KANTON AARGAU

DEPARTEMENT
BAU, VERKEHR UND UMWELT
Abteilung Tiefbau

GEMEINDE

Suhr, Gränichen, Oberentfelden IO/AO

STRASSE

Verkehrsinfrastruktur - Entwicklung Raum Suhr (VERAS)

NK 240, NK241, K108, NK 242

BEREICH	C228 + 160	C234 + 41
	D900	D920
	E132 + 8	E134 + 78

OBJEKT

Los 3

Sicherungsanlage AVA

Teilbericht Sicherungsanlagen

Vorstudien	Vorprojekt	Bauprojekt	Auflageprojekt	Ausführungsprojekt	Ausgeführtes Werk



PROJEKTVERFASSER

STADLER

Stadler Signalling AG
Luppmenstrasse 3
CH-8320 Fehraltorf

Walter Kleindienst
PV Sicherungsanlagen

BAUHERR

Abteilung Tiefbau
Realisierung
PS-Nr.: 640-203830-02-01

Andreas Drohomirecki
Projektleiter ATB

Erstellt: 31.05.2024 V2.0

REG.NR. 012.240.001

Dok. Nr. 3740

Fachplaner

Luppmenstrasse 3
CH-8320 Fehraltorf
Tel.: +41 44 956 52 52
www.stadlerrail.com

Änderungsverzeichnis

Rev.	Projektverfasser			Bauherr			Bemerkungen
	Datum	Name	Visum	Datum	Name	Visum	
1.0	23.12.2023	W. Kleindienst	klewal	31.01.2024	BVU / ATB	Dro	Definitive Abgabe Bauprojekt
2.0	31.05.2024	W. Kleindienst	klewal	31.05.2024	BVU / ATB	Dro	Abgabe Auflageprojekt

Impressum

Auftraggeber

Departement Bau, Verkehr und Umwelt
Abteilung Tiefbau

Gesamtprojektleitung: Matthias Adelsbach
Projektleitung: Andreas Drohomirecki
Projektleitung Stv.: Mauro Spada

Projektverfasser

Fachplaner Sicherungsanlagen

Autor

Walter Kleindienst

Inhalt

1. Allgemeines 5
1.1 Ausgangslage 5
1.2 Drittprojekte / Abgrenzung 5
1.2.1 Fahrleitungsanpassungen 5
1.2.2 Neubau Hst Gränichen-Töndler Umsetzung BehiG 5

2. Grundlagen 6
2.1 Projektgrundlagen 6
2.2 Hoheitliche Vorschriften 6
2.3 Regelwerke 6

3. IST-Zustand 7
3.1 BUe Wynemattenstrasse km 4.766 7
3.2 BUe Nordstrasse km 5.188 8

4. Provisorium 9
4.1 BUe Wynemattenstrasse km 4.766 9
4.2 BUe Nordstrasse km 5.188 9
4.3 Einfahrsignal D 9
4.4 Vorsignal D* 9
4.5 Kontrolllicht KL1 9
4.6 Kontrolllicht KL2 10
4.7 Zugbeeinflussungssystem ZSL90 10
4.8 Kabel (Kabeltrassee und Kabelverteiler) 10

5. Endzustand 12
5.1 BUe Wynemattenstrasse km 4.766 12
5.2 BUe Nordstrasse km 5.188 12
5.3 Vorsignal D* 12
5.4 Kontrolllicht KL2 12
5.5 Gleisfreimeldung 12
5.6 Zugbeeinflussungssystem ZSL90 12
5.7 Kabel (Kabeltrassee und Kabelverteiler) 12

6. Kosten 13
6.1 Provisorium 13
6.2 Endzustand 14
6.3 Zusammenzug der Kosten 14

7. Unterschriften 15

8. Anhang 16

1. Allgemeines

Im folgenden Bericht werden die Belange der Sicherungsanlage der AVA im Bereich der Überführung AVA über die N1 beschrieben (B-7153). Der Projektperimeter der betroffenen Sicherungsanlagen befindet sich zwischen dem AVA Bahn-Kilometer 4.776 und 5.250.

1.1 Ausgangslage

Im vorliegenden Projekt ist geplant, die Brücke über die A1 zu ersetzen. Das Trasse der AVA führt parallel zur Gränicherstrasse / Suhrerstrasse ebenfalls über diese Brücke. Die neue Brücke sieht zwei separate Bauwerke für die Strasse und die Bahn vor. Um dies bautechnisch umzusetzen, wird ein Provisorium notwendig. Das Trassee der AVA wird während der Fertigstellung der neuen Bahnbrücke provisorisch auf die bestehende Strassenbrücke umgelegt. Die Sicherungsanlagen-Elemente welche von diesen Umbauarbeiten betroffen sind, sind die folgenden:

- Einfahrsignal D km 4.540 vom Bahnhof Suhr;
- Einfahrvorsignal D* km 5.008 vom Bahnhof Suhr;
- BUe Wynemattenstrasse km 4.766;
- BUe Nordstrasse km 5.188;
- Kontrolllicht vom BUe Wynemattenstrasse in Fahrtrichtung Gränichen (FL-Mast km 4.540);
- Kontrolllicht vom BUe Wynemattenstrasse in Fahrtrichtung Suhr (FL-Mast km 5.008);
- Kabelverteiler KV47, die Erschliessung des Vorsignals sowie des Kontrolllichts erfolgt über den KV47;
- Kabelverteiler KV5, bei km 5.035;
- Kabelverteiler KV46, bei km 5.156;
- Gleisfreimeldung (GFM) Abschnitt *104.3*;
- Kabelkanal auf der linken Seite neben dem Gleis in Fahrrichtung Gränichen;
- Zugbeeinflussungssystem ZSL90, Linienleiter in der Mitte des Geleises;
- Permanentmagnet (Eichpunkt / Odometriekorrektur) bei km 4.901 für das ZSL90.

Das Stellwerk Suhr vom Typ SIMIS IS ist selbst von den Umbau-/Anpassungsarbeiten nicht betroffen.

1.2 Drittprojekte / Abgrenzung

1.2.1 Fahrleitungsanpassungen

Im Zuge der Anpassungen, welche an der Fahrleitung erfolgen, wird die AVA die FL-Anlage entlang der Schallschutzmauer bei der Gränicherstrasse (Bahn-Kilometer 4.478 bis 4.720) ebenfalls erneuern. Dies hat zur Folge, dass das Einfahrsignal D von Suhr sowie das Kontrolllicht 2 vom BUe Wynemattenstrasse welche heute am FL-Mast 7 bei km 4.540 montiert sind nach km 4.562 verschoben werden. Die neuen Signalstandorte werden in diesem Projekt bereits berücksichtigt.

1.2.2 Neubau Hst Gränichen-Töndler Umsetzung BehiG

Im Rahmen des Projektes «Neubau Hst Gränichen-Töndler Umsetzung BehiG» wird der Bahnübergang BUe Nordstrasse 5.188 welcher unmittelbar an den Projektperimeter dieses Projektes grenzt saniert. Wegen des sehr starken Verkehrs auf der Suhrerstrasse ist geplant, dass der Verkehrsknoten Nordstrasse – Suhrerstrasse umgebaut wird. Zukünftig soll dieser BUe mit einer Halbschrankenanlage, welche mit einer Lichtsignalanlage gekoppelt ist, gesichert werden. Zum jetzigen Zeitpunkt (März 2023) liegen noch keine detaillierteren Informationen zum Projekt vor, es befindet sich in einer frühen Projektphase. Der BUe Nordstrasse wird aus diesem Grund für dieses Projekt beachtet, die Sanierungsarbeiten werden aber weitestgehend abgegrenzt.

2. Grundlagen

2.1 Projektgrundlagen

Dokument Bezeichnung		Version
35_N1-216_101_Übersichtsplan_N1-216_Brücke über N1_		aktuell
36_B-7153_102_Übersichtsplan_B-7153_AVA über N1_		aktuell
S-Pläne von Suhr und Gränichen	66600-101-6 und 66605-101-0	Index l Index n
KV-Pläne zu KV5 und KV47	66603-308-05 66603-308-47	Rev. 03 Rev. 05
ZSL90 Plan 24 Suhr_V098_52400-55560_30		10.12.2018
Isolier- und Kabelplan	66600 101-4	Index f

2.2 Hoheitliche Vorschriften

Dokument Bezeichnung	Version
EBG, Eisenbahngesetz	01.01.2022
EBV, Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (Eisenbahnverordnung)	01.01.2021
AB-EBV Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung	01.11.2020

2.3 Regelwerke

Dokument Bezeichnung	Version
R RTE 25000, Kompendium Sicherungsanlagen	02.09.2020

3. IST-Zustand

3.1 BUe Wynemattenstrasse km 4.766

Dieser BUe ist mit einer Halbschrankenanlage, welche mit der Lichtsignalanlage Ringstrasse gekoppelt ist, gesichert. Der BUe wird in beiden Fahrrichtungen mit Kontrolllichtern gedeckt. Die Anlage verfügt über einen elektronischen Schallgeber. Ausgeschaltet wird der BUe mit Befahren und wieder Freifahren einer Isolierung und eines Schienenkontaktes im BUe-Bereich. Der BUe erschliesst ein Wohnquartier sowie eine Landwirtschaftszone und wird ausschliesslich vom motorisierten Individualverkehr benutzt. Der Fahrbahnbereich zwischen den Schienen ist mit STRAIL-Platten ausgeführt.

Kabelanlage

Die Antriebe sind vom sich südlich befindenden VRA Steuerschrank erschlossen. Die beiden Kontrolllichter, die Gleisfreimeldung (IV4701 und IV4702) sowie der Schienenkontakt (SK47) sind direkt vom KV47 erschlossen.

Technische Details

Einschaltung: Die Ansteuerung dieses BUe erfolgt ab dem Stellwerk Suhr (SPS). Beim Stellwerk Suhr handelt es sich um ein elektronisches Stellwerk vom Typ SIMIS-IS welches über eine Schnittstelle zur VRA (Steuergerät VR-Netlog 16) verfügt.

