgangslage.....	4
1.2 Zweck.....	4
2. Gesetzesgrundlagen	5
2.1 Vorsorgliche Emissionsbegrenzung.....	5
2.2 Immissionsbegrenzung.....	5
2.3 Projektgrundlagen.....	6
3. Orte mit empfindlicher Nutzung OMEN.....	7
3.1 Lage der OMEN im Projektperimeter	7
3.2 Beschreibung der OMEN.....	8
4. Berechnungsgrundlagen.....	9
4.1 Querprofile.....	9
4.2 Leiterseile	9
4.2.1 Fahrleitungsanlage.....	9
4.2.2 Schienen	9
4.3 Rückleitersystem	9
4.3.1 Schienen	9
4.3.2 Rückleiterseil.....	9
5. Feld verursachender Strom	10
5.1 Allgemeines.....	10
5.2 Massgebender Strom im Projektperimeter	11
6. Berechnungstool EFC-400 LF	11
7. Berechnungsergebnisse.....	12
7.1 Maximalwerte bei den OMEN	12
8. Optimierungen.....	13
9. Schlussfolgerung.....	13
10. Anhang.....	14
11. Literaturverzeichnis	15
11.1 Normen.....	15
11.2 Studienunterlagen.....	15
12. Abkürzungsverzeichnis.....	15

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Fahrleitungsanlage im Tunnel Grosshöchstetten (km 13.888 – 14.449) soll erneuert werden und im Bereich des Tunnels durch eine Deckenstromschiene ersetzt werden.

Nachfolgend die Luftaufnahme der aktuellen Situation im Projektperimeter:



Abbildung 1: Luftaufnahme IST-Situation Projektperimeter Grosshöchstetten-Tunnel (Quelle: map.geo.admin.ch) [8]

1.2 Zweck

Es befinden sich diverse Wohnungen, Büros und Gewerbeflächen in Einflussbereich der bestehenden Bahnlinie. Ziel dieser Studie ist es, die Auswirkungen nichtionisierender Strahlung auf Orte mit empfindlicher Nutzung in diesem Bereich zu untersuchen. Falls im Zuge der Berechnungen, Überschreitungen auftauchen sollten, wird ebenfalls eine Variante zur Einhaltung der Grenzwerte beschrieben.

2. Gesetzesgrundlagen

2.1 Vorsorgliche Emissionsbegrenzung

Eisenbahnen werden in der NISV [1] im Kapitel 5 des Anhang 1 beschrieben. Es werden drei verschiedene Arten von Anlagenzuständen definiert, für die mehr oder weniger strenge Anforderungen gelten.

- **Neue Anlagen** (NISV [1], Anhang 1, Kap.55):
 - ¹ *Neue Anlagen müssen im massgebenden Betriebszustand an Orten mit empfindlicher Nutzung den Anlagegrenzwert einhalten.*
 - ² *Die Behörde bewilligt Ausnahmen, wenn der Inhaber der Anlage nachweist, dass:*
 - ^a *die Anlage mit einem Rückleiter möglichst nahe bei den Hinleitern ausgerüstet ist, welche die grössten Ströme führen; und*
 - ^b *alle anderen Massnahmen zur Begrenzung der magnetischen Flussdichte, wie die Errichtung an einem anderen Standort oder Abschirmungen, getroffen werden, die technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar sind.*
- **Alte Anlagen** (NISV [1], Anhang 1, Kap.56):
 - Überschreitet die von einer alten Anlage erzeugte magnetische Flussdichte im massgebenden Betriebszustand an Orten mit empfindlicher Nutzung den Anlagegrenzwert, so ist die Anlage mit einem Rückleiter auszurüsten*
- **Änderung alter Anlagen** (NISV [1], Anhang 1, Kap.57):
 - ¹ *Geänderte alte Anlagen müssen im massgebenden Betriebszustand an Orten mit empfindlicher Nutzung den Anlagegrenzwert einhalten.*
 - ^a *an Orten mit empfindlicher Nutzung, bei denen vor der Änderung der Anlagegrenzwert überschritten war, darf die magnetische Flussdichte nicht zunehmen; und*
 - ^b *an den anderen Orten mit empfindlicher Nutzung darf der Anlagegrenzwert nicht überschritten werden.*
 - ² *Die Behörde bewilligt Ausnahmen, wenn die Voraussetzungen nach Ziffer 55 Absatz 2 erfüllt sind*

Der Anlagengrenzwert von 1 μT muss an Orten mit empfindlicher Nutzung eingehalten werden. Dazu zählen insbesondere Räume in Gebäuden, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten. Zudem öffentliche oder private, raumplanungsrechtlich festgesetzte Kinderspielflächen und diejenigen Bereiche von unbebauten Grundstücken, in denen solche Nutzungen zugelassen sind.

2.2 Immissionsbegrenzung

Zusätzlich zum Anlagengrenzwert von 1 μT wird von der NISV [1] der so genannte Immissionsgrenzwert für die magnetische Flussdichte festgelegt. Bei Bahnanlagen mit 15 kV / 16.7 Hz wird der Immissionsgrenzwert nur wenige Zentimeter, um den am stärksten frequentierten Leiter eingehalten. Bei Hochspannungsfreileitungen wird die Grenze von 300 μT aufgrund der für diese Leitungen in der Europäischen Norm EN 50122-1 [4] und in der Leitungsverordnung LeV [2] festgelegten Mindestabstände implizit eingehalten. Bei Hochspannungskabel kann dieser Grenzwert in gewissen Bereichen überschritten werden, da Hochspannungskabel aufgrund ihrer Isolierung in durch Menschen zugänglichen Bereichen verlegt werden können. Im Projektperimeter gibt es weder ein 15 kV-

Kabel noch eine Stromrückführung. Somit wird der Immissionsgrenzwert im Rahmen dieses Projektes eingehalten.

2.3 Projektgrundlagen

Bei der Bahnanlage zwischen Kilometer 13.888 – 14.429 wird im Rahmen der Erneuerung der Grosshöchstettentunnels die Fahrleitungsanlage ersetzt und teilweise verändert. Somit gilt die Bahnanlage in diesem Bereich als geänderte Anlage.

Die Anlage wird auch in Zukunft mit einem Rückleiterseil ausgestattet sein. Somit muss die Anlage an Orten mit empfindlicher Nutzung, bei denen vor der Änderung der Anlagegrenzwert überschritten war, die magnetische Flussdichte nicht zunehmen und an den anderen Orten mit empfindlicher Nutzung darf der Anlagegrenzwert nicht überschritten werden. Der Immissionsgrenzwert muss ebenfalls eingehalten werden.

3. Orte mit empfindlicher Nutzung OMEN

3.1 Lage der OMEN im Projektperimeter

Die Kategorisierung in Orte mit empfindlicher Nutzung wurde in Absprache mit dem Auftraggeber und den vorhandenen Plänen durchgeführt. Um eine bessere Darstellung zu ermöglichen, wurden die Orte mit empfindlicher Nutzung in den nachfolgenden Luftaufnahmen dargestellt¹.



Abbildung 2: Luftbild (OMEN 1-2)

¹ Luftbilder (Quelle: www.map.geo.admin.ch) [8]

3.2 Beschreibung der OMEN

OMEN	Bezeichnung	Parzellen-Nr.	Streckenkilometer	Entfernung zur ersten Fahrspur [m]	Querprofil	OMEN, Grund ge- mäss NISV
1	Wohnhaus	618810	14.224	20.13	Typ C	Wohnen
2	Wohnhaus	432875	14.305	18.62	Typ C	Wohnen

Tabelle 2: Beschreibung der OMEN

4. Berechnungsgrundlagen

4.1 Querprofile

Die für diese Studie verwendeten Querprofile sind die zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Studie gültigen. Bei einer allfälligen Änderung der Querprofile, müsste die vorliegende Studie auf die neuen Gegebenheiten angepasst werden. Die verwendeten Querprofile befinden sich im Anhang 10.

4.2 Leiterseile

4.2.1 Fahrleitungsanlage

Leiter	Material	Querschnitt [mm ²]	Widerstand bei 20°C [Ω/km]
Fahrdraht	Valthermo	120	0.148
Tragseil	Valthermo	95	0.187
Rückleiterseil	Kupfer (Cu)	95	0.194

Tabelle 3: Spezifikationen der Fahrleitungsanlage

4.2.2 Bahnstromversorgungsleitungen

Leiter	Material	Querschnitt [mm ²]	Widerstand bei 20°C [Ω/km]
Speiseleitung	Kupfer (Cu)	95	0.194

Tabelle 4: Spezifikationen der Bahnstromversorgungsleitungen

4.2.3 Schienen

Leiter	Material	Querschnitt [mm ²]	Widerstand bei 20°C [Ω/km]
Schiene Profil 54E2	Stahl (St)	6856	0.019

Tabelle 5: Spezifikationen der Schienen

4.3 Rückleitersystem

Das BLS-Rückleitersystem besteht aus zwei unterschiedlichen Elementen:

- Die Schienen;
- Das Rückleiterseil.

4.3.1 Schienen

Es wird davon ausgegangen, dass die Schienen den Rückstrom nördlich in Richtung UW-Burgdorf und südlich vom Projektperimeter in Richtung des UW-Thun führen. Der spezifische Widerstand der Erde wurde mit 150 Ω*m angenommen, was dem Standardwert in der Schweiz entspricht.

4.3.2 Rückleiterseil

Auf einer Seite des Gleises ist ein Rückleiterseil aus Kupfer montiert.

5. Feld verursachender Strom

5.1 Allgemeines

Der Projektperimeter liegt an der Strecke Burgdorf - Grosshöchstetten - Thun. Diese einspurige Strecke hat im Projektperimeter eine Speiseleitung und wird vom UW Burgdorf (Abgang 1002) versorgt. Im Normalzustand wird die Strecke von einer Seite gespiesen (siehe Schaltschema in Abbildung 3).

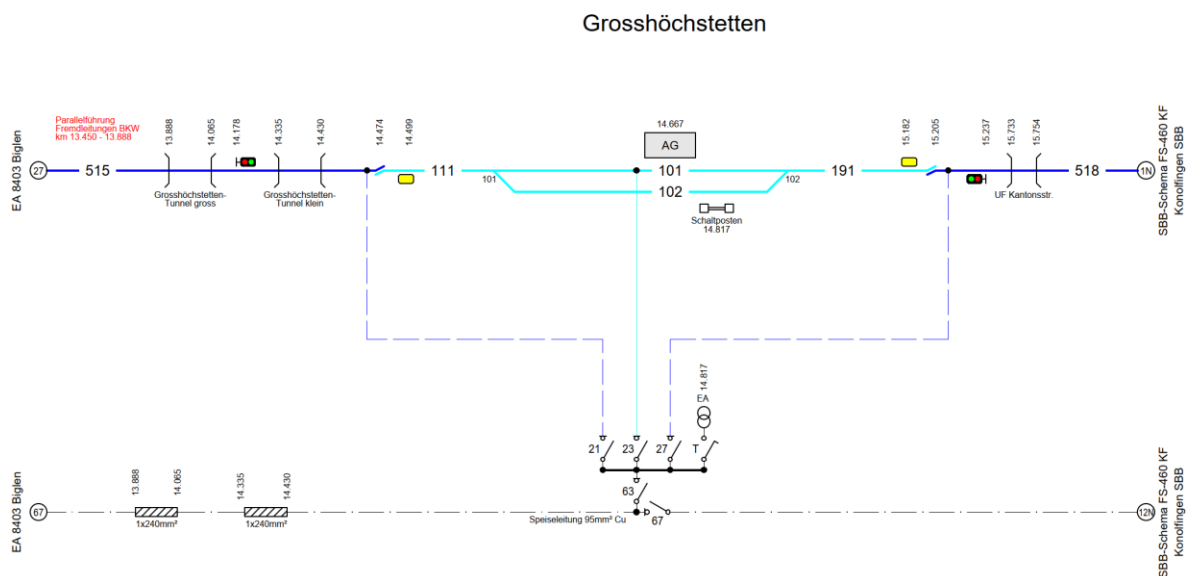


Abbildung 3: Schaltschema Fahrleitungsanlage Grosshöchstetten

Der über 24-h gemittelte Strom für 2024 beim Speisepunkt 1002 in Burgdorf beträgt gemäss Angaben der SBB 45 A [5]. Gemäss BLS ist auf dieser Strecke eine Abnahme der Bruttotonnen bis 2035 von 2.5% geplant. Es ist keine Veränderung der Anzahl der Züge bis 2035 geplant. Für das Kettenwerk wird ein Strom von 3A angenommen, wobei sich der Strom aufteilt und zu 70% in der Fahrleitung und zu 30% im Tragseil fliesst. Der übrige Strom fliesst in der Speiseleitung.

5.2 Massgebender Strom im Projektperimeter

Der Projektperimeter liegt zwischen den Kilometern 13.888 – 14.449 in Grosshöchstetten zwischen den beiden Tunnels. Bei einer linearen Abnahme des Stroms in Funktion von der Entfernung ergeben sich für die im vorhergehenden Kapitel beschriebenen OMEN folgende Ströme.

OMEN	Streckenkilometer	Strom [A]
1	14.224	26,1
2	14.305	26

Tabelle 6: Ströme OMEN

6. Berechnungstool EFC-400 LF

EFC-400 ist ein Programm zur Berechnung des magnetischen Feldes im Bereich einer Eisenbahnstrecke.

EFC-400 ist seit 1995 ein industrieller Quasi-Standard mit weltweiten Kundenreferenzen. Zu den Anwendern zählen u.a. Energienetzbetreiber und deren Planungsabteilungen, Ingenieurbüros, Eisenbahngesellschaften, Regulierungsbehörden und Umweltautteilungen der kommunalen Verwaltungen.