VRA Ansteuerung (feindliche Spuren): Signale 16.1, 17.1, 17.2, 21.1, 21.2, 22.2, 26.1 NRT,RT,GB,GN

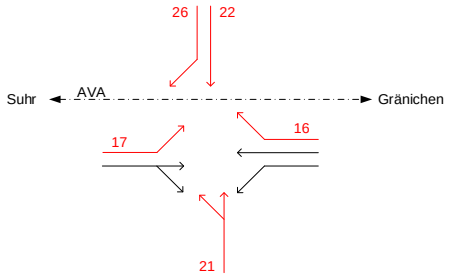


Abbildung 1 VRA Feindliche Fahrspuren

Antriebe: A1, A6, A7

Deckung: Kontrolllichter (KL1 BUe 4.76 km 4.540 und KL2 BUe 4.76 km 5.008) und ZSL90

Ausschaltung: Erfolgt durch einen Tiefenbach Schienenkontakt (SK47 km 4.779) und eine Gleisisolierung (IS G104.2 km 4.747 bis 4.784).

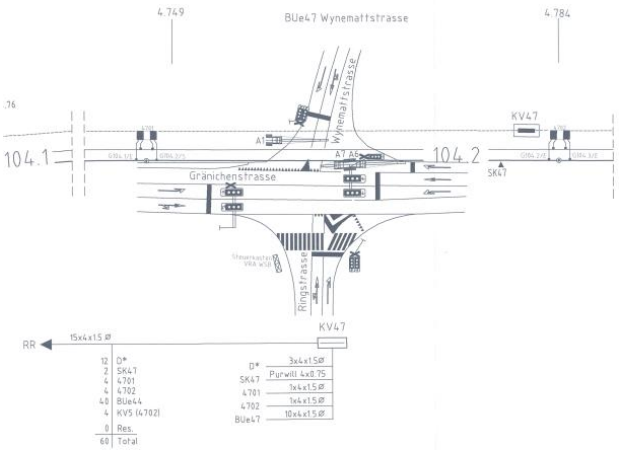


Abbildung 2: Planausschnitt BUe Wynemattenstrasse aus aktuellem S-Plan

3.2 BUe Nordstrasse km 5.188

Dieser BUe ist mit einer einseitigen Halbschrankenanlage (Viertelschranke) mit Blinklichtsignalen und Andreaskreuzen gesichert. Bahnseitig wird der BUe in beiden Fahrrichtungen mit der Zugbeeinflussung überwacht. Heute gibt es keine Deckungssignale in der Aussenanlage. Ausgeschaltet wird der BUe mit dem Befahren und wieder Freifahren einer Isolierung sowie eines Schienenkontakts.

Der BUe erschliesst das Industriegebiet «Wynematten» und wird von MIV und Fussgängern benutzt. Die Räumung dieses BUe ist zeitweise erschwert, aus diesem Grund ist bereits heute eine Raumüberwachungsschlaufe verbaut. Der Fahrbahnbereich zwischen den Schienen ist mit Strassenbelag ausgeführt.

Bemerkung

Die heutige BUe-Anlage vom Hersteller Schweizer Electronics AG, kann mangels nicht mehr erhältlicher Komponenten weder erweitert noch umgebaut werden.

Kabelanlage

Die Aussenanlageelemente des BUe Nordstrasse sind ab dem KV46 erschlossen.

Technische Details

Einschaltung: Die Einschaltung der Anlage erfolgt durch die SPS im Relaisraum Gränichen. Beim Stellwerk in Gränichen handelt es sich um ein Relais-Stellwerk vom Typ Domino 69.

Antriebe: A1 / Wechselblinklichter S1, S2, S3/GL, S4

Deckung: Nur ZSL90, keine Kontrolllichter

Ausschaltung: Die Ausschaltung erfolgt durch einen Tiefenbach Schienenkontakt SK104.4 km 5.163 und eine Gleisisolierung IS104.4 km 5.168 bis 5.204.

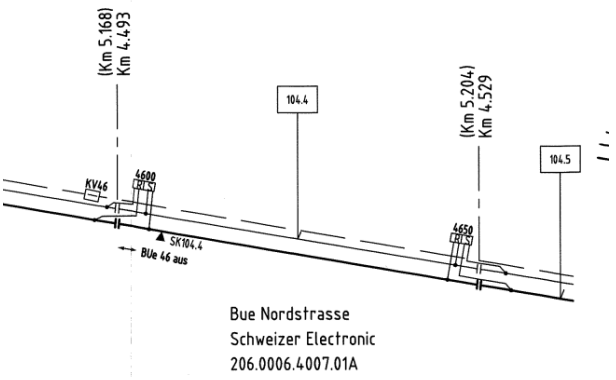


Abbildung 3: Planausschnitt BUe Nordstrasse aus aktuellem S-Plan

4. Provisorium

4.1 BUe Wynemattenstrasse km 4.766

Die vorgesehene provisorische Gleisverschwenkung während dem Brückenersatz ist so geplant, dass der BUe nicht angepasst werden muss. Die Gleisgeometrie des Provisoriums wurde so ausgelegt, dass weiterhin mit 70 km/h gefahren werden kann. Die Verschiebung der Gleisachse im Bereich der Spitze des Schlagbaumes A6 beträgt nur 9 mm. Es sind keine Massnahmen erforderlich.

4.2 BUe Nordstrasse km 5.188

Da es ein separates Sanierungsprojekt (Ortsdurchfahrt Gränichen) gibt sind in diesem Projekt keine Massnahmen erforderlich. Im Sanierungsprojekt ist vorgesehen eine Halbschrankenanlage, welche mit einer Lichtsignalanlage gekoppelt wird zu bauen.

4.3 Einfahrsignal D

Das Einfahrsignal D befindet sich bei km 5.540 am FL-Mast 7. Der FL-Mast 7 wird abgebrochen und bei km 4.562 wird der neue FL-Mast 2 errichtet. Das Einfahrsignal wird wieder an den FL-Mast montiert. Der Standort des FL-Mast ist wieder in der bestehenden Schallschutzwand. Damit der Relaiskasten vom Signal nicht in diese Wand eingelassen werden muss, ist geplant diesen bei km 4.613 an den neuen FL-Mast 3 zu montieren. Die maximale Kabellänge einer entfernten Montage beträgt 100m was somit eingehalten wird. Das Signal D ist vom KV44 bei km 4.410 erschlossen. Die Kabel zum Signal müssen ersetzt werden. Da das Signal 19 Meter verschoben wird, sind die ZSL-90 Daten entsprechend anzupassen. Die Verschiebung hat beim BUe Hintere Bahnhofstrasse eine Sperrzeitverlängerung von ca. 1 Sekunde zur Folge, was vertretbar ist. Zur Inbetriebnahme des neuen Signals wird ein Gutachter vor Ort benötigt.

4.4 Vorsignal D*

Das Vorsignal D* vom Bahnhof Suhr wird am provisorischen Standort beim FL-Mast 4 aufgestellt. Der LRP-Nachweis erfolgt über das erstellte Querprofil 66600-304-001 Das Kabel für das provisorische Signal kann bereits vor der Umschaltung verlegt werden. Für das Provisorium kann das alte Signal verwendet werden. Die Umschaltung kann während einer Betriebspause erfolgen. Diese Umschaltung kann durch den Unterhalt der AVA erfolgen. Zur Inbetriebnahme des Signals wird ein Gutachter vor Ort benötigt. Wichtig: Mit dem gewählten provisorischen Standort vom Signal D* ist die Signalsicht von mindestens 6 Sekunden gewährleistet.

Die Vorsignaldistanz zwischen den Signalen D und D* verändert sich, siehe Nachweis Vorsignaldistanz im Anhang 1 zu diesem Bericht.

4.5 Kontrolllicht KL1

Das Kontrolllicht 1 befindet sich bei km 5.540 am FL-Mast 7. Der FL-Mast 7 wird abgebrochen und bei km 4.562 wird der neue FL-Mast 2 errichtet. Das Kontrolllicht wird wieder an den FL-Mast montiert. Der Standort des FL-Mast ist wieder in der bestehenden Schallschutzwand. Die Umschaltung kann während einer Betriebspause erfolgen. Diese Umschaltung kann durch den Unterhalt der AVA erfolgen. Zur Inbetriebnahme des Signals wird ein Gutachter vor Ort benötigt.

Die Bremswegdistanz zwischen dem Kontrolllicht KL1 und dem BUe verändert sich, siehe Nachweis Bremswegdistanz im Anhang 2 zu diesem Bericht.

4.6 Kontrolllicht KL2

Das Kontrolllicht KL2 wird am provisorischen Standort beim FL-Mast 4 aufgestellt (gleicher Standort wie VS D*). Der LRP-Nachweis erfolgt über das erstellte Querprofil 66600-304-001. Das Kabel für das provisorische Signal kann bereits vor der Umschaltung verlegt werden. Für das Provisorium kann das alte Signal verwendet werden. Die Umschaltung kann während einer Betriebspause erfolgen. Diese Umschaltung kann durch den Unterhalt der AVA erfolgen. Zur Inbetriebnahme des Signals wird ein Gutachter vor Ort benötigt. Mit dem gewählten provisorischen Standort vom KL2 ist die Signalsicht von mindestens 6 Sekunden gewährleistet.

Die Bremswegdistanz zwischen dem Kontrolllicht KL2 und dem BUe verändert sich, siehe Nachweis Bremswegdistanz im Anhang 3 zu diesem Bericht.

Gleisfreimeldung

Das Gleis über die Brücke ist isoliert (Gleisfreimeldeabschnitt 104.3; Isolierstoss bei km 4.784 und km 5.168). Wenn das provisorische Gleis in Betrieb genommen wird, müssen auch die beiden Isolierstösse gebaut und die Gleisfreimeldung wieder angeschlossen werden. Der QC4702 ist am KV47, der QC4600 am KV46 angeschlossen.

4.7 Zugbeeinflussungssystem ZSL90

Der durchgehende Linienleiter des ZSL90 welcher in der Mitte des Gleises verlegt ist, muss auch während der Dauer des Provisoriums durchgehend installiert sein. Die neue Gleisachse erhält durch die Verschiebung eine minimal längere Distanz.

Gleislänge zwischen den Bahn-km 4.7763,103 und km 5.128,9644:

Gleislänge IST: 352.445 m

Gleislänge Provisorium mit der Verschwenkung: 352.654 m (Längenzunahme: 20.9 cm)

Der Linienleiter kann durchtrennt und mit relativ kleinem Aufwand mit einer speziellen Kabelmuffe wieder verbunden werden. Die Projektierung der ZSL90 Daten muss aufgrund der minimalen Veränderungen nicht angepasst werden.

Der ZSL-90 Eichmagnet bei km 4.901 muss im alten Gleis demontiert und im neuen Gleis wieder montiert werden.

4.8 Kabel (Kabeltrassee und Kabelverteiler)

Links neben dem Bahntrassee (km aufsteigend) befinden sich die beiden Kabelverteiler KV47 und KV5. Der KV47 kann an seinem Standort belassen werden. Beim KV5 bei km 5.030 über welchen ein mehrpoliges Stammkabel geführt ist, müssen Anpassungen erfolgen.

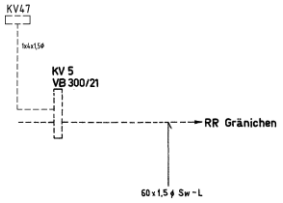


Abbildung 4: Ausschnitt zu KV 5 aus aktuellem S-Plan

Es bieten sich verschieden Möglichkeiten wie der KV5 und das Stammkabel provisorisch verlegt werden können. In jedem Fall muss während des Provisoriums parallel zum Gleis ein provisorischer

Kabelkanal oder Rohrblock zur Verfügung stehen um das Stammkabel geschützt über die Brücke zu führen.

Neben dem KV47 soll ein neuer Kabelverteiler mit 160 Klemmen aufgebaut werden. Es entstehen so genügend Klemmen für die Kabel vom KV47 und dem Stammkabel. Ab diesem neuen KV47 kann nun provisorisch ein Stammkabel über die Brücke zum bestehenden KV5 geführt werden. Das 15x4x1.5 SW-CLT vom Stellwerk Suhr (ca. 1000 m) kann auf den neuen KV47 aufgeschaltet werden und ein provisorisches Stammkabel zwischen dem neuen KV47 und dem KV5 angeschlossen werden. Dieses Kabel enthält heute sehr viele Reserveadern, benötigt werden mindestens 14 Adern. Wenn die neuen Kabel vorbereitet sind, können die Umschaltarbeiten während einer Betriebspause in der Nacht erfolgen. Zur Inbetriebnahme nach den Umschaltarbeiten wird ein Gutachter vor Ort benötigt.

Siehe Anlage 6 Skizze mit SA-Kabelkonzept.

5. Endzustand

5.1 BUe Wynemattenstrasse km 4.766

Es sind keine Massnahmen erforderlich.

5.2 BUe Nordstrasse km 5.188

Es sind keine Massnahmen erforderlich.

5.3 Vorsignal D*

Das Vorsignal D* vom Bahnhof Suhr wird am definitiven Standort aufgestellt. Der LRP-Nachweis erfolgt über das erstellte Querprofil 66600-304-001. Das Kabel für das neue Signal kann bereits vor der Umschaltung verlegt werden. Je nach Zustand des alten Signals, muss dieses eventuell durch ein neues ersetzt werden. Die Umschaltung kann während einer Betriebspause erfolgen. Diese Umschaltung kann durch den Unterhalt der AVA erfolgen. Zur Inbetriebnahme des Signals wird ein Gutachter vor Ort benötigt.

5.4 Kontrolllicht KL2

Das Kontrolllicht KL2 wird am definitiven Standort aufgestellt. Der LRP-Nachweis erfolgt über das erstellte Querprofil 66600-304-001. Das Kabel für das neue Signal kann bereits vor der Umschaltung verlegt werden. Je nach Zustand des alten Signales muss dieses eventuell durch ein neues ersetzt werden. Die Umschaltung kann während einer Betriebspause erfolgen. Diese Umschaltung kann durch den Unterhalt der AVA erfolgen. Zur Inbetriebnahme des Signals wird ein Gutachter vor Ort benötigt.

5.5 Gleisfreimeldung

Der Gleisfreimeldeabschnitt 104.3 mit den Isolierstössen bei km 4.784 und km 5.168 muss auf das neue Gleis übertragen werden. Der QC4702 ist am KV47 (bzw. am neuen KV47), der QC4600 am KV46 angeschlossen.

5.6 Zugbeeinflussungssystem ZSL90

Der Linienleiter muss nun wieder im neuen Gleis montiert werden. Die Gleislänge im definierten Abschnitt erhält durch die Verschiebung wieder eine geringe Distanzveränderung. Die Montage des Linienleiters erfolgt gleich wie beim Provisorium. Die Projektierung der ZSL90 Daten muss aufgrund der sich minimal verändernden Gleislänge nicht angepasst werden.

5.7 Kabel (Kabeltrassee und Kabelverteiler)

Auf der neuen Brücke ist parallel zum Gleis wieder ein Kabelkanal zu bauen. Das Stammkabel zwischen dem neuen KV47 und dem KV5 kann nun definitiv verlegt und wieder aufgeschaltet werden. In einer weiteren Projektphase kann geprüft werden, ob man auf den KV5 in Zukunft verzichten will und beim KV46 gleich wie beim KV47 vorgehen will (Ersatz des KV46).

6. Kosten

Kostengenauigkeit	+/- 20%, CHF exkl. MwSt
Preisbasis	1. Quartal 2023
Basis Technik	E-STW / elektronische BUe-Steuerungen
Spezifikation	gem. diesem Technischen Bericht

Am Stellwerk Suhr vom Typ SIMIS IS sind keine Anpassungen notwendig.

6.1 Provisorium

Verschieben Signal D und KL1 (definitive Standorte)

Element	Kosten
Kabel 1x4x1.5 SW-CLT, 200 m (mit Kabelzug)	
Kabel 5x4x1.5 SW-CLT; 200 m (mit Kabelzug)	5’200.00
Signalkabel, 100 m (mit Kabelzug)	
Kontrolllicht KL1	5'000.00
Signal D (mit 3 Linsen) mit RK	15'000.00
Signallagerungen werden übernommen / Kleinmaterial	500.00
ZSL90 Projektierung	30’000.00
ZSL90 Kleinmaterial	1’000.00
Montagearbeiten für Signal D, Montagearbeiten für KL1, Versetzen GFM, Montage ZSL90	
2 Monteure 1 Woche	10’000.00
Sicherheit	2’000.00
Gutachter (1 Tag vor Ort)	2’500.00
Total	**71’200.00**

Verschieben D* und KL2 (provisorische Standorte)

Element	Kosten
1 x Kabelverteiler 160 Klemmen	5’000.00
Kabel 1x4x1.5 SW-CLT, 300 m (mit Kabelzug)	
Kabel 3x4x1.5 SW-CLT, 300 m (mit Kabelzug)	9’000.00
Kabel 5x4x1.5 SW-CLT; 400 m (mit Kabelzug)	
Signallagerungen werden übernommen für VS D* und KL2 / Kleinmaterial	500.00
ZSL90 Kleinmaterial	1’000.00
Aufbau des neuen Kabelverteiler neben KV47, Rückbau KV47, Kabelzug, Montage des Vorsignales D*, Montage des Kontrolllichtes KL2, Montage GFM, Montage ZSL90	
2 Monteure 1 Woche	10’000.00
Sicherheit	2’000.00
Gutachter (1 Tag vor Ort)	2’500.00
Total	**30’000.00**

Abgrenzung

Nicht eingerechnet sind die Kosten für Tiefbauelemente wie den provisorischen Kabelkanal, den Schacht für den neuen Kabelverteiler (Sw-Verteiler gross nicht befahrbar), Fundamente usw.

Ebenfalls nicht eingerechnet sind die Kosten für die Isolierstösse.

6.2 Endzustand

Element	Kosten
Kontrolllicht KL2	5'000.00
Vorsignal D* (mit 4 Linsen)	15'000.00
Kabel 1x4x1.5 SW-CLT, 300 m (mit Kabelzug)	9'000.00
Kabel 3x4x1.5 SW-CLT, 300 m (mit Kabelzug)	
Kabel 15x4x1.5 SW-CLT, 400 m (mit Kabelzug)	
Montage des Vorsignales D* und KL2, Montage GFM, Montage ZSL90	
2 Monteure 2 Tage	4'000.00
Sicherheit	2'000.00
Gutachter (1 Tag vor Ort)	2'500.00
Def. Anpassung an der Stellwerkdokumentation	2'000.00
Total	**39'500.00**

Abgrenzung

Nicht eingerechnet sind die Kosten für Tiefbauelemente wie Fundamente und Kabelkanal.

Ebenfalls nicht eingerechnet sind die Kosten für die Isolierstösse.

6.3 Zusammenzug der Kosten

Element	Kosten
Kap. 6.1 Verschieben der Signal D und KL1	71'200.00
Kap. 6.1 Verschieben D* und KL2 (provisorische Standorte)	30'000.00
Kap. 3.2 Herstellung Endzustand	39'500.00
Total SA-Umbauten	**140'700.00**

Abgrenzung

Nicht eingerechnet sind die Kosten für Tiefbauelemente wie den provisorischen Kabelkanal, den Schacht für den neuen Kabelverteiler (Sw-Verteiler gross nicht befahrbar), Fundamente usw.

Ebenfalls nicht eingerechnet sind die Kosten für die Isolierstösse.

7. Unterschriften

Bauherr (Projektleiter)



Aarau, 31.05.2024 — Andreas Drohomirecki

Projektverfasser



Fehraltorf, 31.05.2024 — Walter Kleindienst

8. Anhang

A1: Nachweis Vorsignaldistanz D* -> D
A2: Nachweis Bremswegdistanz KL1
A3: Nachweis Bremswegdistanz KL2
A4: WZD BUe Hintere Bahnhofstrasse km 4.433
A5: WZD BUe Wynemattenstrasse km 4.766
A6: Skizze SA-Kabelkonzept, Bereich Brücke N1
A7: Sicherheitsbericht

STADLER

A1

AVA / Aargau Verkehr AG
Suhr
Ostumfahrung Suhr / Linie S14
Bauprojekt

Vorsignaldistanz Signal D* → D

Festlegung der Distanz zwischen Vor- und Hauptsignal für Einzelfahrzeuge und Zugkompositionen, deren Bremsverhältnisse λ aufgrund der Bremsbewertungskennlinien in den AB 52.2 zur EBV (Stand 2020) bestimmt sind.