7. Berechnungsergebnisse

Die Blickrichtung der im Anhang befindlichen Abbildungen der Isolinien der magnetischen Flussdichte geht in Richtung aufsteigender Kilometrierung (Blickrichtung Thun). Modellierete Leiter sind mit schwarzen Punkten dargestellt. Die Lage der OMEN (Aussenwände der gebauten Gebäude) ist mit roten Linien markiert und der AGW von 1 μT als schwarze Linie ersichtlich. Die detaillierten Berechnungsergebnisse befinden sich im Anhang 10.

7.1 Maximalwerte bei den OMEN

OMEN	Bezeichnung	Streckenkilometer	Max. magnetische Flussdichte [μT]
1	Wohngebäude	14.224	0.000
2	Wohngebäude	14.305	0.156

Tabelle 7 Maximalwerte magnetisches Feld

8. Optimierungen

Es sind keine Optimierungen notwendig. Bei den vorhergehenden Berechnungen wurden keine Überschreitungen an Orten mit empfindlicher Nutzung nachgewiesen.

9. Schlussfolgerung

Die neue Fahrleitungsanlage zwischen den Tunnels in Grosshöchstetten hält bei allen OMEN entlang des Projektperimeters den hier gültigen Grenzwert gemäss NISV [1] ein. Der über 24 Stunden gemittelte Effektivwert der magnetischen Flussdichte ist bei allen OMEN entlang dem Projektperimeter kleiner als 1 μT . Als Maximum wird ein Wert von 0.156 μT erreicht. Somit wird der AGW („vorsorglicher Emissionsgrenzwert“) von der Fahrleitungsanlage im geplanten Zustand eingehalten.

10. Anhang

ID	Beschreibung	Dokumententitel	Version / Datum
[1]	Querprofil 1	Typ C	01 / 03.04.2026
[2]	Querprofil 2	Typ C	01 / 03.04.2026
[3]	Zertifikat EFC-400 LF	Hersteller Zertifikat	2019 / 01.09.2018
[4]	Isolinien OMEN 1	OMEN 1 / km 14.224	01 / 11.05.2026
[5]	Isolinien OMEN 2	OMEN 2 / km 14.305	01 / 11.05.2026
[6]	Stromberechnung	Stromberechnung OMEN 1	01 / 14.10.2025
[7]	Stromberechnung	Stromberechnung OMEN 2	01 / 14.10.2025

11. Literaturverzeichnis

11.1 Normen

- [1] NISV, SR 814.710, Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung, Stand: 01.11.2023
- [2] LeV, SR 734.31, Verordnung über elektrische Leitungen, Stand: 01.08.2025
- [3] Eisenbahnen: Anforderungen nach NISV, BAV, 15.11.2019
- [4] SN EN 50122-1 :2022, Bahnanwendungen - Ortsfeste Anlagen - Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung - Teil 1: Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag

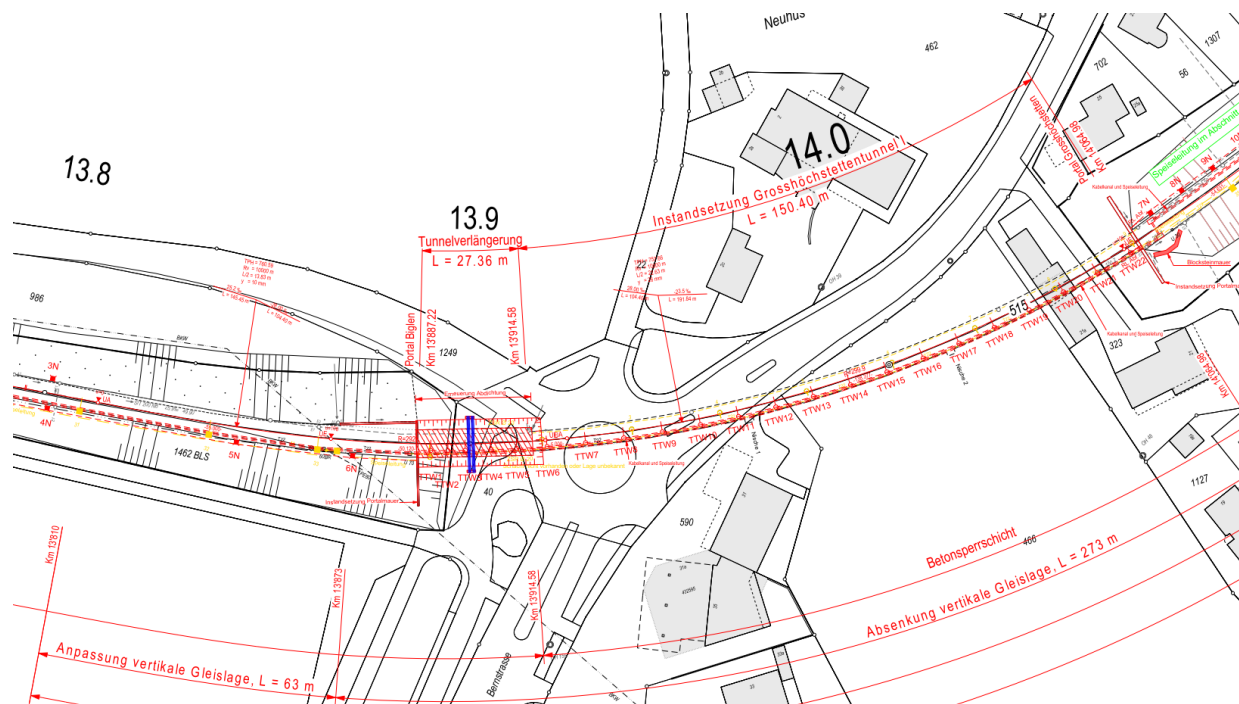
11.2 Studienunterlagen

- [5] Liste der gemessenen und gemittelten 24-Stunden-Ströme des SBB-Netz, NIS-Total Stand MIV 39A 2021-08-19, SBB, Version 0.3, 19.08.2021
- [6] Schaltschema 1, Grosshöchstetten, EA 8404, BLS, Version 15, 01.01.2024
- [7] Schaltschema 2, Breitenacker, EA 7003, BLS, Version 01, 02.11.2023
- [8] Bundesamt für Landestopografie, map.geo.admin.ch, Abgerufen am 11.05.2026

12. Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung
AGW	Anlagengrenzwert / Vorsorgegrenzwert
BLS	Bern-Lötschberg-Simplon-Bahn
BTB	Burgdorf-Thun-Bahn
Cu	Kupfer
FL	Fahrleitung
NISV	Verordnung für nichtionisierende Strahlung
NIS	Nichtionisierende Strahlung
OMEN	Orte mit empfindlicher Nutzung
St	Stahl

Standortdatenblatt für Eisenbahnen (Art.11 und Anhang 1 Ziff. 5 NISV)

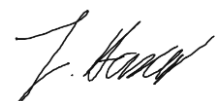


Autor: Jakob harzer
Geprüft durch: Romain Bridy
Dateiname: BLS_Standortdatenblatt_Tunnel-Grosshöchstetten.docx
Version / Datum: v1.0 / 11.05.2026

Auftraggeber: BLS Netz AG
Genfergasse 11
CH-3001 Bern



Romain Bridy
Co-CEO
Boess Engineering AG



Jakob Harzer
Projektleiter
Boess Engineering AG

Version	Datum	Autor	Geprüft von	Beschreibung / Änderungen
v1.0	11.05.2026	J. Harzer	R. Bridy	Ersterstellung

Tabelle 1: Änderungsverlauf

Inhaltsverzeichnis

1. Geografische Lage des zu beurteilenden Abschnitts	4
2. Unterabschnitte für die NIS-Beurteilung.....	4
3. Grundlagendokumente	5
4. Ergebnis	5
4.1 Vorsorgliche Emissionsbegrenzung	5
4.2 Immissionsgrenzwert (IGW) für die magnetische Flussdichte	6
4.3 Immissionsgrenzwert (IGW) für die elektrische Feldstärke.....	6
5. Erklärung des Anlageinhaber.....	6

Standortdatenblatt für Eisenbahnen (Art.11 und Anhang 1 Ziff. 5 NISV)

Beschreibung der Eisenbahnanlage: Linie 340: Hasle Rüegsau - Thun

Standort (Bahnhof / Strecke): Grosshöchstetten zwischen Tunnel

Grund für die NIS-Beurteilung: Erneuerung d. Fahrleitung

Eigentümer der Eisenbahnanlage: BLS Netz AG

Ersetzt das Standortdatenblatt von: -

Ergänzt das Standortdatenblatt von: -

Plangenehmigungsverfahren Nr. -

Anmerkungen:

1. Geografische Lage des zu beurteilenden Abschnitts

Start km: 13.888 Ort: Mast Nr. 36N Koordinaten: 46.91190 / 7.63238

Ende km: 14.449 Ort: Mast Nr. 5/6 Koordinaten: 46.90605 / 7.63583

Anmerkungen:

2. Unterabschnitte für die NIS-Beurteilung

Unterabschnitt ID	Von	Bis	Vorhaben	Status nach NISV
A	13.888	14.449	Erneuerungsarbeiten Fahrleitung	Änderung der Anlage, da Erneuerung der Fahrleitungsanlage

Anmerkungen:

3. Grundlagendokumente

Der von Boess Engineering AG erarbeitete NIS-Studienbericht (BLS_NIS-Bericht_Tunnel-Grosshöchstetten_v1.0, Version 1.0 vom 11.05.2026) ist im Anhang dieses Standortdatenblattes beigelegt. Darin sind folgende Dokumente zu finden:

- Die rechtlichen Rahmenbedingungen gemäss NISV;
- Die Bestimmung der Orte mit empfindlicher Nutzung;
- Die Betriebsart und den aktuellen Strom (gemittelter Strom über 24 h);
- Das Simulationsmodell;
- Die Ergebnisse der Simulationen und deren Schlussfolgerung.

4. Ergebnis

4.1 Vorsorgliche Emissionsbegrenzung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Orte mit empfindlicher Nutzung OMEN aufgelistet. Sie wurden aufgrund von eigenen Erfahrungen und in Absprache mit dem Auftraggeber bestimmt. Zudem befindet sich in der Tabelle die Bezeichnung des OMEN und die berechnete magnetische Flussdichte (gemittelter Strom über 24h).

Unterabschnitt ID	OMEN ID	km Strecke	Bezeichnung	Parzellen-Nr.	Magnetische Flussdichte [μ T]
A	1	14.224	Wohnhaus	618810	0.000
A	2	14.305	Wohnhaus	432875	0.156

☒ Anlagengrenzwert von 1 μ T bei allen OMEN eingehalten.

☐ Anlagengrenzwert von 1 μ T bei einem oder mehreren OMEN überschritten.

- ➔ Der Anlagengrenzwert wird über den gesamten Projektperimeter gemäss Kapitel 2 eingehalten.

4.2 Immissionsgrenzwert (IGW) für die magnetische Flussdichte

Der Immissionsgrenzwert für magnetische Felder muss überall dort eingehalten werden, wo sich Menschen aufhalten können (Orte für kurzfristigen Aufenthalt OKA). Bei Bahnanlagen mit 15 kV / 16,7 Hz wird der Immissionsgrenzwert nur wenige Zentimeter, um den am stärksten frequentierten Leiter eingehalten. Bei Hochspannungsfreileitungen wird die Grenze von 300 μT aufgrund der für diese Leitungen in der Europäischen Norm EN 50122-1 und in der Leitungsverordnung LeV festgelegten Mindestabstände implizit eingehalten. Bei Hochspannungskabel kann dieser Grenzwert in gewissen Bereichen überschritten werden, da Hochspannungskabel aufgrund ihrer Isolierung in durch Menschen zugänglichen Bereichen verlegt werden können. Im Projektperimeter gibt es weder ein 15kV-Kabel noch eine Stromrückführung. Somit wird der Immissionsgrenzwert im Rahmen dieses Projektes eingehalten.

- ☒ Immissionsgrenzwert von 300 μT bei allen OKA eingehalten.
- ☐ Immissionsgrenzwert von 300 μT bei einem oder mehreren OKA überschritten
 - ➔ Der Immissionsgrenzwert für die magnetische Flussdichte wird über den gesamten Projektperimeter gemäss Kapitel 2 eingehalten.

4.3 Immissionsgrenzwert (IGW) für die elektrische Feldstärke

Der Immissionsgrenzwert für elektrische Felder muss überall dort eingehalten werden, wo sich Menschen aufhalten können (Orte für kurzfristigen Aufenthalt OKA). Bei Bahnanlagen mit 15 kV / 16,7 Hz wird der Immissionsgrenzwert nur wenige Zentimeter, um den am stärksten frequentierten Leiter eingehalten. Bei Hochspannungsfreileitungen wird die Grenze von 10'000 V/m aufgrund der für diese Leitungen in der Europäischen Norm EN 50122-1 und in der Leitungsverordnung LeV festgelegten Mindestabstände implizit eingehalten. Bei Hochspannungskabel kann dieser Grenzwert in gewissen Bereichen überschritten werden, da Hochspannungskabel aufgrund ihrer Isolierung in durch Menschen zugänglichen Bereichen verlegt werden können. Im Projektperimeter gibt es weder ein 15kV-Kabel noch eine Stromrückführung. Somit wird der Immissionsgrenzwert im Rahmen dieses Projektes eingehalten.

- ☒ Immissionsgrenzwert von 10'000 V/m bei allen OKA eingehalten.
- ☐ Immissionsgrenzwert von 10'000 V/m bei einem oder mehreren OKA überschritten
 - ➔ Der Immissionsgrenzwert für die elektrische Feldstärke wird über den gesamten Projektperimeter gemäss Kapitel 2 eingehalten.