Zug- und Bremsreihe		R140	R110	R100								
Bremsverhältnis	[%]	140	110	100								
v bei Signal	[km/h]	70	70	70								
Mittl. Neigung	[‰]	-4.5	-10.2	-12.1								
Bewertungs-kennlinie (-10‰)	[m]	180	235	275								

Standort Hauptsignal	[km]	4.562	neu
Min. Vorsignaldistanz	**[m]**	**275**	
Min. Standort Vorsignal	[km]	4.837	
Vorsignaldistanz IST	[m]	**465**	Provisorium
Vorsignaldistanz IST	[m]	**466**	Endzustand
Standort Vorsignal	[km]	5.027	Provisorium / Mast 4
Standort Vorsignal	[km]	5.028	Endzustand / neuer Mast 11

Version		0.2	Bemerkung		--
Erstellt	klewal	28.11.2023	Geprüft	bresim	28.11.2023

STADLER

A2

AVA / Aargau Verkehr AG
Suhr
Ostumfahrung Suhr / Linie S14
Bauprojekt

Bremswegdistanz KL1 → BUe Wynemattenstrasse km 4.766

Festlegung der Distanz zwischen Kontrolllicht und Bahnübergang für Einzelfahrzeuge und Zugkompositionen, deren Bremsverhältnisse λ aufgrund der Bremsbewertungskennlinien in den AB 52.2 zur EBV (Stand 2020) bestimmt sind.

Zug- und Bremsreihe		R140	R110	R100								
Bremsverhältnis	[%]	140	110	100								
v bei Signal	[km/h]	50)*	50)*	50)*								
Mittl. Neigung	[‰]	5.3	5.3	5.3								
Bewertungs-kennlinie (-10‰)	[m]	86	105	115								

BUe Grenze	[km]	4.756	
Min. Vorsignaldistanz	**[m]**	**115**	
Min. Standort Vorsignal	[km]	4.641	
KL-Distanz IST	[m]	**194**	
Standort KL1	[km]	4.562	neu

)* Der Zug befindet sich in der Beschleunigungsphase von 35 km/h auf 70 km/h. Es kann angenommen werden, dass der Zug bei der Position vom KL1 maximal 50 km/h schnell ist. Wenn das KL jedoch nicht blinken würde, kann man auch davon ausgehen, dass der Lokführer nicht beschleunigen würde und langsamer fahren würde.

Version		0.2	Bemerkung		--
Erstellt	klewal	28.11.2023	Geprüft	bresim	28.11.2023

STADLER

A3

AVA Aargau Verkehr AG
Suhr
Ostumfahrung Suhr / Linie S14
Bauprojekt

Bremswegdistanz KL2 → BUe Wynemattenstrasse km 4.766

Festlegung der Distanz zwischen Kontrolllicht und Bahnübergang für Einzelfahrzeuge und Zugkompositionen, deren Bremsverhältnisse λ aufgrund der Bremsbewertungskennlinien in den AB 52.2 zur EBV (Stand 2020) bestimmt sind.

Zug- und Bremsreihe		R140	110	100								
Bremsverhältnis	[%]	140	110	100								
v bei Signal	[km/h]	70	70	70								
Mittl. Neigung	[‰]	5.3	5.7	6.6								
Bewertungs-kennlinie (-10‰)	[m]	165	210	220								

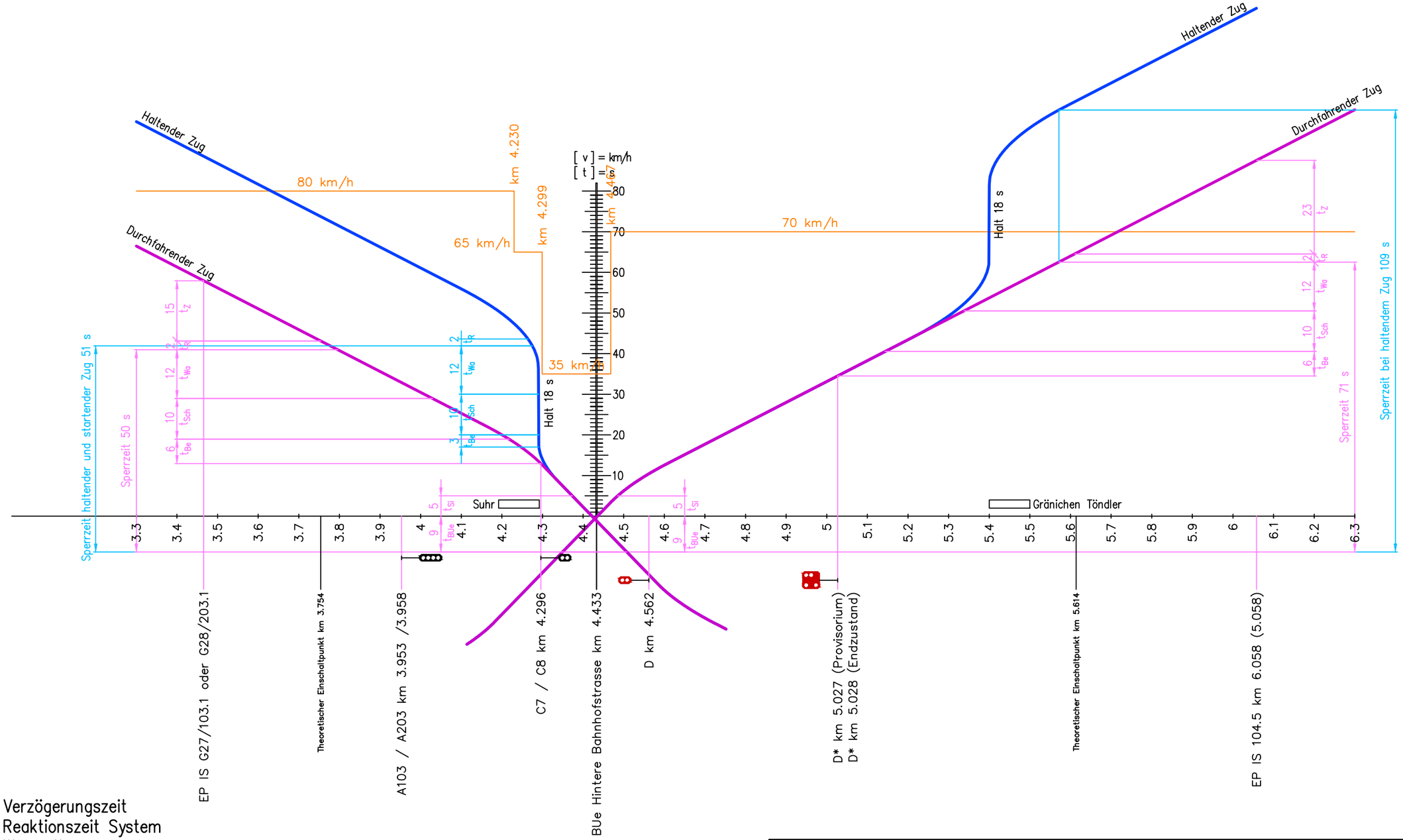
BUe Grenze	[km]	4.787	
Min. Vorsignaldistanz	**[m]**	**220**	
Min. Standort Vorsignal	[km]	5.003	
KL-Distanz IST	[m]	**240**	Provisorium
KL-Distanz IST	[m]	**241**	Endzustand
Standort KL2	[km]	5.027	Provisorium / Mast 4
Standort KL2	[km]	5.028	Endzustand / neuer Mast 11

Version		0.1	Bemerkung		--
Erstellt	Kürzel	03.03.2023	Geprüft	Kürzel	03.03.2023

A4

Suhr

Gränichen



t_Z = Verzögerungszeit
t_R = Reaktionszeit System
t_{Wa} = Warnzeit
t_{Sch} = Schliesszeit
t_{Be} = Beobachtungszeit
t_{Si} = minimale Sicherheitszeit
t_{BUe} = Durchfahrtszeit

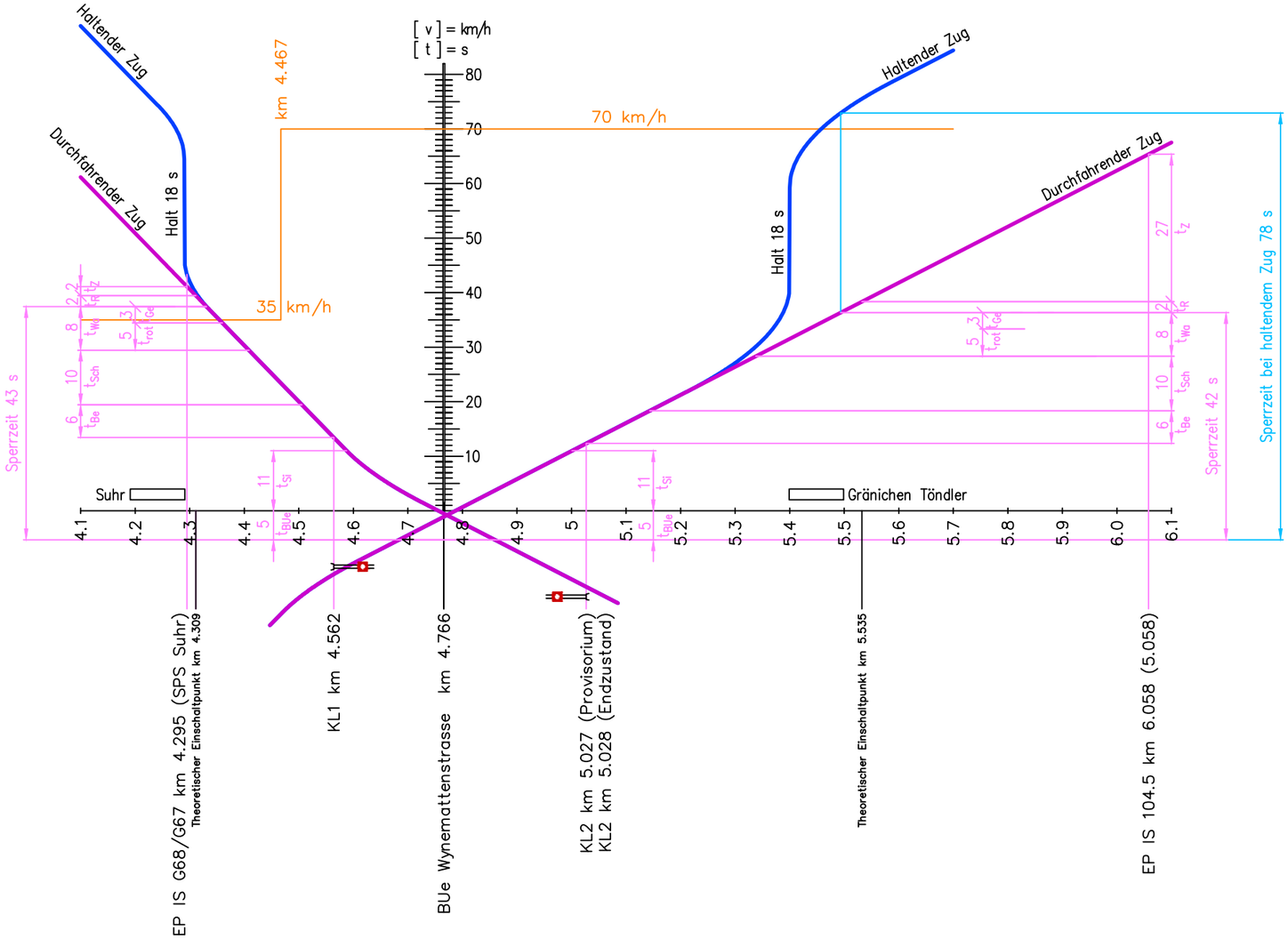
Beschleunigung: 1.0m/s²
Angenommene Zuglänge: 120m

	Gezeichnet		
	Geprüft		
Aargau Verkehr	Gezeichnet	23.12.2023	klewal
	Geprüft	23.12.2023	bresim
Suhr BUe Hintere Bahnhofstrasse km 4.433 Weg–Zeit–Diagramm	Massstab 1/10'000	Format	A3
	Datei	66603–204–002.dwg	
STADLER	66603 204–2		

A5

Suhr

Gränichen

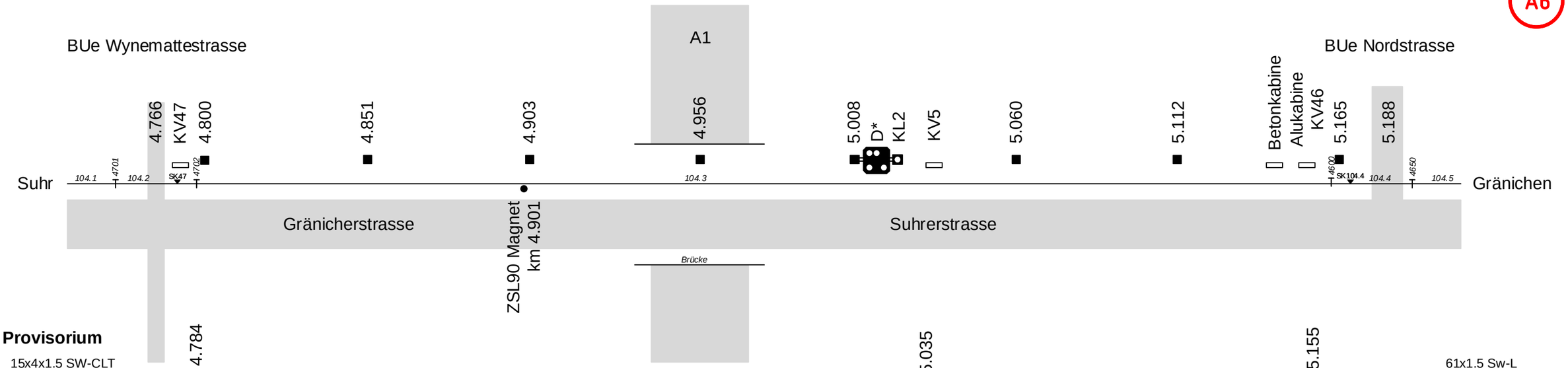


t_Z = Verzögerungszeit
t_R = Reaktionszeit System
t_{Wa} = Warnzeit
t_{Sch} = Schliesszeit
t_{Be} = Beobachtungszeit
t_{Ge} = Lichtsignalanlage gelb
t_{rot} = Lichtsignalanlage rot
t_{Si} = minimlale Sicherheitszeit / Räumweg 36.5m
t_{BUe} = Durchfahrtszeit

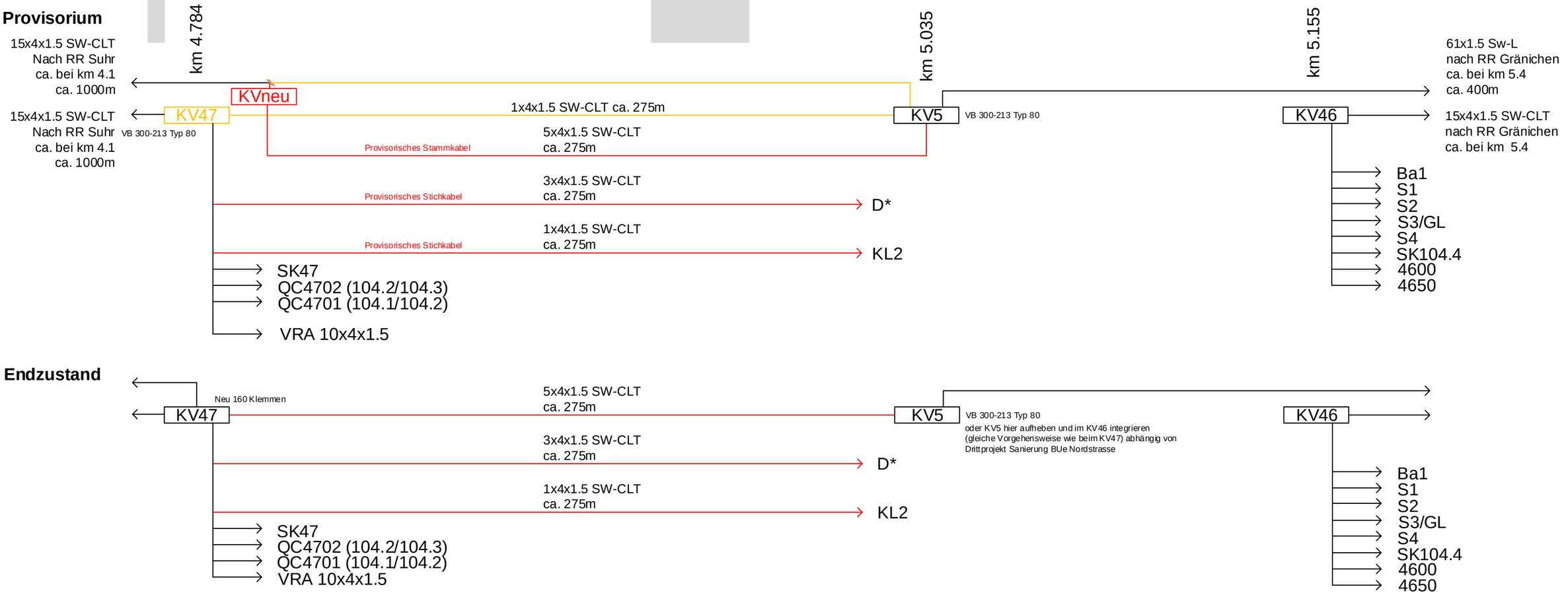
Beschleunigung: 1.0m/s²
Angenommene Zuglänge: 120m

	Gezeichnet		
	Geprüft		
Aargau Verkehr	Gezeichnet	23.11.2023	klewal
	Geprüft	23.11.2023	bresim
Suhr BUe Wynemattenstrasse km 4.766 Weg–Zeit–Diagramm	Massstab 1/10'000	Format	A3
	Datei	66603–204–001.dwg	
STADLER	66603 204–1		

A6



Provisorium



Endzustand

KANTON AARGAU

Aargau Verkehr

VERAS NK 241 Ostumfahrung Suhr

Los 3 / Bereich Brücke N1

Sicherungsanlage AVA

STADLER

Gezeichnet		
Geprüft		
Gezeichnet	29.06.2022	KLE
Geprüft	29.06.2022	BRE
Massstab	--	Format A3
Datei	AVA_Veras_SA-Skizze.vsdx	

66603 / 66605

Skizze

BÄR VISIO V12-12

KANTON AARGAU

A7

AVA Aargau Verkehr AG
Suhr, Gränichen, Oberentfelden IO/AO

Verkehrsinfrastruktur – Entwicklung Raum Suhr (VERAS)
NK 240, NK241, K108, NK 242 / Los 3 / B-7153 -
Sicherungsanlage AVA
Auflageprojekt

Vorgehen gem. Art. 18m EBG

Sicherheitsbericht Sicherungsanlagen

DEPARTEMENT
BAU, VERKEHR UND UMWELT
Abteilung Tiefbau



V2.0 / 31. Mai 2024

Aarau, 31. Mai 2024

Unterschrift Bauherr/-in

" A. Drohomirecki "

Andreas Drohomirecki
Abteilung Tiefbau
Realisierung

Projektverfasser

"W. Kleindienst"

Walter Kleindienst
Stadler Signalling AG
Projektleiter

KANTON AARGAU

Impressum

Bahnverantwortung
Aargau Verkehr AG (AVA)
Daniel Giger
Hintere Bahnhofstrasse 85
5000 Aarau

Tel. 062 832 83 00
E-Mail: daniel.giger@aargauverkehr.ch

Gesuchsteller (Bauherr/-in)
Kanton Aargau
Abteilung Tiefbau
Projektleiter Andreas Drohomirecki
Teilprojektleiter Mauro Spada
Entfelderstrasse 22
5001 Aarau

Tel. 062 835 36 03
E-Mail: mauro.spada@ag.ch

Projektverfasser
Stadler Signalling AG
Luppmenstrasse 3
8320 Fehraltorf

Tel. +41 44 956 52 52
www.stadlerrail.com

Berichtverfasser Walter Kleindienst walter.kleindienst@stadlerrail.com

Projektnummer BÄR P.803365

Änderungsverzeichnis

Dokumenten-Name			012.240.001-04-3740_TB SA_20240531_A7.docx		
Version	Datum	Verf.	Beschreibung		
V1.0	31.05.23	klewal	Abgabe BP		
V1.1	23.12.23	klewal	Abgabe zur SvP-P / Definitve Abgabe Bauprojekt		
V2.0	31.05.24	klewal	Abgabe Auflageprojekt		
Dokumenten-Status			Freigegeben		
Review ist erfolgt durch			Raphael Graber, Stadler	Datum	25.04.2023
Freigabe ist erfolgt durch			Vernehmlassungsrunde	Datum	26.04.2024