5. Erklärung des Anlageinhaber

Der Anlageinhaber erklärt, dass die Angaben in diesem Standortdatenblatt und den Beilagen vollständig und korrekt sind.

Datum:

Name / Funktion

Firmenstempel:

Unterschrift

Tunnel Grosshöchstetten (km 13.888 – 14.449) Fahrleitungserneuerung

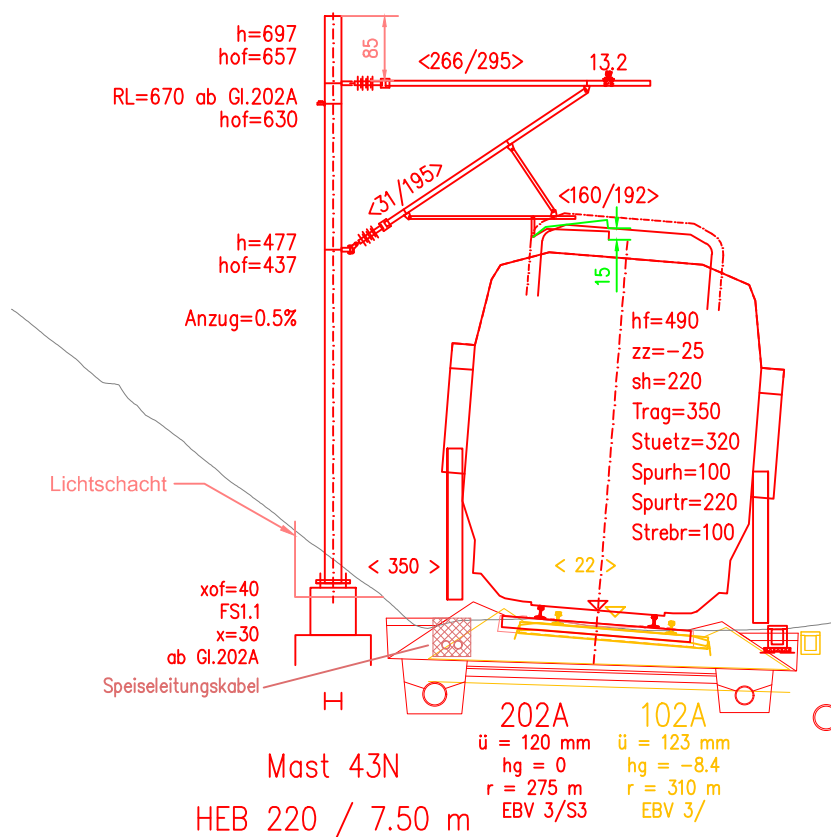
Anhang zum Bericht zur nichtionisierenden Strahlung (NIS)

Inhaltsverzeichnis

1.	Querprofile.....	
1.1	Querprofil OMEN 1	2
1.2	Querprofil OMEN 2	3
2.	Herstellerzertifikat EFC-400	4
3.	Berechnungsergebnisse OMEN.....	
3.1	NIS-Berechnung OMEN 1	5
3.2	NIS-Berechnung OMEN 2	6
4.	Stromdatenblätter	
4.1	Stromdatenblatt OMEN 1	7
4.2	Stromdatenblatt OMEN 2	8

43N

Typ NIS-Be



- Bestehend
- Neu
- Abbruch
- Einbaulage

Terrinagrundlage ab G&P AG vom 08.05.2026: File "Austausch_Fahrstrom_20260508.dwg"



Strecke Hasle-Rüegsau - Konolfingen
Fahrleitungserneuerung Grosshöchstettentunnel I+II

KM 014.224

Furrer+Frey
baut Fahrleitungen

Format
210/297
Massstab
1:100

Gez: 27.03.2026 DPN
Geprueft: 03.04.26/MGR
Gesehen:

Aenderung

03
02
01

Zeichnung

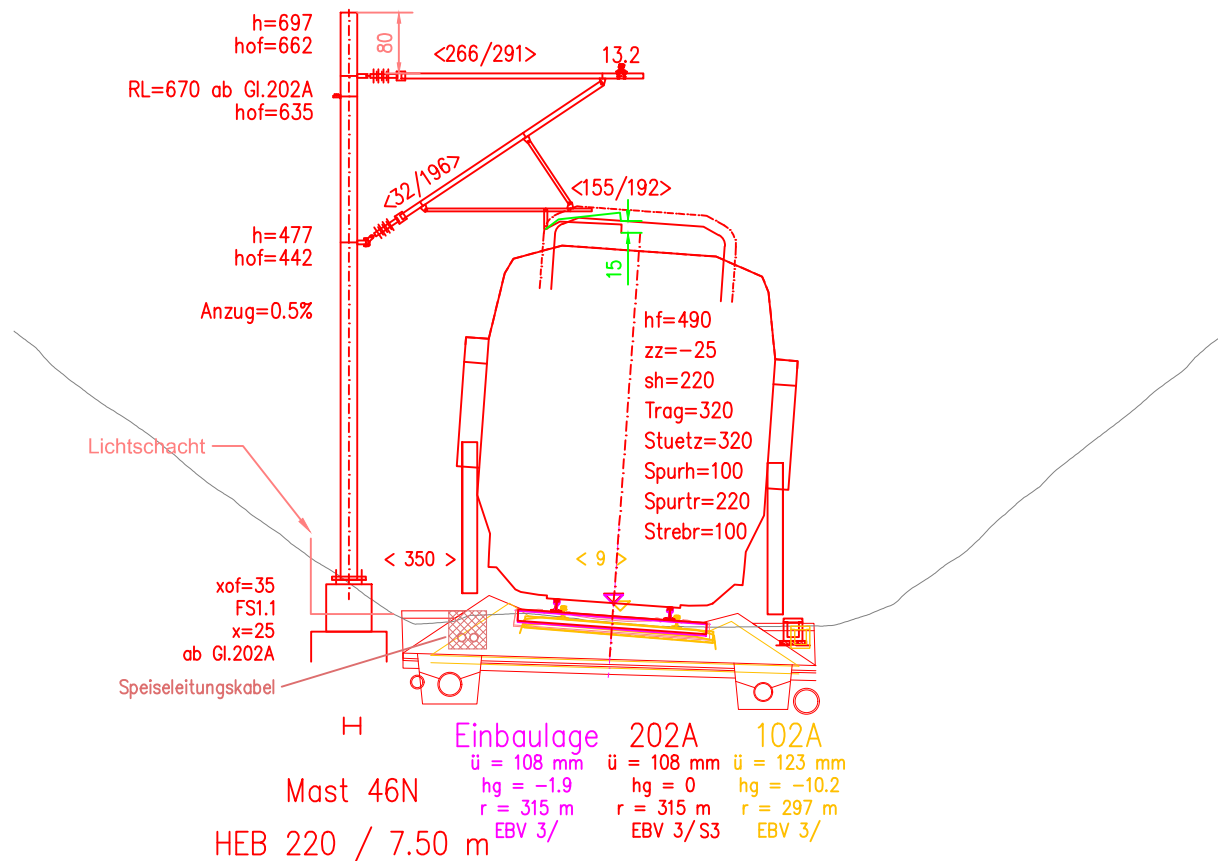
CAD
FI

07634-3.303

43N

46N

Typ NIS-Be



- Bestehend
- Neu
- Abbruch
- Einbaulage

Terrinagrundlage ab G&P AG vom 08.05.2026: File "Austausch_Fahrstrom_20260508.dwg"