Inhaltsverzeichnis

1	**Sicherheitsbericht Phase Planung**	**4**
1.1	Einleitung / Ziel und Zweck dieses Dokumentes	4
1.1.1	Referenzdokumente	4
1.1.2	Definition des Projekts	4
1.2	Projekt- und Verfahrenseinzelheiten	4
1.2.1	Projekt-Reife	4
1.2.2	Streckentyp	4
1.2.3	Spezifikationsreife des Projekts	4
1.2.4	Zulassung von Systemen	4
1.2.5	Anwendungskategorie	5
1.2.6	Signifikante Änderung	5
1.3	Qualitätsmanagementbericht	6
1.4	Sicherheitsmanagementbericht	6
1.4.1	Phase Planung	6
1.4.2	Phase Realisierung	7
1.4.3	Sicherheitsplan	8
1.5	Nachweis des korrekten Entwurfs	9
1.5.1	Angewendete Grundlagen	9
1.5.2	Abweichungen von hoheitlichen Vorschriften	9
1.5.3	Ausschöpfen vom Spielraum der hoheitlichen Vorschriften	9
1.5.4	Abweichungen von RTE-Vorgaben	9
1.5.5	Abweichungen von bahneigenen Vorschriften	9
1.5.6	Anpassung der Vorschriften	9
1.6	Gefährdungsbeurteilung	10
1.6.1	Gefährdungsbeherrschung mit Betriebsprozessen	14
1.6.2	Gefährdungsbeherrschung mit Instandhaltungsprozessen	14
1.7	Zusammenfassung	14
2	**Grundlagen**	**15**
2.1	Projektgrundlagen	15
2.2	Hoheitliche Vorschriften	15
2.3	Regelwerke, Weisungen, Reglemente	16
2.4	Normen	16

1 Sicherheitsbericht Phase Planung

1.1 Einleitung / Ziel und Zweck dieses Dokumentes

Der vorliegende Sicherheitsbericht lehnt sich in Inhalt und Struktur an die Richtlinie Nachweisführung Sicherungsanlagen (RL SA) an und dokumentiert die Resultate der Phasen Konzept bis Planung sowie die Planung der weiteren Arbeiten bis zur Inbetriebnahme.

Zentrales Element des Sicherheitsberichts ist die Gefährdungsbeurteilung, in welcher die möglichen Gefährdungen im Eisenbahnverkehr (gem. AB zu Art 39.2 Ziff. 3/3.1 AB-EBV) analysiert und die getroffenen Massnahmen zur Minderung aufgezeigt werden. Im Nachweis des korrekten Entwurfs wird die Einhaltung der geltenden Vorschriften bestätigt oder es werden Abweichungen davon aufgezeigt und begründet.

1.1.1 Referenzdokumente

Als Grundlage für diesen Sicherheitsbericht dienen der Technische Bericht «Teilbericht Sicherungsanlage» und die darin aufgeführten Pläne und Beilagen.

1.1.2 Definition des Projekts

Das Projektziel und die betroffenen Systeme sowie die sicherheitsrelevanten Schnittstellen sind im Technischen Bericht «Teilbericht Sicherungsanlage» ersichtlich.

1.2 Projekt- und Verfahrenseinzelheiten

1.2.1 Projekt-Reife

Das Konzept sieht folgendes Vorgehen für das SA-Projekt vor:

☐ Ein PGV ist notwendig und der SA-Anteil wird wie folgt eingebracht:

- ☒ gleichzeitig mit bzw. als Gesamtprojekt
- ☐ mittels Nachlieferung der SA-Dokumente
- ☐ als nachlaufendes SA-Teilprojekt

☐ Ein PGV ist nach Einschätzung des PL SA nicht notwendig, siehe Kap. 1.2.5

1.2.2 Streckentyp

Der Projektperimeter liegt:

- ☒ im nicht-interoperablen Netz
- ☐ im interoperablen Hauptnetz
- ☐ im interoperablen Ergänzungsnetz

1.2.3 Spezifikationsreife des Projekts

Das Projekt umfasst ausschliesslich bisher angewendete technische Funktionalitäten, Projektierungsmöglichkeiten, Betriebsprozesse und Produkteinsatzzwecke.

1.2.4 Zulassung von Systemen

Für die Realisierung des vorliegenden Projekts werden nur Produkte (d.h. Systeme, Schnittstellen und Funktionalitäten) eingesetzt, die über eine Zulassung in der Schweiz verfügen oder Produkte die langjährig bei der AVA eingeführt sind.

1.2.5 Anwendungskategorie

Die Anwendungskategorie wird folgendermassen zugeteilt (RL-SA, Kap 8.2):

Art des Vorhabens		Sicherheitsrelevanz		
		Keine	Gering	Hoch
1	Neubau, grosse Änderung	☐ K1	☐ G1	☐ H1
2	Änderung mit Einfluss	☐ K2	☐ G2	☒ H2
3	Änderung ohne Einfluss	☐ K3	☐ G3	☐ H3

Dies ergibt folgende PGV-Relevanz:

☐ Das Projekt ist PGV-pflichtig, mit vollständiger Nachweisführung.

☒ Das Projekt ist PGV-pflichtig, mit reduzierterer Nachweisführung.

☐ Ein PGV (eisenbahnrechtliches PGV) ist nach Einschätzung des Projektvorhabens aus SA-Sicht nicht notwendig. → bahninterne Nachweisführung

☐ Ein PGV ist ausschliesslich aufgrund der Tangierung von Rechten Dritter notwendig.

Begründung

Bei den Änderungen, welche durch dieses Projekt an der Sicherungsanlage vorgenommen werden, handelt es sich um Änderungen ohne Einfluss auf konzeptionelle Aspekte, Funktionalität und/oder Betriebsvorschriften des Systems oder der Anlage; die Wahrscheinlichkeit systematischer Fehler ist sehr gering resp. durch die Typenzulassung der Komponenten abgedeckt.

Bewilligungsverfahren

Der Ersatz der AVA-Brücke über die N1 ist Gegenstand eines kantonalen Bewilligungsverfahren. Die Sicherungsanlagenelemente der AVA in diesem Perimeter können in diesem Fall als «Nebenanlagen» betrachtet werden. Änderungen von Bauten und Anlagen, die nicht ganz oder überwiegend dem Bahnbetrieb dienen, so genannte Nebenanlagen, unterstehen dem kantonalen Recht. Grundlage für das kantonale Verfahren, ist der Art. 18m EBG. Diese «Nebenanlage» beansprucht Bahngrundstücke und sie könnte die Betriebssicherheit beeinträchtigen, aus diesem Grund ist die Bewilligung nur mit Zustimmung der Bahnunternehmung (AVA) beziehungsweise nach Anhörung des BAV möglich.

Sicherheitsnachweisführung

Es wird nach Methodik der RL SA (Nachweisführung Sicherungsanlagen) vorgegangen.

1.2.6 Signifikante Änderung

Dieses Projekt stellt keine „signifikante Änderung“ (Art. 8c EBV) dar. Es ist ein Projekt mit hoher Sicherheitsrelevanz jedoch ist es nicht besonders innovativ und es handelt sich auch nicht um ein komplexes Vorhaben. Ein Risikobewertungsbericht entfällt somit.

1.3 Qualitätsmanagementbericht

Alle an der Planung und der Realisierung der Sicherungsanlage beteiligten Firmen besitzen eine der folgenden Arten, ihre QM-Massnahmen zu beschreiben:

Firma	(1)	(2)	(3)	Gültig bis	Bemerkung
Aargau Verkehr AG	☒	☐	☐	2024	ISO 9001:2015 (SQS)
Stadler Signalling AG	☒	☐	☐	18.10.2026	ISO 9001:2015 ISO 14001:3015 ISO 45001:2018

(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

1.4 Sicherheitsmanagementbericht

1.4.1 Phase Planung

1.4.1.1 Sicherheitsorganisation

Die Verantwortung für die Belange der Sicherungsanlage in der Planungsphase wird von folgenden Fachleuten federführend wahrgenommen:

Teilgebiet	verantwortlich
Projektgesamtverantwortung bei der Bahn	AVA, Daniel Giger
Projektgesamtverantwortung Tiefbau	Kanton Aargau Abteilung Tiefbau Andreas Drohomirecki
Projektverfasser Sicherungsanlagen	 Stadler Signalling AG, Fehraltorf Kleindienst Walter
Sachverständiger	Stadler Signalling AG, Fehraltorf Grünenfelder Marcel

1.4.1.2 Prüfauftrag an den Sachverständigen für die Phase Planung

Der Kanton Aargau erteilt dem Sachverständigen den Auftrag die SvP-P durchzuführen. Der Prüfbericht soll gem. Kap. 9 der RL UP-EB erstellt werden, welche die Inhaltsstruktur des Prüfberichtes vorgibt. Im Wesentlichen sollen eine formale und prozessorientierte sowie eine sicherheitstechnische Prüfung über die Fachbereiche Betrieb und Sicherheitstechnik erfolgen.

Gegenstand der Prüfung ist der Teilbericht Sicherungsanlagen mit den Anhängen 1-6 sowie der Sicherheitsbericht (Anhang 7) welche die Sicherungsanlagen der AVA betrifft und die 3 folgenden aufgeführten Pläne:

66600-100-001 / Signal- & Situationsplan 1:1'000 Provisorium

66600-100-002 / Signal- & Situationsplan 1:1'000 Endzustand

66600-304-001 / Querprofil 1:50

Der Prüfbericht soll in deutscher Sprache verfasst werden. Die Nachweise bezüglich der Unabhängigkeit und der Fachkompetenz des Sachverständigen müssen im Prüfbericht erbracht werden. Die Prüfarbeiten müssen im Prüfbericht nachvollziehbar, pro geprüften Gegenstand/geprüftes Dokument, dokumentiert werden und eine klare Schlussfolgerung im Sinne einer Bewertung oder Empfehlung hinsichtlich Einhaltung der relevanten Vorschriften der funktionalen und sicherheitstechnischen Eignung des Gegenstands für den vorgesehenen Zweck enthalten.

In dieser Projektphase wurden keine weiteren Stellen mit Prüftätigkeiten beauftragt.