Strecke Hasle-Rüegsau - Konolfingen
Fahrleitungserneuerung Grosshöchstettentunnel I+II

KM 014.305

Furrer+Frey
baut Fahrleitungen

Format
210/297
Massstab
1:100

Gez: 27.03.2026 DPN
Geprueft: 03.04.26/MGR
Gesehen:

Aenderung

03
02
01

Zeichnung

CAD
FI

07634-3.303

46N

Forschungsgesellschaft für Energie und
Umwelttechnologie - FGEU mbH

Hersteller Zertifikat

(Genauigkeit der Feld-, Leistungsflußdichte- und Schallpegelberechnung)

WinField / EFC-400 - Electric and Magnetic Field Calculation

ISSUER:	FGEU mbH	SERIAL NUMBER:	*****
PRODUCT NAME:	WinField / EFC-400	ISSUE DATE:	1.9.2018
PRODUCT RELEASE DATE:	1.9.2018	VERSION:	>= V2019

Die Software ist konform zu DIN EN 50413 mit folgender Berechnungsgenauigkeit:

Der Fehler der Feldberechnung an geraden Leitern beim bestimmungsgemäßen Einsatz der Software ohne die Berücksichtigung von Störeinflüssen durch Bebauung, Bewuchs oder ferromagnetische Materialien etc. beträgt für die magnetische Flußdichte 0.00001% und für die elektrische Feldstärke 0.0001%. Der Fehler der Feldberechnung für gerade Antennen ohne Berücksichtigung von Störeinflüssen beträgt im Fernfeld 0.0001%. Beim Einsatz von Antennenpattern wird der Gewinn bis auf 1% Genauigkeit durch Integration der Pattern bestimmt. Werden segmentierte Elemente wie z.B. kreis- oder spulenförmige Strukturen verwendet, erhöht sich der geometrische Fehler entsprechend der Fehlerdokumentation im Benutzerhandbuch. In der vordefinierten Standardeinstellung beträgt der Berechnungsfehler der magnetischen Flußdichte, der magnetischen und elektrischen Feldstärke, der Leistungsflußdichte sowie des Schallpegels, für die in der Software Dokumentation vorgesehenen Anlagenarten und Betrachtungsfälle ohne Störeinflüsse, folglich maximal:

maximaler Berechnungsfehler = 1.4 %

Die Vernachlässigung der Störeinflüsse durch Bebauung, Bewuchs oder ferromagnetische Materialien ist für die im Personenschutz maßgeblichen Abstände unerheblich, da die Berechnung in diesem Fall dem von der 26. BImSchV ausdrücklich stattgegebenen konservativen Ansatz entspricht und den 'worst-case' darstellt.

Besonderheiten:

Bei der benutzerdefinierten Konstruktion von Anlagen kann der Fehler entsprechend Fehlerdokumentation im Anhang des Benutzerhandbuches kleiner oder größer sein. Insbesondere wirkt sich ein geometrischer Fehler der Größe x% bei Eingabe der Anlagenmaße und Anlagenposition aufgrund physikalischer Gesetzmäßigkeiten als Fehler der Größe 2x% in der Feldberechnung aus. Dies gilt grundsätzlich, d.h. auch für Messungen an einer Referenzanlage, wenn sogenannte baugleiche Anlagen geometrische Abweichungen wie z.B. differierende Aufstellorte, Wandstärken etc. aufweisen.

Eine Vergleichbarkeit mit Meßwerten an Anlagen ist grundsätzlich nur bedingt gegeben, da normgerechte Meßverfahren die Feldstärken über eine Fläche von 100 cm² mitteln, wodurch bereits eine Erhöhung der Feldstärken um bis zu 78% gegenüber punktueller Feldmessung oder Berechnung gegeben sein kann.

Dr. rer. nat. Olaf Plotzke

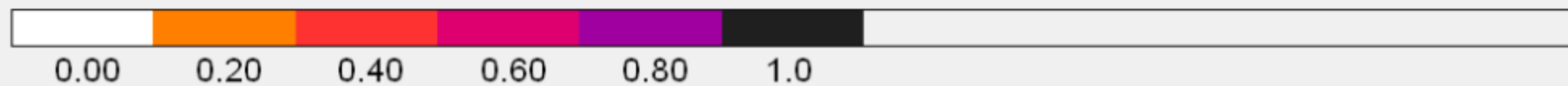
unabhängiger Sachverständiger für "Elektromagnetische Umweltverträglichkeit - EMVU"

Handwritten signature of Olaf Plotzke
Forschungsgesellschaft
für Energie
und Umwelttechnologie GmbH
Berlin, Tel 785 97 99, Fax 785 63 89
E-Mail: info@fgeu.de

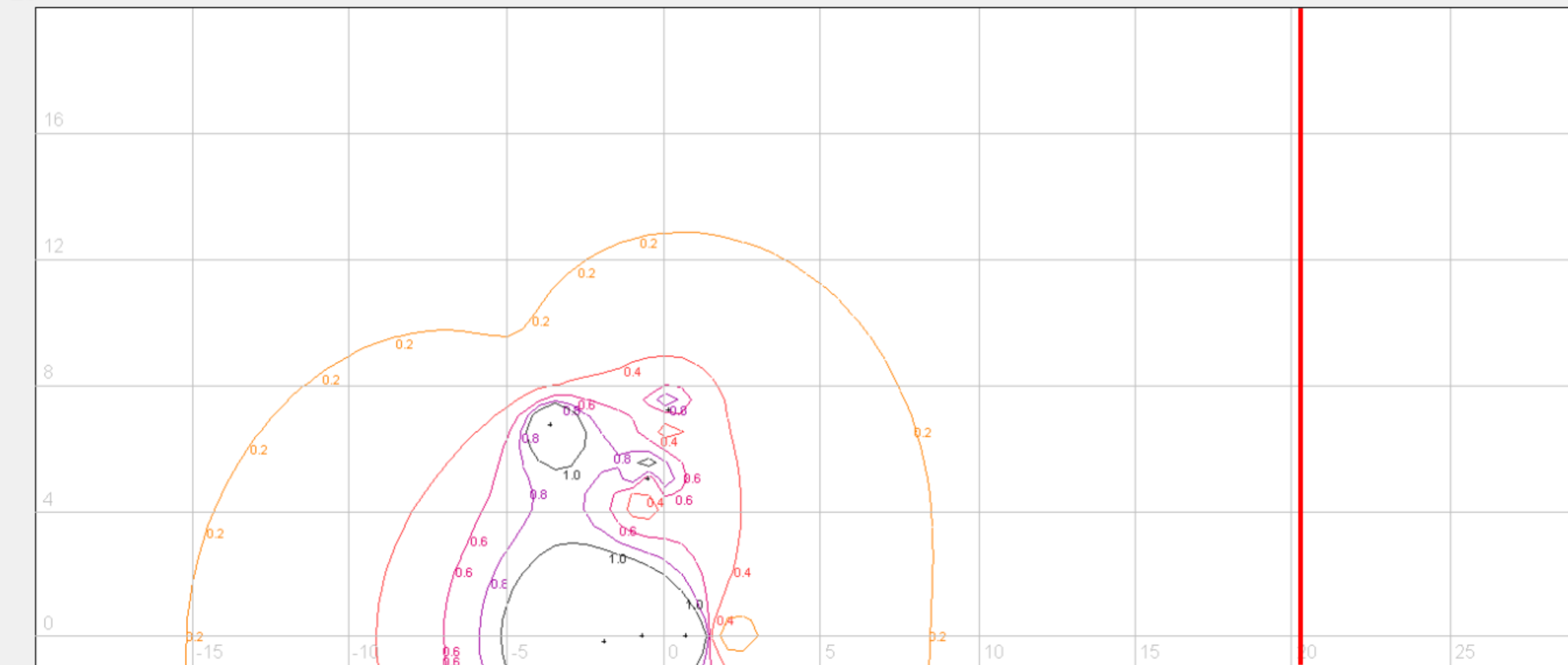
OMEN 1

Z-Position [m]

B [uT]
RMS



20



-1

-20

X-Position [m]

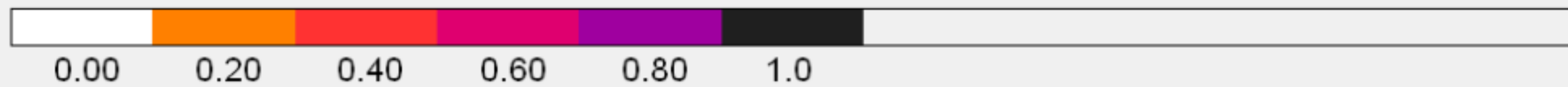
Y [m] = 0.000 f [Hz] = 16.67

29

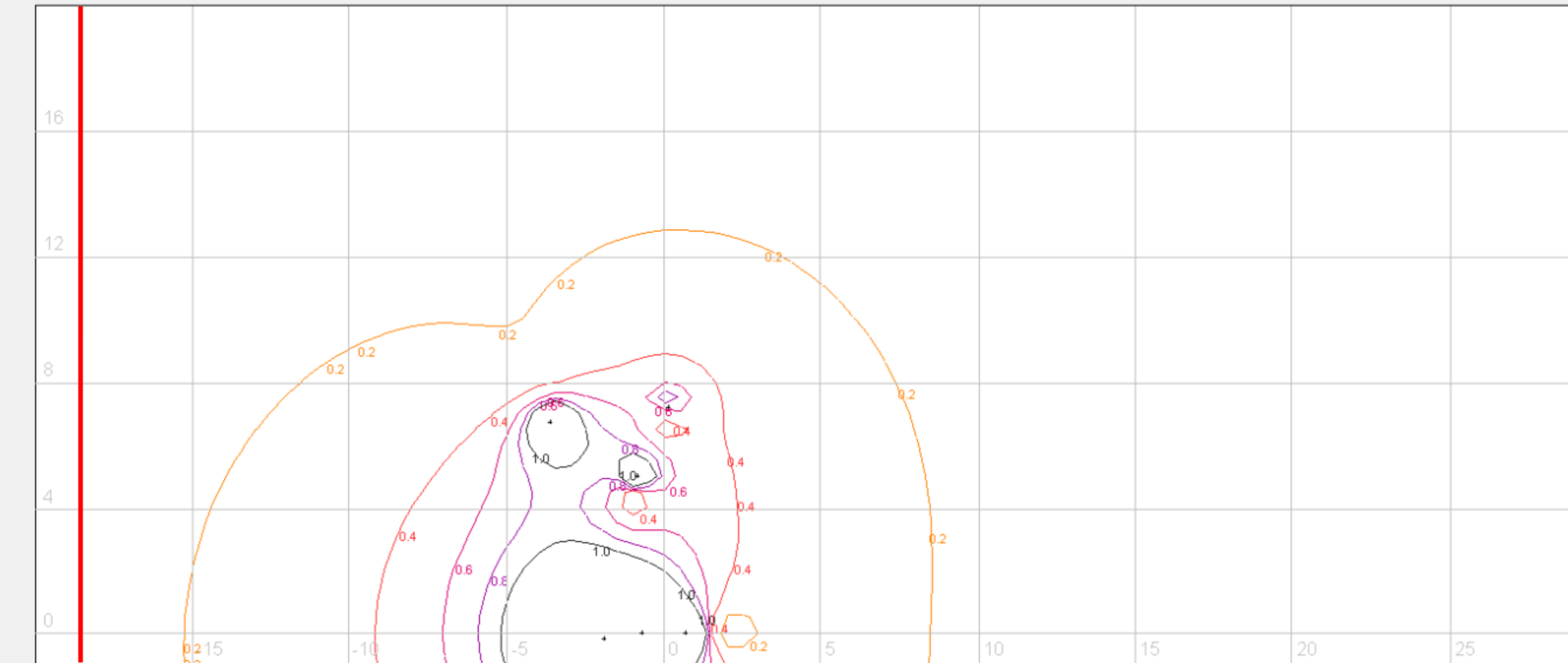
OMEN 2

Z-Position [m]

B [uT]
RMS



20



-1

-20

X-Position [m]