1.4.2 Phase Realisierung

1.4.2.1 Sicherheitsorganisation

In der Phase Realisierung sind aus heutiger Sicht pro Teilphase und Fachgebiet folgende Personen verantwortlich:

Teilgebiet	verantwortlich
Projektleitung AVA Projektgesamtverantwortung • Fachbauleitung Sicherungsanlagen	Daniel Giger AVA, Name Projektleiter noch offen
Projektierung / erstellung der Anlage • Bestehende SA-Anlagen anpassen (AA)	 AVA, Name Projektleiter noch offen
Werkprüfung • Bestehende SA-Anlagen anpassen (AA)	 AVA, Name Projektleiter noch offen
Sicherheitsnachweis Realisierung	Firma, Name Projektleiter noch offen
SV-Prüfbericht Phase Realisierung	Firma, Name des Gutachters noch offen

1.4.2.2 Prüfauftrag an den Sachverständigen für die Phase Realisierung

Der Sachverständigenprüfbericht Realisierung („Sicherheitsgutachten“) soll gemäss Kapitel 7.2.2 RL SA und der Richtlinie Unabhängige Prüfstellen Eisenbahnen des BAV (RL UP-EB) erstellt werden. Der Prüfauftrag umfasst die folgenden Punkte:

- Theoretische Prüfung / Begutachtung der Unterlagen:
  - Prüfung ob die Dokumentation vollständig und nachgeführt ist;
  - Kontrolle ob alle BAV-Auflagen der Plangenehmigungsverfügung umgesetzt sind;
  - Stichprobe ob die Werkprüfprotokolle vorliegen.
- Praktische Prüfung / Begutachtung der Anlage:
  - Prüfung (anhand der dem Gutachter vorliegenden Vorgaben) ob die sicherheitsrelevanten Anforderungen der Phasen 1-5 umgesetzt sind;
  - Kontrolle der Unterlagen auf Übereinstimmung mit der realisierten Anlage;
  - Kontrolle der eingesetzten Systeme und Komponenten auf eine BAV-Zulassung bzw. auf Vorliegen der notwendigen Sicherheitsnachweise;
  - Stichprobenartige Prüfung der Funktionen und Ausfallauswirkungen.
- Dokumentation der Prüfarbeiten:
  - genaue Referenzierung aller geprüften Dokumente (mit Version/Datum);
  - Angabe in welcher Detaillierung die Prüfung erfolgte;
  - Festhalten aller Mängel und Pendenzen;
  - mit der Bahn zusammen „Freigabe zur Betriebsaufnahme“ ausstellen (sofern das BAV keine Betriebsbewilligung angeordnet hat).

In Anlehnung an Art. 3 Abs. 2 Bst. m VPVE wird auch der Sachverständigenprüfbericht Phase Realisierung mit einer Stellungnahme der AVA zur Umsetzung der Prüfergebnisse nach der Inbetriebnahme dem BAV zur Einsicht zur Verfügung gestellt.

1.4.3 Sicherheitsplan

Folgende sicherheitsrelevanten Meilensteine sind aus heutiger Sicht vorgesehen:

Zeitpunkt	Meilenstein	Tätigkeit	Momentan geplantes Datum
T1	PGV-Eingabe	Grundlage für dieses kantonale Verfahren, ist der Art. 18m EBG. Es erfolgt keine Eingabe beim BAV.	Auflage ab Anfang 2024
T2	PGV-Verfügung		
		Beginn der Ausführungsarbeiten	Frühestens 2026
T2.1	Realisierung	Validierung/Werkprüfung aller Systeme abgeschlossen	Frühestens 2026
		Sicherheitsnachweis (initiale Fassung) (Gesamtverantwortung bei Siemens) und SvP-R-Bericht (initiale Fassung) erstellt	Im Anschluss
T3	Inbetriebnahme	SvP-R: Prüfung durch einen SV	Im Anschluss
		Projektbezogene Weisungen/Schulung	Im Anschluss
		Betriebsaufnahme	Im Anschluss
T3.1	Abschluss	Abgabe der finalen Nachweisdokumente an das BAV	max 1Mt. nach IBN

1.5 Nachweis des korrekten Entwurfs

1.5.1 Angewendete Grundlagen

Es wurden die zum Zeitpunkt der Ausarbeitung des Projekts gültigen und unter Kapitel 2. aufgeführten Grundlagen angewendet.

1.5.2 Abweichungen von hoheitlichen Vorschriften

Im vorliegenden Projekt wird nicht von den hoheitlichen Vorschriften abgewichen.

1.5.3 Ausschöpfen vom Spielraum der hoheitlichen Vorschriften

Im vorliegenden Projekt wird der Spielraum der hoheitlichen Vorschriften nicht ausgeschöpft.

1.5.4 Abweichungen von RTE-Vorgaben

Die AVA weicht von den folgenden Regelungen (R RTE 25001 bis 25064) ab:

Nr.	Beschreibung
1	**Bezeichnung der BUe und deren Elemente** Die Bezeichnung der BUe-Elemente für die Ausschaltung entspricht den Bedürfnissen der AVA. Diese stimmt nicht vollumfänglich mit dem R RTE 25931 überein.

1.5.5 Abweichungen von bahneigenen Vorschriften

Es wird nicht von bahneigenen Vorschriften abgewichen.

1.5.6 Anpassung der Vorschriften

Stand der Planung heute werden keine Anpassungen an Vorschriften notwendig.

1.6 Gefährdungsbeurteilung

Die voraussehbaren Gefährdungen, die aufgrund der baulichen, betrieblichen, personellen oder sonstigen Gegebenheiten zu einem Ereignis führen können, werden hier erfasst. In der Regel sind dies folgende Gefährdungen, die insbesondere zu folgenden Ereignissen führen können:

a) Frontal-, Auffahr- und seitliche Kollisionen mit Schienenfahrzeugen;
b) Entgleisungen auf Weichen, Kreuzungen und Schutzvorrichtungen, deren bewegliche Teile sich nicht in der korrekten Position befinden oder die versehentlich unter Schienenfahrzeugen umgestellt werden;
c) Entgleisungen wegen zu hoher Geschwindigkeit;
d) Kollisionen mit Personen oder Strassenfahrzeugen auf Bahnübergängen;
e) Kollisionen mit Personen oder Strassenfahrzeugen auf nicht schienenfreien Zugängen;
f) Andere Gefährdungen.

Die Risikobewertung erfolgt gemäss Regelwerk. Grundlage hierfür sind die EN 50126, die Einhaltung der Vorgaben aus der AB-EBV und der RTE 25000 bzw. DIN VDE V 0831-103.

Die Gefährdungsermittlung und Einstufung der Gefährdungen erfolgt gemäss EN 50126.

Für das vorliegende Projekt sind die nachstehenden Gefährdungen aus sicherheitsbezogener Sicht wichtig. Es ergeben sich nur wenig neue Gefährdungen. Bestehende Gefährdungen werden entsprechend deklariert:

d) Kollisionen mit Personen oder Strassenfahrzeugen auf Bahnübergängen	
Gefährdung	Gefahr einer **Kollision** bedingt durch ungenügend lange Bremswege.
Schweregradkategorie	katastrophal
Häufigkeit eines Gefahrenfalls ohne Massnahmen	selten
Risikoakzeptanzkategorie ohne Massnahmen	unerwünscht
Massnahmen	Einhalten der Bremswegdistanzen bei den Deckungssignalen.
Beurteilung	Die Bremswegdistanzen entsprechen den Vorschriften: Bremsbewertungskennlinien AB 52.2 AB-EBV (Kommentar Nr.4)
Eintretens-wahrscheinlichkeit mit Massnahmen	selten
Risikoakzeptanzkategorie mit Massnahmen	tolerabel

d) Kollisionen mit Personen oder Strassenfahrzeugen auf Bahnübergängen	
bestehende Gefährdung	Gefahr einer Kollision durch vorzeitiges Erreichen des BUe wegen **zu schneller Fahrt** in dessen Annäherungsbereich.
Schweregradkategorie	katastrophal
Häufigkeit eines Gefahrenfalls ohne Massnahmen	selten
Risikoakzeptanzkategorie ohne Massnahmen	unerwünscht
Massnahmen	Der Lokführer beachtet die Signalisation und die Streckentabelle. Seine Handlungsfähigkeit wird durch die Sicherheitssteuerung überwacht und die Fahrt ggf. angehalten. Störungen der Sicherheitssteuerung werden im R 300.9 Ziff. 10.4 FDV geregelt. Dieser Gefahr wird durch Einhaltung der vorgegebenen Warn- bzw. Sicherheitszeit Rechnung getragen.
Beurteilung	Massive Geschwindigkeitsüberschreitungen, welche die Sicherheitszeit ganz aufheben würden, sind unwahrscheinlich.
Eintretens-wahrscheinlichkeit mit Massnahmen	selten
Risikoakzeptanzkategorie mit Massnahmen	tolerabel

d) Kollisionen mit Personen oder Strassenfahrzeugen auf Bahnübergängen	
Bestehende Gefährdung	Gefahr einer Kollision durch falsches Verhalten der Benutzer. 1) Missachten der ordnungsgemäss funktionierenden Anlage. 2) Der Defekt eines Strassenfahrzeuges auf dem BUe.
Schweregradkategorie	kritisch
Häufigkeit eines Gefahrenfalls ohne Massnahmen	gelegentlich
Risikoakzeptanzkategorie ohne Massnahmen	unerwünscht
Massnahmen	1) Vorschriften, Strassenverkehrsgesetz 2) Die Freigabe des BUe erfolgt erst, wenn die Schlagbäume die untere Endlage erreicht haben. Die Räumung ist bei diesem BUe nicht erschwert, weshalb keine Raumüberwachung zum Einsatz kommt.
Beurteilung	1) Das Missachten der ordnungsgemäss funktionierenden Anlage ist möglich. Dieses als vorsätzlich oder grobfahrlässig zu bewertende Verhalten zu verhindern ist aber nicht der Zweck dieser Einrichtung. 2) Dem Fahrzeuglenker bleibt bei einem Defekt genügend Zeit um das Fahrzeug zu verlassen, bis das Schienenfahrzeug auf dem BUe eintrifft. Wenn ein Fahrzeug unter einem Schlagbaum zu stehen kommen sollte, erreicht dieser die überwachte Endlage nicht, der BUe wird für die Bahn nicht freigegeben.
Eintretens-wahrscheinlichkeit mit Massnahmen	selten
Risikoakzeptanzkategorie mit Massnahmen	tolerabel

f) Andere Gefährdungen	
bestehende Gefährdung	Gefährliche Situationen für Bahn und Benutzer bedingt durch **technische Störungen** (Ausfälle und Fehlfunktionen).
Schweregradkategorie	kritisch
Häufigkeit eines Gefahrenfalls ohne Massnahmen	selten
Risikoakzeptanzkategorie ohne Massnahmen	unerwünscht
Massnahmen	Die Sicherungsanlage wird nach Prinzipschaltungen gebaut und geprüft oder weist eine Typenzulassung auf.
Beurteilung	Die Anlagen entsprechen den hohen Anforderungen an die Verfügbarkeit von Stellwerken. Ausfälle an den technischen Einrichtungen wirken sich behindernd aus für die Benutzer, ohne dass dadurch Sicherheitsrisiken entstehen.
Eintretens-wahrscheinlichkeit mit Massnahmen	unwahrscheinlich
Risikoakzeptanzkategorie mit Massnahmen	tolerabel

f) Andere Gefährdungen	
Gefährdung	**Gefährdungen während der Projektausführung** 1) Mitarbeitende, die mit dem Bau der neuen Sicherungsanlagenelemente beauftragt sind, werden von Zug- oder Rangierbewegungen erfasst. 2) Es werden nicht geprüfte Teile der Sicherungsanlage absichtlich oder versehentlich in Betrieb genommen.
Schweregradkategorie	kritisch
Häufigkeit eines Gefahrenfalls ohne Massnahmen	selten
Risikoakzeptanzkategorie ohne Massnahmen	unerwünscht
Massnahmen	1) Es werden Firmen beauftragt, die Mitarbeitende einsetzen, welche mit den Gefahren der Eisenbahn vertraut sind. Entsprechend werden die Massnahmen gemäss R RTE 20100 eingehalten. Die Arbeiten an in Betrieb stehenden Anlagen werden gemäss bahninternem Sicherheitsdispositiv bzw. Eingriffmanagement durchgeführt. 2) Werkprüfung, Durchführung der Umschaltarbeiten und Inbetriebnahme, die Abnahme der Anlage und das Erstellen des Sachverständigenprüfberichts Realisierung erfolgen nach vorgegebenem Prozess.
Beurteilung	Das Restrisiko einer Gefährdung von beteiligtem Personal und nicht autorisierten Personen durch die genannten Gefährdungen liegt im Rahmen der Vorschriften und wird akzeptiert.
Eintretens-wahrscheinlichkeit mit Massnahmen	unwahrscheinlich
Risikoakzeptanzkategorie mit Massnahmen	tolerabel

f) Andere Gefährdungen	
Gefährdung	Gefahr eines **elektrischen Schlages bei Berührung** oder Annäherung eines unter Spannung stehenden Bauteiles.
Schweregradkategorie	kritisch
Häufigkeit eines Gefahrenfalls ohne Massnahmen	selten
Risikoakzeptanzkategorie ohne Massnahmen	unerwünscht
Massnahmen	Die Erdungen der Sicherungsanlagenteile der Aussen- und Innenanlage werden nach der VöV-Regelung D RTE 27900 ausgeführt. Die Monteure halten sich an die geltenden Richtlinien, Vorschriften und Gesetze. Die Arbeiten an in Betrieb stehenden Anlagen werden gemäss bahninternem Sicherheitsdispositiv bzw. Eingriffmanagement durchgeführt. Fahrleitungen werden wenn nötig ausgeschaltet oder geerdet.
Beurteilung	Das Restrisiko einer Gefährdung von beteiligtem Personal und nicht autorisierten Personen durch elektrischen Strom liegt im Rahmen der Vorschriften und wird akzeptiert.
Eintretens-wahrscheinlichkeit mit Massnahmen	unwahrscheinlich
Risikoakzeptanzkategorie mit Massnahmen	tolerabel

f) Andere Gefährdungen	
Gefährdung	Gefahr eines **elektrischen Überschlages** durch die Annäherung von unter Spannung stehenden Teilen eines Fahrzeuges (Stromabnehmer oder Dachleitungen) an geerdeten Teilen der festen Anlagen.
Schweregradkategorie	kritisch
Häufigkeit eines Gefahrenfalls ohne Massnahmen	selten
Risikoakzeptanzkategorie ohne Massnahmen	unerwünscht
Massnahmen	Die minimalen Abstände gem. den Vorgaben in der AB-EBV werden eingehalten.
Beurteilung	Das Restrisiko eines elektrischen Überschlages wurde auf ein Minimum reduziert und wird toleriert.
Eintretens-wahrscheinlichkeit mit Massnahmen	unwahrscheinlich
Risikoakzeptanzkategorie mit Massnahmen	tolerabel

f) Andere Gefährdungen	
Gefährdung	**Missbräuchliche Eingriffe auf Anlagen**, Systeme und Fahrzeuge, die ICT-Systeme (Information and Communications Technology) verwenden oder enthalten.
Schweregradkategorie	kritisch
Häufigkeit eines Gefahrenfalls ohne Massnahmen	wahrscheinlich
Risikoakzeptanzkategorie ohne Massnahmen	untragbar
Massnahmen	– Die Stellwerke haben bzgl. Datenzugang keinerlei Verbindung ausserhalb von AVA. – Die Zugangsberechtigungen für Räume sind über das Schliesssystem sichergestellt. – Der Zugriff auf kritische Systembereiche ist nur dem Systemlieferanten Siemens möglich. – Die IT-Risiken werden fortlaufend beurteilt und wenn nötig werden Massnahmen ergriffen. – Die entsprechenden Unterlagen sind im Sicherheits-managementsystem der AVA abgelegt.
Beurteilung	Es wurden die in der AB 5c.1 Ab-EBV geforderten Massnahmen verhältnissmässig umgesetzt.
Eintretens-wahrscheinlichkeit mit Massnahmen	unwahrscheinlich
Risikoakzeptanzkategorie mit Massnahmen	tolerabel

1.6.1 Gefährdungsbeherrschung mit Betriebsprozessen

Aufgrund dieses Projektes erfolgen keine Änderungen an den Betriebsprozessen.

1.6.2 Gefährdungsbeherrschung mit Instandhaltungsprozessen

Die Instandhaltungsprozesse müssen aufgrund der Realisierung dieses Projektes nicht angepasst werden.

1.7 Zusammenfassung

Der Projektleiter bewertet das technische, betriebliche und terminliche Risiko als gering. Für die bekannten Risiken wurden entsprechende Massnahmen zur Risikominimierung ergriffen.

Die geplanten Anlagen ermöglichen einen sicheren Bahnbetrieb und sie gewährleisten mindestens den gleichen Grad an Sicherheit wie bisher. Es entsteht kein inakzeptables Risiko und alle verhältnismässigen risikoreduzierenden Massnahmen wurden ergriffen.

Die projektierten Anlagen ermöglichen einen sicheren Bahnbetrieb.

2 Grundlagen

Basis für die Arbeiten sind folgende Grundlagen und Weisungen:

2.1 Projektgrundlagen

Dokument Bezeichnung		Version
35_N1-216_101_Übersichtsplan_N1-216_Brücke über N1_		aktuell
36_B-7153_102_Übersichtsplan_B-7153_AVA über N1_		aktuell
S-Pläne von Suhr und Gränichen	66600-101-6 und 66605-101-0	Index l Index n
KV-Pläne zu KV5 und KV47	66603-308-05 66603-308-47	Rev. 03 Rev. 05
ZSL90 Plan 24 Suhr_V098_52400-55560_30		10.12.2018
Isolier- und Kabelplan	66600 101-4	Index f

2.2 Hoheitliche Vorschriften

Kurzbezeichnung	Offizielle bezeichnung	Aktuelle Version
Gesetze und Verordnungen		
742.101 **EBG**	Eisenbahngesetz	01.01.2022
742.141.1 **EBV**	Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (Eisenbahnverordnung)	01.01.2021
742.142.1 **VPVE**	Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für Eisenbahnanlagen	01.11.2014
742.173.001 **FDV** R 300.1-.15	Schweizerische Fahrdienstvorschriften	01.07.2020
741.01 **SVG**	Strassenverkehrsgesetz	01.10.2023
741.21 **SSV**	Signalisationsverordnung	01.01.2023
Ausführungsbestimmungen		
AB-EBV	Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung	01.11.2020
AB-FDV	Ausführungsbestimmungen zu den Fahrdienstvorschriften für die AVA	01.07.2020
Richtlinien des BAV		
RL UP-EB	Richtlinie Unabhängige Prüfstellen Eisenbahnen	24.09.2021
RL VPVE	Richtlinie zu Artikel 3 der Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für Eisenbahnanlagen vom 2. Februar 2000 Anforderungen an Planvorlagen	01.07.2013
RL SA	Richtlinie Nachweisführung Sicherungsanlagen für Anlagen gemäss EBV Kapitel 2, Abschnitte 6, 7 und 8 in Plangenehmigungs- und Betriebsbewilligungsverfahren	23.10.2015

2.3 Regelwerke, Weisungen, Reglemente

Kurzbezeichnung	Offizielle bezeichnung	Aktuelle Version
VöV / RTE Kompendium		
R RTE 20100	Sicherheit bei Arbeiten im Gleisbereich	6.Ausgabe 03.01.2020
R RTE 20512	Lichtraumprofil Meterspur	01.07.2014
R RTE 20600	Sicherheit bei Arbeiten im Bereich von Bahnstromanlagen	01.07.2012
R RTE 25000	Kompendium Sicherungsanlagen	12.Ausgabe 02.09.2020
D RTE 25100	Nachweisführung Sicherungsanlagen	01.11.2016
R RTE 25931	Bahnübergang Basisdokumentation	2.Ausgabe 26.07.2019
Regelwerk der AVA		
	Streckentabelle der AVA	01.07.2021

2.4 Normen

SN	Offizielle bezeichnung	Jahr der Publikation
	Bahnanwendungen – Spezifikation und Nachweis der Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit und Sicherheit (RAMS)	
EN 50126-1	Teil 1: Generischer RAMS Prozess	18.12.2017
EN 50126-2	Teil 2: Systembezogene Sicherheitsmethodik	18.12.2017
SN EN 50128	Bahnanwendungen - Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme - Software für Eisenbahnsteuerungs- und Überwachungssysteme	25.04.2011
SN EN 50129	Bahnanwendungen - Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme, Sicherheitsbezogene elektrotechnische Systeme für Signaltechnik	29.01.2019