Y [m] = 0.000 f [Hz] = 16.67

29

Stromdatenblatt - NIS

V1.0

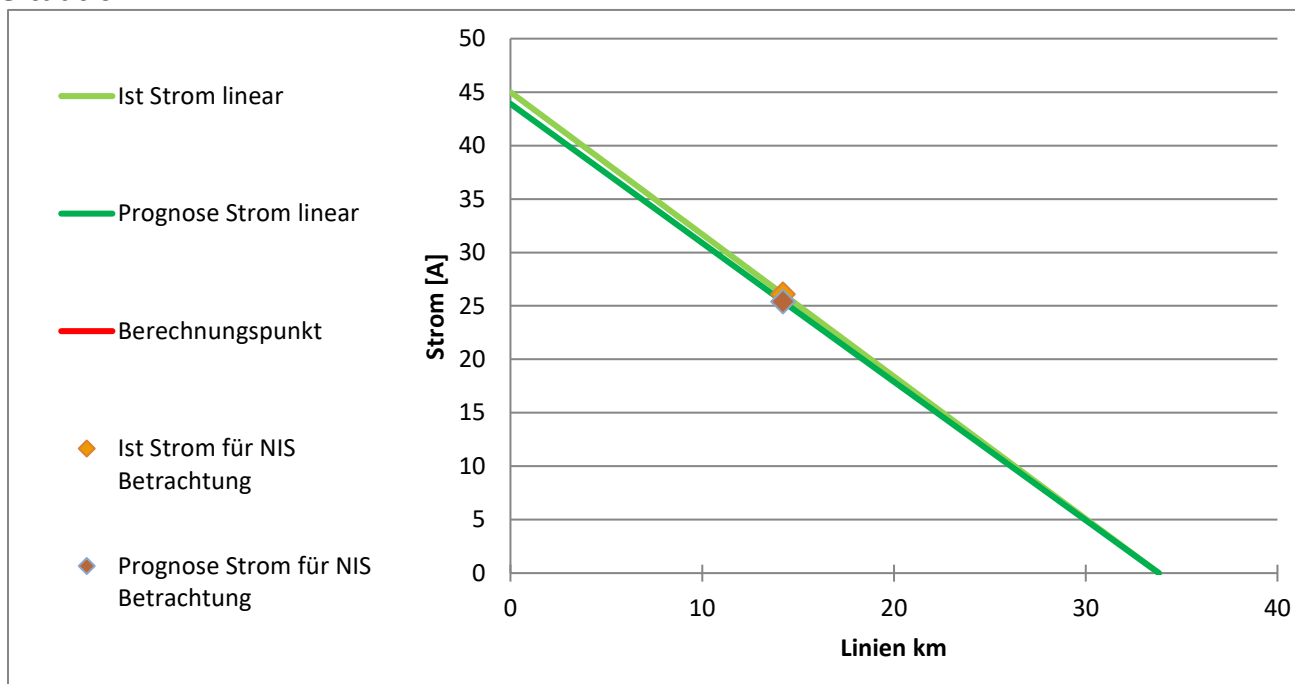
1 Speisepunkt

Projekt:	NIS BLS Tunnel Grosshöchstetten
Linie:	460
Bahnhof:	Grosshöchstetten
Ersteller:	Anja Jung
Datum:	14.10.2025
Zeitraum 24h Stromwert Messung:	

Verkehrsentwicklung

	Jahr	Züge	Bruttotonnen pro km
Ist:	2022	96	33898
Prognose:	2035	96	33076
Faktor für Verkehrszunahme:		<u>1</u>	<u>0.97575078</u>

Situation



	Speisepunkt	Berechnungspunkt		Endpunkt
Bahnhof:(UW, Schaltposten, Standort)	Burgdorf		OMEN 1	-
Schalternummer:	1002			-
Linien km:	0	14.22	19.6	33.82
Δ km:				
Lineare Berechnung				
Ist Strom [A]:	45	26.1		0
Prognose Strom [A]:	43.9087852	25.4		0

Definitive Werte für NIS Betrachtung

Ist Strom	26.1
Prognose Strom	25.4

Bemerkungen:

*Alle gelb markierten Felder sind auszufüllen.

Stromdatenblatt - NIS

V1.0

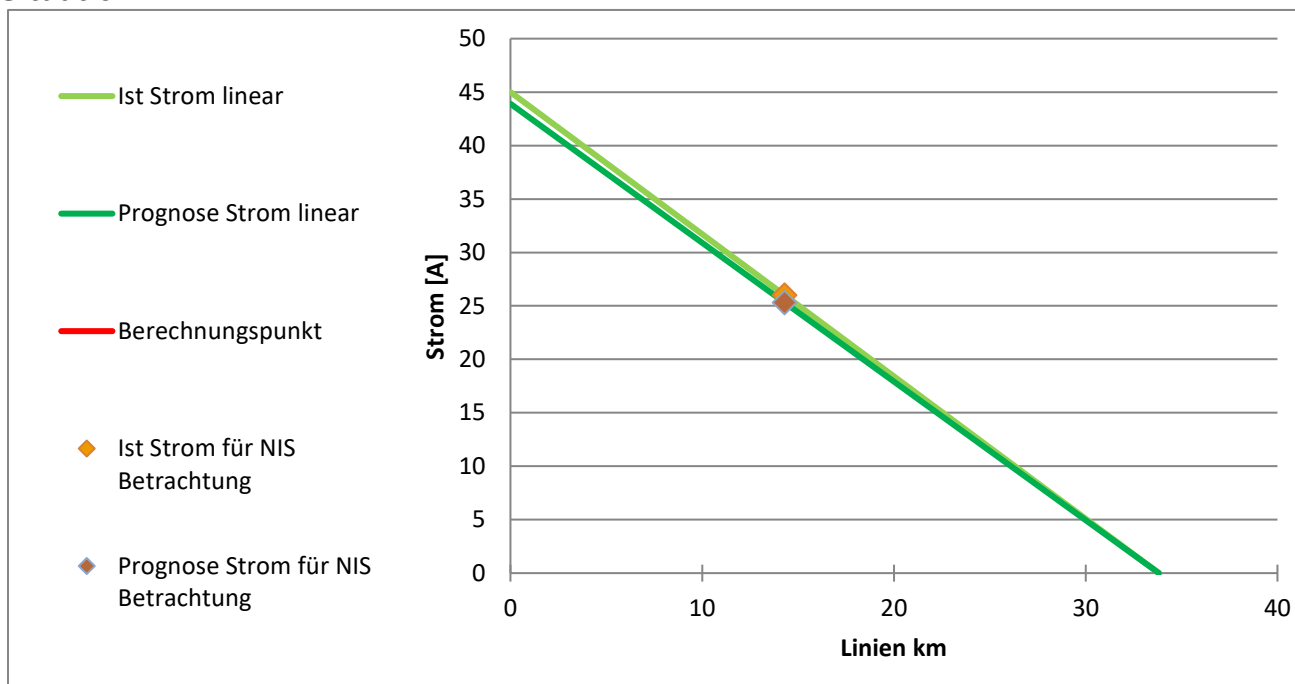
1 Speisepunkt

Projekt:	NIS BLS Tunnel Grosshöchstetten
Linie:	460
Bahnhof:	Grosshöchstetten
Ersteller:	Anja Jung
Datum:	14.10.2025
Zeitraum 24h Stromwert Messung:	

Verkehrsentwicklung

	Jahr	Züge	Bruttotonnen pro km
Ist:	2022	96	33898
Prognose:	2035	96	33076
Faktor für Verkehrszunahme:		<u>1</u>	<u>0.97575078</u>

Situation



	Speisepunkt	Berechnungspunkt		Endpunkt
Bahnhof:(UW, Schaltposten, Standort)	Burgdorf		OMEN 2	-
Schaltnummer:	1002			-
Linien km:	0	14.3	19.52	33.82
Δ km:		<u>14.3</u>	<u>19.52</u>	
Lineare Berechnung				
Ist Strom [A]:	45	<u>26</u>		<u>0</u>
Prognose Strom [A]:	<u>43.9087852</u>	<u>25.3</u>		<u>0</u>

Definitive Werte für NIS Betrachtung

Ist Strom	26.0
Prognose Strom	25.3

Bemerkungen:

*Alle gelb markierten Felder sind auszufüllen.